Modulhandbuch

Studiengang Master of Science Information Technology

Prüfungsordnung: 200-2014

Sommersemester 2018
Stand: 09. April 2018

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Studiendekan/in:	Univ.-Prof. Stephan ten Brink
Studiengangsmanager/in:	Leonie Rörich (M.A.) Dr.-Ing. Emna Eitel
Prüfungsausschussvorsitzende/r:	Univ.-Prof. Sven Simon

Inhaltsverzeichnis

Qualifikationsziele 11

100 Basic Modules 12

110 Computer Science 13
56340 Computer Science Selection I: Computer Architecture and Organization, Data Structures and Algorithms 14
56350 Computer Science Selection II: Computer Architecture and Organization, Concepts of Programming Languages 16
56360 Computer Science Selection III: Computer Architecture and Organization, Operating Systems . 18
56370 Computer Science Selection IV: Data Structures and Algorithms, Concepts of Programming Languages 20
56380 Computer Science Selection V: Data Structures and Algorithms, Operating Systems 22
56390 Computer Science Selection VI: Concepts of Programming Languages, Operating Systems 24
120 Electronics and Communication 26
56400 Electronics and Communication Selection I: Communications, Signal and System Theory 27
56410 Electronics and Communication Selection II: Communications, Radio Frequency Technology: Introduction 29
56420 Electronics and Communication Selection III: Communications, Electronic Circuits 31
56430 Electronics and Communication Selection IV: Signal and System Theory, Radio Frequency Technology: Introduction 33
56440 Electronics and Communication Selection V: Signal and System Theory, Electronic Circuits 35
56450 Electronics and Communication Selection VI: Radio Frequency Technology: Introduction, Electronic Circuits 37
56330 Advanced Higher Mathematics 39

200 Specializations 40

210 Communication Engineering and Media Technology 41
211 Core Modules 42
21790 Communication Networks II 43
21830 Communications III 45
21860 Optical Signal Processing 47
22010 IT Service Management 49
22190 Detection and Pattern Recognition 51
29410 Diskrete Optimierung 53
29680 Real-Time Programming 54
29720 Mobile Computing 56
39250 Distributed Systems I 58
48620 Scientific Visualization 60
56460 Antennas 62
56470 Software Engineering for Real-Time Systems 63
212 Supplementary Modules 64
05-200 Additional Events Infotech (voluntary, no ECTS-credits, no exam, no record in the transcript) .....
2121 Elective Modules 65
10170 Imaging Science 67
10250 Parallele Systeme 69
11710 Optoelectronics I 70
11720 Halbleitertechnologie I 72
11730 Flachbildschirme 75
21770 Radio Frequency Technology 77
21820 Statistical and Adaptive Signal Processing 78
21880 Advanced CMOS Devices and Technology 80
21920 Physical Design of Integrated Circuits 82

21950 Dünnschichttechnologie 83
22090 Space-Time Wireless Communication 85
29140 Smart Grids 87
29150 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks 89
29470 Machine Learning 91
29480 Loose Coupling and Message Based Applications 93
29510 Service Computing 95
29570 Computer Interface Technologien 97
29580 Data Compression 99
29660 Programmanalysen und Compilerbau 100
29710 Embedded Systems Engineering 102
29730 Modelling, Simulation, and Specification 103
35920 Performance Modelling and Simulation 105
38260 Intelligent Sensors and Actors 107
41650 Optoelectronic Devices and Circuits II 109
42900 Business Process Management 111
45730 Distributed Systems II 113
46660 Service Management and Cloud Computing, and Evaluation 114
46980 Lasers, Light Sources and Illumination Systems 116
48600 Robotics I 118
48640 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems 120
55620 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP 122
55660 Digital System Design 124
56490 Net-based Applications and E-Commerce 126
57050 Compilerbau 127
57660 Network Security and Mobile Network Architecture Evolution 129
57710 Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering 132
57720 Hardware Description Languages 134
58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers 136
58220 Digital Video and Multirate Filterbanks 138
58290 Industrial Automation Systems 140
58420 High-Frequency Methods in Diffraction Theory 141
58430 Basics of Radio Frequency Technology 142
59170 Study Project - Generic 143
60860 3D Scanner - Algorithms and Systems 144
67190 Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods 145
68200 Microwave Analog Frontend Design 146
68450 Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes 149
70090 Battery modelling and Energy Management 151
71740 System and Web Security 153
71760 Security and Privacy 155
72200 Information Theory 157
72210 Massive MIMO 159
72240 Model-Driven Software Development 161
78900 Introduction to Modern Cryptography 163
78920 Advanced Signal Processing and Deep Learning 165
2122 Laboratory Courses 167
14610 Praktische Übungen im Labor "Hochfrequenztechnik" 168
22270 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik" 170
22320 Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing" 172
22340 Praktische Übungen im Labor "Optische Nachrichtentechnik" 174
22370 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II" 175
28930 Praktische Übungen im Labor "Communications" 177
29740 Fachpraktikum Eingebettete Systeme 178
29750 Fachpraktikum Rechnerarchitektur 180
45750 Fachpraktikum Verteilte Systeme 182
48550 Practical Course Information Systems 184
48570 Practical Course Visual Computing 185

56500 Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards 186
56980 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management 187
58300 Lab Course Computer Communication 189
58330 Praktische Übung im Labor "Physikalischer Entwurf von integrierten Mischsignalschaltungen" 190
58350 Lab Course "Microwave Analog Frontend Design" 192
60120 Fachpraktikum Interaktive Systeme 194
2123 Seminar 195
56510 Seminar INFOTECH 196
56800 Selected Topics on Power and Microwave Electronics 197
67170 Seminar "Advanced Topics in Radio Frequency Technology" 199
67180 Advanced Topics in Communications Transmission 200
55650 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers 201
68720 Human-Computer Interaction 202
73420 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien 204
79260 Sensor principles and integrated interface circuits 205
220 Embedded Systems Engineering 207
221 Core Modules 208
21830 Communications III 209
29680 Real-Time Programming 211
29710 Embedded Systems Engineering 213
29720 Mobile Computing 214
29730 Modelling, Simulation, and Specification 216
38260 Intelligent Sensors and Actors 218
39250 Distributed Systems I 220
55660 Digital System Design 222
56470 Software Engineering for Real-Time Systems 224
58290 Industrial Automation Systems 225
68450 Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes 226
73420 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien 228
73600 Entwurf Robuster Systeme 229
73610 Hardwareorientierte Sicherheit 230
79170 Electronic Design Automation 231
79260 Sensor principles and integrated interface circuits 232
222 Supplementary Modules 234
2221 Elective Modules 235
10170 Imaging Science 237
10250 Parallele Systeme 239
11710 Optoelectronics I 240
11720 Halbleitertechnologie I 242
11730 Flachbildschirme 245
21770 Radio Frequency Technology 247
21790 Communication Networks II 248
21820 Statistical and Adaptive Signal Processing 250
21860 Optical Signal Processing 252
21880 Advanced CMOS Devices and Technology 254
21920 Physical Design of Integrated Circuits 256
21950 Dünnschichttechnologie 257
22010 IT Service Management 259
22090 Space-Time Wireless Communication 261
22190 Detection and Pattern Recognition 263
29140 Smart Grids 265
29150 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks 267
29410 Diskrete Optimierung 269
29470 Machine Learning 270
29480 Loose Coupling and Message Based Applications 272
29510 Service Computing 274
29570 Computer Interface Technologien 276

29580 Data Compression 278
29660 Programmanalysen und Compilerbau 279
35920 Performance Modelling and Simulation 281
41650 Optoelectronic Devices and Circuits II 283
42900 Business Process Management 285
42920 Hardware-Software-Codesign 287
45730 Distributed Systems II 288
46660 Service Management and Cloud Computing, and Evaluation 289
46980 Lasers, Light Sources and Illumination Systems 291
48600 Robotics I 293
48620 Scientific Visualization 295
48640 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems 297
55620 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP 299
55650 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers 301
56460 Antennas 302
56490 Net-based Applications and E-Commerce 303
57050 Compilerbau 304
57660 Network Security and Mobile Network Architecture Evolution 306
57710 Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering 309
57720 Hardware Description Languages 311
58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers 313
58220 Digital Video and Multirate Filterbanks 315
58290 Industrial Automation Systems 317
58420 High-Frequency Methods in Diffraction Theory 318
58430 Basics of Radio Frequency Technology 319
59170 Study Project - Generic 320
60860 3D Scanner - Algorithms and Systems 321
67190 Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods 322
68200 Microwave Analog Frontend Design 323
68450 Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes 326
68720 Human-Computer Interaction 328
70090 Battery modelling and Energy Management 330
71740 System and Web Security 332
71760 Security and Privacy 334
72200 Information Theory 336
72210 Massive MIMO 338
72240 Model-Driven Software Development 340
78900 Introduction to Modern Cryptography 342
78920 Advanced Signal Processing and Deep Learning 344
2222 Laboratory Courses 346
14610 Praktische Übungen im Labor "Hochfrequenztechnik" 347
22270 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik" 349
22320 Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing" 351
22340 Praktische Übungen im Labor "Optische Nachrichtentechnik" 353
22370 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II" 354
28930 Praktische Übungen im Labor "Communications" 356
29740 Fachpraktikum Eingebettete Systeme 357
29750 Fachpraktikum Rechnerarchitektur 359
45750 Fachpraktikum Verteilte Systeme 361
48550 Practical Course Information Systems 363
48570 Practical Course Visual Computing 364
56500 Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards 365
56980 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management 366
58300 Lab Course Computer Communication 368
58330 Praktische Übung im Labor "Physikalischer Entwurf von integrierten Mischsignalschaltungen" 369
58350 Lab Course "Microwave Analog Frontend Design" 371
60120 Fachpraktikum Interaktive Systeme 373

2223 Seminar 374
56510 Seminar INFOTECH 375
56800 Selected Topics on Power and Microwave Electronics 376
67170 Seminar "Advanced Topics in Radio Frequency Technology" 378
67180 Advanced Topics in Communications Transmission 379
55650 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers 380
68720 Human-Computer Interaction 381
230 Micro- and Optoelectronics 383
231 Core Modules 384
11710 Optoelectronics I 385
11720 Halbleitertechnologie I 387
11730 Flachbildschirme 390
21770 Radio Frequency Technology 392
21880 Advanced CMOS Devices and Technology 393
21920 Physical Design of Integrated Circuits 395
29710 Embedded Systems Engineering 396
38260 Intelligent Sensors and Actors 397
41650 Optoelectronic Devices and Circuits II 399
46980 Lasers, Light Sources and Illumination Systems 401
232 Supplementary Modules 403
2321 Elective Modules 404
10170 Imaging Science 406
10250 Parallele Systeme 408
21790 Communication Networks II 409
21820 Statistical and Adaptive Signal Processing 411
21830 Communications III 413
21860 Optical Signal Processing 415
21950 Dünnschichttechnologie 417
22010 IT Service Management 419
22090 Space-Time Wireless Communication 421
29140 Smart Grids 423
29150 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks 425
29410 Diskrete Optimierung 427
29470 Machine Learning 428
29480 Loose Coupling and Message Based Applications 430
29510 Service Computing 432
29570 Computer Interface Technologien 434
29580 Data Compression 436
29660 Programmanalysen und Compilerbau 437
29680 Real-Time Programming 439
29730 Modelling, Simulation, and Specification 441
35920 Performance Modelling and Simulation 443
39250 Distributed Systems I 445
42900 Business Process Management 447
42920 Hardware-Software-Codesign 449
45730 Distributed Systems II 450
46980 Lasers, Light Sources and Illumination Systems 451
48600 Robotics I 453
48620 Scientific Visualization 455
48640 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems 457
55620 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP 459
55660 Digital System Design 461
56460 Antennas 463
56470 Software Engineering for Real-Time Systems 464
56490 Net-based Applications and E-Commerce 465
57050 Compilerbau 466
57660 Network Security and Mobile Network Architecture Evolution 468
57710 Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering 471

57720 Hardware Description Languages ... 473
58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers ... 475
58220 Digital Video and Multirate Filterbanks ... 477
58290 Industrial Automation Systems ... 479
59170 Study Project - Generic ... 480
60860 3D Scanner - Algorithms and Systems ... 481
67190 Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods ... 482
67750 Entwurf analoger Mikrowellenfrontends ... 483
68190 Hochfrequenzschaltungstechnik ... 484
68200 Microwave Analog Frontend Design ... 486
68450 Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes ... 489
70090 Battery modelling and Energy Management ... 491
71740 System and Web Security ... 493
71760 Security and Privacy ... 495
72200 Information Theory ... 497
72210 Massive MIMO ... 499
72240 Model-Driven Software Development ... 501
78900 Introduction to Modern Cryptography ... 503
78920 Advanced Signal Processing and Deep Learning ... 505
79320 Microwave Circuit Design - CAD and Lab ... 507
79330 Microwave Engineering ... 509
2322 Laboratory Courses ... 511
14610 Praktische Übungen im Labor "Hochfrequenztechnik" ... 512
22270 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik" ... 514
22320 Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing" ... 516
22340 Praktische Übungen im Labor "Optische Nachrichtentechnik" ... 518
22370 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II" ... 519
28930 Praktische Übungen im Labor "Communications" ... 521
29740 Fachpraktikum Eingebettete Systeme ... 522
29750 Fachpraktikum Rechnerarchitektur ... 524
45750 Fachpraktikum Verteilte Systeme ... 526
48550 Practical Course Information Systems ... 528
48570 Practical Course Visual Computing ... 529
56500 Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards ... 530
56980 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management ... 531
58300 Lab Course Computer Communication ... 533
58330 Praktische Übung im Labor "Physikalischer Entwurf von integrierten Mischsignalschaltungen" ... 534
58350 Lab Course "Microwave Analog Frontend Design" ... 536
60120 Fachpraktikum Interaktive Systeme ... 538
2323 Seminar ... 539
56510 Seminar INFOTECH ... 540
56800 Selected Topics on Power and Microwave Electronics ... 541
67170 Seminar "Advanced Topics in Radio Frequency Technology" ... 543
67180 Advanced Topics in Communications Transmission ... 544
29720 Mobile Computing ... 545
55650 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers ... 547
68200 Microwave Analog Frontend Design ... 548
68720 Human-Computer Interaction ... 551
73420 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien ... 553
79260 Sensor principles and integrated interface circuits ... 554
240 Computer Hardware/Software Engineering ... 556
241 Core Modules ... 557
10170 Imaging Science ... 558
29510 Service Computing ... 560
29570 Computer Interface Technologien ... 562
29680 Real-Time Programming ... 564
39250 Distributed Systems I ... 566

42920 Hardware-Software-Codesign 568
55620 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP 569
55650 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers 571
55660 Digital System Design 572
56470 Software Engineering for Real-Time Systems 574
60860 3D Scanner - Algorithms and Systems 575
68720 Human-Computer Interaction 576
73420 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien 578
73600 Entwurf Robuster Systeme 579
73610 Hardwareorientierte Sicherheit 580
79260 Sensor principles and integrated interface circuits 581
242 Supplementary Modules 583
2421 Elective Modules 584
10250 Parallele Systeme 586
11710 Optoelectronics I 587
11720 Halbleitertechnologie I 589
11730 Flachbildschirme 592
21770 Radio Frequency Technology 594
21790 Communication Networks II 595
21820 Statistical and Adaptive Signal Processing 597
21830 Communications III 599
21860 Optical Signal Processing 601
21880 Advanced CMOS Devices and Technology 603
21920 Physical Design of Integrated Circuits 605
21950 Dünnschichttechnologie 606
22010 IT Service Management 608
22090 Space-Time Wireless Communication 610
22190 Detection and Pattern Recognition 612
29140 Smart Grids 614
29150 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks 616
29410 Diskrete Optimierung 618
29470 Machine Learning 619
29480 Loose Coupling and Message Based Applications 621
29580 Data Compression 623
29660 Programmanalysen und Compilerbau 624
29710 Embedded Systems Engineering 626
29730 Modelling, Simulation, and Specification 627
35920 Performance Modelling and Simulation 629
38260 Intelligent Sensors and Actors 631
41650 Optoelectronic Devices and Circuits II 633
42900 Business Process Management 635
45730 Distributed Systems II 637
46660 Service Management and Cloud Computing, and Evaluation 638
46980 Lasers, Light Sources and Illumination Systems 640
48600 Robotics I 642
48620 Scientific Visualization 644
48640 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems 646
56460 Antennas 648
56490 Net-based Applications and E-Commerce 649
57050 Compilerbau 650
57660 Network Security and Mobile Network Architecture Evolution 652
57710 Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering 655
57720 Hardware Description Languages 657
58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers 659
58220 Digital Video and Multirate Filterbanks 661
58290 Industrial Automation Systems 663
59170 Study Project - Generic 664
60860 3D Scanner - Algorithms and Systems 665

67190 Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods 666
68200 Microwave Analog Frontend Design 667
68450 Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes 670
70090 Battery modelling and Energy Management 672
71740 System and Web Security 674
71760 Security and Privacy 676
72200 Information Theory 678
72210 Massive MIMO 680
72240 Model-Driven Software Development 682
78900 Introduction to Modern Cryptography 684
78920 Advanced Signal Processing and Deep Learning 686
79170 Electronic Design Automation 688
2422 Laboratory Courses 689
14610 Praktische Übungen im Labor "Hochfrequenztechnik" 690
22270 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik" 692
22320 Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing" 694
22340 Praktische Übungen im Labor "Optische Nachrichtentechnik" 696
22370 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II" 697
28930 Praktische Übungen im Labor "Communications" 699
29740 Fachpraktikum Eingebettete Systeme 700
29750 Fachpraktikum Rechnerarchitektur 702
45750 Fachpraktikum Verteilte Systeme 704
48550 Practical Course Information Systems 706
48570 Practical Course Visual Computing 707
56500 Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards 708
56980 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management 709
58300 Lab Course Computer Communication 711
58330 Praktische Übung im Labor "Physikalischer Entwurf von integrierten Mischsignalschaltungen" 712
58350 Lab Course "Microwave Analog Frontend Design" 714
60120 Fachpraktikum Interaktive Systeme 716
2423 Seminar 717
56510 Seminar INFOTECH 718
56800 Selected Topics on Power and Microwave Electronics 719
67170 Seminar "Advanced Topics in Radio Frequency Technology" 721
67180 Advanced Topics in Communications Transmission 722
29720 Mobile Computing 723
68720 Human-Computer Interaction 725

300 Non Technical Modules 727

56520 Non-Technical Module Selection I: Information and Contract Law, Technology and Innovation Management 728
56530 Non-Technical Module Selection II: Information and Contract Law, Business Management and Administration 729
56540 Non-Technical Module Selection III: Technology and Innovation Management, Business Management and Administration 730

81020 Master Thesis Project 731

Qualifikationsziele

Absolventen des Masterstudiengangs INFOTECH besitzen

- interdisziplinäre Kernkompetenzen auf den Gebieten der Informationstechnik und Informatik, speziell in der Verbindung von mathematischen, elektrischen, nachrichtentechnischen und informatischen Methoden
- können forschungsnahe Probleme wissenschaftlich bearbeiten und komplexe Baugruppen oder Systeme entwickeln, speziell auf den Gebieten der Eingebetteten Systeme, der Informations-und Kommunikationstechnik, der Mikroelektronik und Informationsverarbeitung sowie des Hard-und Softwaresystementwurfs
- sind durchgängig vertraut mit der englischsprachigen Fachliteratur, Dokumentation und Präsentation
- besitzen fachübergreifende Kenntnisse aus dem Management, dem Recht und der Betriebswirtschaft
- sind befähigt, selbstständig neue Wissensgebiete zu erschließen und zur Weiterqualifikation zur Promotion.

100 Basic Modules

Zugeordnete Module:

110	Computer Science
120	Electronics and Communication
56330	Advanced Higher Mathematics

110 Computer Science

Zugeordnete Module:

56340	Computer Science Selection I: Computer Architecture and Organization, Data Structures and Algorithms
56350	Computer Science Selection II: Computer Architecture and Organization, Concepts of Programming Languages
56360	Computer Science Selection III: Computer Architecture and Organization, Operating Systems
56370	Computer Science Selection IV: Data Structures and Algorithms, Concepts of Programming Languages
56380	Computer Science Selection V: Data Structures and Algorithms, Operating Systems
56390	Computer Science Selection VI: Concepts of Programming Languages, Operating Systems

Modul: 56340 Computer Science Selection I: Computer Architecture and Organization, Data Structures and Algorithms

2. Modulkürzel:	051720010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ilia Polian
9. Dozenten:	Melanie Herschel Ilia Polian
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 1. Semester ➞ Computer Science --> Basic Modules
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge in math, some programming background.
12. Lernziele:	Part A: • Understanding Basic Concepts of Computer Architectures and Organization, • Understanding the Architectures of Central Processing Units, Parallel Computer Architectures Part B: The student possesses detailed knowledge about data structures, algorithm design and analysis. This means primarily algorithmic complexity, recursion approaches, graph, sorting and searching algorithms.
13. Inhalt:	Part A: • Introduction • Instruction Set Architectures • ALUs • Pipelining • Cache • Memory Hierarchy • RISC Architectures • Vector Processors • Parallel Processor Architectures Part B: This course gives a detailed explanation of data structures, algorithm design and analysis. The main emphasis is on algorithmic complexity, recursion approaches, graph, sorting and searching algorithms. The exercises data structures and algorithms are meant to consolidate the students' understanding of the material. Among others, the following topics are covered: - Strategies to develop and implement algorithms - Complexity and efficiency of algorithms, O-notation - Selection of data structures: lists, trees, graphs, their definitions, their data structures - Sorting algorithms (linear, binary, interpolation search, AVL-, B-trees, internal and external hashing, heap- quick, bucket-, and mergesort) - Graph algorithms (DFS, BFS, topological traversal, conneceted components, minimum spanning trees, Dijkstra-, Floyd- shortest path)
14. Literatur:	Part A:

	• Patterson, David A., Hennessy, John L.: Computer Architecture - A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann Publishers, Inc. • Stallings, William: Computer Organization and Architecture, Prentice Hall International, Inc., 2000. Part B: • Kleinberg, Jon, Tardos, Eva: Algorithm Design, Addison Wesley (2005). • Shaffer, Clifford: Data Structures and Algorithm Analysis. Dover Publications (2013). • Cormen, Thomas:, Leiserson, Charles, Rivest, Ronald, Stein, Clifford: Introduction to Algorithms. MIT Press (2009).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 563401 Vorlesung A Computer Architecture and Organization • 563402 Übung A Computer Architecture and Organization • 563403 Vorlesung B Data Structures and Algorithms • 563404 Übung B Data Structures and Algorithms
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56341 Computer Science Selection I: Computer Architecture and Organization, Data Structures and Algorithms (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [56341] Computer Science Selection I: Computer Architecture and Organization, Data Structures and Algorithms (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hardware-orientierte Informatik

Modul: 56350 Computer Science Selection II: Computer Architecture and Organization, Concepts of Programming Languages

2. Modulkürzel:	051720020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ilia Polian
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Ilia Polian
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 1. Semester ➞ Computer Science --> Basic Modules
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Some exposure to and initial experience in programming from any source is highly advisable to be able to understand and correlate the contents of this course. It is assumed that some introductory programming course has been successfully passed as part of a Bachelor program.
12. Lernziele:	Part A: • Understanding Basic Concepts of Computer Architectures and Organization, • Understanding the Architectures of Central Processing Units, Parallel Computer Architectures Part B: Students will have acquired an understanding of the major concepts that underlie the prevalent (object-oriented) programming languages of today. They are enabled to build their understanding of a new language on these concepts rather than on unreliable case experience. They will know about the security and safety issues of these constructs as well as some of the performance issues relating to the use of certain concepts. Students are thus enabled to make informed technical decisions about when and when not to apply particular concepts or paradigms.
13. Inhalt:	Part A: • Introduction • Instruction Set Architectures • ALUs • Pipelining • Cache • Memory Hierarchy • RISC Architectures • Vector Processors • Parallel Processor Architectures Part B: The course presents concepts shared by many of the most-used programming languages today and illustrates these concepts in the syntax of several languages, notably Java, C++, Ada. Among others the following concepts are covered: • Visibility and name binding • Stack and heap regimes for memory management • Rich type models • Strong type enforcement systems

	• Inheritance of type, class and interface properties • Monomorphic and polymorphic variables and routines • Dynamic typing and static enforcement of dynamic typing constraints • Other core concepts of object-oriented programming The course contents and level may be adjusted annually in accordance with the average pre-existing qualifications of the students.
14. Literatur:	Part A: • Patterson, David A., Hennessy, John L.: Computer Architecture – A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann Publishers, Inc. • Stallings, William: Computer Organization and Architecture, Prentice Hall International, Inc., 2000. Part B: • Sebesta, Robert W.: Concepts of programming languages, 8th ed. – Pearson / Addison-Wesley, 2008. • Language reference manuals, international standards where in existence - Qualified introductory text books to programming in the respective programming languages (students' choice) - Lecture Notes (annually revised)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 563501 Vorlesung A Computer Architecture and Organization • 563502 Übung A Computer Architecture and Organization • 563503 Vorlesung B Concepts of Programming Languages • 563504 Übung B Concepts of Programming Languages
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56351 Computer Science Selection II: Computer Architecture and Organization, Concepts of Programming Languages (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [56351] Computer Science Selection II: Computer Architecture and Organization, Concepts of Programming Languages (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hardware-orientierte Informatik

Modul: 56360 Computer Science Selection III: Computer Architecture and Organization, Operating Systems

2. Modulkürzel:	051720030	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ilia Polian
9. Dozenten:	Ruben Mayer Ilia Polian
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 1. Semester ➞ Computer Science --> Basic Modules
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Part A: • Understanding Basic Concepts of Computer Architectures and Organization, • Understanding the Architectures of Central Processing Units, Parallel Computer Architectures Part B: This part B enables the student to understand the concepts and principles of modern operating systems. The accompanying exercises enable the student to apply the methods in practical application cases.
13. Inhalt:	Part A: • Introduction • Instruction Set Architectures • ALUs • Pipelining • Cache • Memory Hierarchy • RISC Architectures • Vector Processors • Parallel Processor Architectures Part B: • System structures and organization, • Process Management and Interprocess communication, • Process Scheduling, • Synchronization and Deadlocks, • Virtual and Physical Memory Management, • Security and Protection
14. Literatur:	Part A: • Patterson, David A., Hennessy, John L.: Computer Architecture – A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann Publishers, Inc. • Stallings, William: Computer Organization and Architecture, Prentice Hall International, Inc., 2000. Part B: • Stallings: Operating Systems Prentice Hall International (2004). • Silberschatz, Galvin, Gagne: Operating System Concepts Wiley und Sons (2005).

	• Tanenbaum: Modern Operating Systems. Prentice Hall International (2005).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 563601 Vorlesung A Computer Architecture and Organization • 563602 Übung A Computer Architecture and Organization • 563603 Vorlesung B Operating Systems • 563604 Übung B Operating Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56361 Computer Science Selection III: Computer Architecture and Organization, Operating Systems (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [56361] Computer Science Selection III: Computer Architecture and Organization, Operating Systems (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hardware-orientierte Informatik

Modul: 56370 Computer Science Selection IV: Data Structures and Algorithms, Concepts of Programming Languages

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Andrés Bruhn Melanie Herschel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 1. Semester ➞ Computer Science --> Basic Modules
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Prerequistes for Part A: Java will be used as programming language (requires basic OO programming, inheritance, recursive functions, fundamental data structures, and generics). Required knowledge in mathematics and theoretical computer science concerns random variables, limits, series and decidability. Prerequisites for Part B: Some exposure to and initial experience in programming from any source is highly advisable to be able to understand and correlate the contents of this course. The course is not a programming course, it is assumed that some introductory programming course has been successfully passed as part of a Bachelor program.
12. Lernziele:	Part A: The student possesses detailed knowledge about data structures, algorithm design and analysis. This means primarily algorithmic complexity, recursion approaches, graph, sorting and searching algorithms. Part B: Students will have acquired an understanding of the major concepts that underlie prevalent programming languages of today. They are enabled to build their understanding of a new language on these concepts rather than on unreliable case experience. They will know about the security and safety issues of these constructs as well as some of the performance issues relating to the use of certain concepts. Students are thus enabled to make informed technical decisions about when and when not to apply particular concepts or paradigms.
13. Inhalt:	Part A: This course gives a detailed explanation of data structures, algorithm design and analysis. The main emphasis is on algorithmic complexity, recursion approaches, graph, sorting and searching algorithms. The exercises "data structures and algorithms" are meant to consolidate the students understanding of the material. Among others, the following topics are covered: - Strategies to develop and implement algorithms - Complexity and efficiency of algorithms, O-notation - Selection of data structures: lists, trees, graphs, their definitions, their data structures

	- Sorting algorithms (linear, binary, interpolation search, AVL-, B-trees, internal and external hashing, heap- quick, bucket-, and mergesort) - Graph algorithms (DFS, BFS, topological traversal, conneceted components, minimum spanning trees, Dijkstra-, Floyd- shortest path) Part B: The course presents concepts shared by many of the most-used programming languages today and illustrates these concepts in the syntax of several languages, notably Java, C++, and Ada. Among others the following concepts are covered: - rich type models, type enforcement systems - stack and heap regimes for memory management - exception handling - abstraction, encapsulatiopn, composition - various binding concepts, e.g, name and type binding - core concepts of object-oriented programming The course contents and level may be adjusted annually in accordance with the average pre-existing qualifications of the students.
14. Literatur:	Part A: • Kleinberg, Jon Tardos, Eva: Algorithm Design, Addison Wesley (2005) • Shaffer, Clifford: Data Structures and Algorithm Analysis. Dover Publications (2013) • Cormen, Thomas Leiserson, Charles Rivest, Ronald Stein, Clifford: Introduction to Algorithms. MIT Press (2009) Part B: • Sebesta, Robert, Concepts of Programming Languages, Pearson (2010) • language reference manuals international standards where in existence • qualified introductory text books to programming in the respective programming languages (students' choice)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 563701 Vorlesung A Data Structures and Algorithms • 563702 Übung A Data Structures and Algorithms • 563703 Vorlesung B Concepts of Programming Languages • 563704 Übung B Concepts of Programming Languages
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56371 Computer Science Selection IV: Data Structures and Algorithms, Concepts of Programming Languages (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [56371] Computer Science Selection IV: Data Structures and Algorithms, Concepts of Programming Languages (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau

Modul: 56380 Computer Science Selection V: Data Structures and Algorithms, Operating Systems

2. Modulkürzel:	051211005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Melanie Herschel
9. Dozenten:	Melanie Herschel Ruben Mayer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 1. Semester ➞ Computer Science --> Basic Modules
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge in mathematics, some programming background, and some basics in theoretical computer science are required. In particular, some exposure to and initial experience in programming from any source is highly advisable to be able to understand and correlate the contents of this course. It is assumed that some introductory programming course has been successfully passed as part of a Bachelor program. In Part A, Java will be used as programming language (requires basic OO programming, inheritance, recursive functions, fundamental data structures, and generics). The required knowledge in mathematics and theoretical computer science concerns random variables, limits, series and decidability.
12. Lernziele:	Part A: The student possesses detailed knowledge about data structures, algorithm design and analysis. This means primarily algorithmic complexity, recursion approaches, graph, sorting and searching algorithms. Part B: This module enables the student to understand the concepts and principles of modern operating systems. The accompanying exercises enable the student to apply the methods in practical application cases.
13. Inhalt:	Part A: This course gives a detailed explanation of data structures, algorithm design and analysis. The main emphasis is on algorithmic complexity, recursion approaches, graph, sorting and searching algorithms. The exercises "data structures and algorithms" are meant to consolidate the students understanding of the material. Among others, the following topics are covered: - Strategies to develop and implement algorithms - Complexity and efficiency of algorithms, O-notation - Selection of data structures: lists, trees, graphs, their definitions, their data structures - Sorting algorithms (linear, binary, interpolation search, AVL-, B-trees, internal and external hashing, heap- quick, bucket-, and mergesort) - Graph algorithms (DFS, BFS, topological traversal, conneceted components, minimum spanning trees, Dijkstra-, Floyd- shortest path) Part B: Course content: - System structures and organization

	- Process Management and interprocess communication - Process scheduling - Synchronisation and deadlocks - Virtual and physical memory management - Security and protection The course contents and level may be adjusted annually in accordance with the average pre-existing qualifications of the students.
14. Literatur:	Part A: • Kleinberg, Jon Tardos, Eva: Algorithm Design, Addison Wesley (2005) • Shaffer, Clifford: Data Structures and Algorithm Analysis. Dover Publications (2013) • Cormen, Thomas: Leiserson, Charles Rivest, Ronald Stein, Clifford: Introduction to Algorithms. MIT Press (2009) Part B • Stallings: Operating Systems Prentice Hall International (2004) • Silberschatz, Galvin, Gagne: Operating System Concepts Wiley und Sons (2005) • Tanenbaum: Modern Operating Systems. Prentice Hall International (2005)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 563801 Vorlesung A Data Structures and Algorithms • 563802 Übung A Data Structures and Algorithms • 563803 Vorlesung B Operating Systems • 563804 Übung B Operating Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56381 Computer Science Selection V: Data Structures and Algorithms, Operating Systems (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [56381] Computer Science Selection V: Data Structures and Algorithms, Operating Systems (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Data Engineering

Modul: 56390 Computer Science Selection VI: Concepts of Programming Languages, Operating Systems

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Ruben Mayer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 1. Semester ➞ Computer Science --> Basic Modules
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Some exposure to and initial experience in programming from any source is highly advisable to be able to understand and correlate the contents of this course. The course is not a programming course, it is assumed that some introductory programming course has been successfully passed as part of a Bachelor program.
12. Lernziele:	Part A: Students will have acquired an understanding of the major concepts that underlie prevalent programming languages of today. They are enabled to build their understanding of a new language on these concepts rather than on unreliable case experience. They will know about the security and safety issues of these constructs as well as some of the performance issues relating to the use of certain concepts. Students are thus enabled to make informed technical decisions about when and when not to apply particular concepts or paradigms. Part B: This module enables the student to understand the concepts and principles of modern operating systems. The accompanying exercises enable the student to apply the methods in practical application cases.
13. Inhalt:	Part A: The course presents concepts shared by many of the most-used programming languages today and illustrates these concepts in the syntax of several languages, notably Java, C++, and Ada. Among others the following concepts are covered: • rich type models type enforcement systems • stack and heap regimes for memory management • exception handling • abstraction, encapsulation, composition • various binding concepts, e.g, name and type binding • core concepts of object-oriented programming The course contents and level may be adjusted annually in accordance with the average pre-existing qualifications of the students. Part B: • System structures and organization, • Process Management and Interprocess communication, • Process Scheduling,

	• Synchronization and Deadlocks, • Virtual and Physical Memory Management, • Security and Protection
14. Literatur:	Part A: • Sebesta, Robert, Concepts of Programming Languages, Pearson (2010) • language reference manuals international standards where in existence • qualified introductory text books to programming in the respective programming languages (students' choice) Part B: • Stallings: Operating Systems Prentice Hall International (2004) • Silberschatz, Galvin, Gagne: Operating System Concepts Wiley und Sons (2005) • Tanenbaum: Modern Operating Systems. Prentice Hall International (2005)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 563901 Vorlesung A Concepts of Programming Languages • 563902 Übung A Concepts of Programming Languages • 563903 Vorlesung B Operating Systems • 563904 Übung B Operating Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56391 Computer Science Selection VI: Concepts of Programming Languages, Operating Systems (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [56391] Computer Science Selection VI: Concepts of Programming Languages, Operating Systems (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Softwaretechnologie

120 Electronics and Communication

Zugeordnete Module:

56400	Electronics and Communication Selection I: Communications, Signal and System Theory
56410	Electronics and Communication Selection II: Communications, Radio Frequency Technology: Introduction
56420	Electronics and Communication Selection III: Communications, Electronic Circuits
56430	Electronics and Communication Selection IV: Signal and System Theory, Radio Frequency Technology: Introduction
56440	Electronics and Communication Selection V: Signal and System Theory, Electronic Circuits
56450	Electronics and Communication Selection VI: Radio Frequency Technology: Introduction, Electronic Circuits

Modul: 56400 Electronics and Communication Selection I: Communications, Signal and System Theory

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	Stephan Brink Christof Zeile
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 1. Semester ➞ Electronics and Communication --> Basic Modules
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematics: Calculus
12. Lernziele:	Part A: To be proficient with the principles of digital communications transmission Part B: Learn and understand the theory of deterministic and stochastic signals and linear systems.
13. Inhalt:	Part A: • Fundamentals in Information Theory: Information Source, Entropy, Redundancy, mutual Information, Capacity, Source Coding, Channel Coding • Digital Transmission of Analog Signals: A/D-Conversion, Transmission of Impulses, Noise, Error Probability, S/N-Ratio • Digital Modulation: Modulator, Demodulator, Constellation Diagram, QAM • Electrical Transmission Lines: Differential Equation, Transfer Function, Matched Line, Reflection, Refraction Part B: • Signals, properties of and operations on signals • Systems, different types of systems • Description of LTI systems • Convolution • Fourier transform, properties • Frequency response, amplitude and phase response • Random experiment, fundamentals of probability theory • Random variable, probability density function, moments • Stochastic process • Correlation function, spectrum
14. Literatur:	Part A: J. Proakis: Digital Communications, Mac Graw Hill, New York E. Lee, D. Messerschmidt: Digital Communication, Kluwer Academic Publishers Part B: Proakis, J., Manolakis, D.G.: Digital signal processing, Prentice-Hall, 1996. Hsu, H.P.: Schaum's outline of signals and systems, McGraw-Hill, 1995.

	Oppenheim, V., Willsky, A.S.: Signals and Systems, Prentice-Hall, 1997. Oppenheim,V., Schafer, R.W., J. R. Buck: Discrete time signal processing. Papoulis, A: Probability, random variables and stochastic processes, 3. Edition, McGraw-Hill, 1991
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 564004 Übung B System and Signal Theory • 564003 Vorlesung B System and Signal Theory • 564002 Übung A Communications • 564001 Vorlesung A Communications
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 90.00 Hours Self Study: 180.00Hours Sum: 270.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56401 Electronics and Communication Selection I: Communications, Signal and System Theory (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Lecture notes and exercises in electronic form (ILIAS), hand-written notes and annotations using tablet PC and projector.
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 56410 Electronics and Communication Selection II: Communications, Radio Frequency Technology: Introduction

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	Stephan Brink Ningyan Zhu
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 1. Semester ➞ Electronics and Communication --> Basic Modules
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Part A: To be proficient with the principles of digital communications transmission Part B: The students have knowledge and understanding of various circuits and systems at radio frequency.
13. Inhalt:	Part A: • Fundamentals in Information Theory: Information Source, Entropy, Redundancy, mutual Information, Capacity, Source Coding, Channel Coding • Digital Transmission of Analog Signals: A/D-Conversion, Transmission of Impulses, Noise, Error Probability, S/N-Ratio • Digital Modulation: Modulator, Demodulator, Constellation Diagram, QAM • Electrical Transmission Lines: Differential Equation, Transfer Function, Matched Line, Reflection, Refraction Part B: • Circuit elements at higher frequencies: passive elements, active elements, • Transmitter and receiver concepts: block diagrams of transmitters, block diagrams of receivers, • Transmitter and receiver circuit modules: oscillators, mixers, frequency processing, RF amplification, • Noise: thermal noise, noise figure, noise temperature: • Antennas and propagation: power flow and wave launching, power density, characteristic quantities of antennas, uniform rectangular aperture, free-space propagation, overview of different antennas, radar principles.
14. Literatur:	Part A: J. Proakis: Digital Communications, Mac Graw Hill, New York E. Lee, D. Messerschmidt: Digital Communication, Kluwer Academic Publishers Part B: Lecture script, Lee: Planar Microwave Engineering, Cambridge University Press, 2002,

	Pozar: Microwave Engineering, 3rd Ed., John Wiley und Sons, 2005,
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 564101 Vorlesung A Communications • 564102 Übung A Communications • 564103 Vorlesung B Radio Frequency Technology: Introduction • 564104 Übung B Radio Frequency Technology: Introduction
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 90.00 Hours Self Study: 180.00Hours Sum: 270.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56411 Electronics and Communication Selection II: Communications, Radio Frequency Technology: Introduction (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Lecture notes and exercises in electronic form (ILIAS), hand-written notes and annotations using tablet PC and projector.
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 56420 Electronics and Communication Selection III: Communications, Electronic Circuits

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	Stephan Brink Markus Grözing
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 1. Semester ➞ Electronics and Communication --> Basic Modules
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Part A: To be proficient with the principles of digital communications transmission Part B: Understanding of network analysis and design of electronic circuits
13. Inhalt:	Part A: • Fundamentals in Information Theory: Information Source, Entropy, Redundancy, mutual Information, Capacity, Source Coding, Channel Coding • Digital Transmission of Analog Signals: A/D-Conversion, Transmission of Impulses, Noise, Error Probability, S/N-Ratio • Digital Modulation: Modulator, Demodulator, Constellation Diagram, QAM • Electrical Transmission Lines: Differential Equation, Transfer Function, Matched Line, Reflection, Refraction Part B: • Linear network analysis • Transistor models • Two Port theory • Analog circuits • Digital circuits
14. Literatur:	Part A: J. Proakis: Digital Communications, Mac Graw Hill, New York E. Lee, D. Messerschmidt: Digital Communication, Kluwer Academic Publishers Part B: Lecture Notes Gray, Meyer: Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, John Wiley and Sons, 1977 Sedra, Smith: Microelectronic Circuits, Oxford University Press, 2004 Pucknell, Eshraghian: Basic VLSI Design, Prentice Hall, 1994,
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 564201 Vorlesung A Communications • 564202 Übung A Communications • 564203 Vorlesung B Electronic Circuits • 564204 Übung B Electronic Circuits

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 90.00 Hours Self Study: 180.00Hours Sum: 270.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56421 Electronics and Communication Selection III: Communications, Electronic Circuits (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Lecture notes and exercises in electronic form (ILIAS), hand-written notes and annotations using tablet PC and projector.
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 56430 Electronics and Communication Selection IV: Signal and System Theory, Radio Frequency Technology: Introduction

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Christof Zeile
9. Dozenten:	Christof Zeile Ningyan Zhu
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 1. Semester ➞ Electronics and Communication --> Basic Modules
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematics: Calculus
12. Lernziele:	Part A: Learn and understand the theory of deterministic and stochastic signals and linear systems. Part B: The students have knowledge and understanding of various circuits and systems at radio frequency.
13. Inhalt:	Part A Signals, properties of and operations on signals Systems, different types of systems Description of LTI systems Convolution Fourier transform and its properties Frequency response, amplitude and phase response Random experiment, fundamentals of probability theory Random variables, probability density function, moments Transformation of random variables Multivariate problems Stochastic processes Part B: Circuit elements at higher frequencies: passive elements, active elements, Transmitter and receiver concepts: block diagrams of transmitters, block diagrams of receivers, Transmitter and receiver circuit modules: oscillators, mixers, frequency processing, RF amplification, Noise: thermal noise, noise figure, noise temperature: Antennas and propagation: power flow and wave launching, power density, characteristic quantities of antennas, uniform rectangular aperture, free-space propagation, overview of different antennas, radar principles.
14. Literatur:	Part A: Oppenheim, V., Willsky, A.S.: Signals and Systems, Prentice-Hall, 1997. Proakis, J., Manolakis, D.G.: Digital signal processing, Prentice-Hall, 1996. Hsu, H.P.: Schaum's outline of signals and systems, McGraw-Hill, 1995.

	Oppenheim,V., Schafer, R.W., J. R. Buck: Discrete time signal processing. Papoulis, A: Probability, random variables and stochastic processes, 3. Edition, McGraw-Hill, 1991 Part B: Lecture script, Lee: Planar Microwave Engineering, Cambridge University Press, 2002, Pozar: Microwave Engineering, 3rd Ed., John Wiley und Sons, 2005,
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 564301 Vorlesung A System and Signal Theory • 564302 Übung A System and Signal Theory • 564303 Vorlesung B Radio Frequency Technology: Introduction • 564304 Übung B Radio Frequency Technology: Introduction
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 90 Hours Self Study: 180 Hours Sum: 270 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56431 Electronics and Communication Selection IV: Signal and System Theory, Radio Frequency Technology: Introduction (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 56440 Electronics and Communication Selection V: Signal and System Theory, Electronic Circuits

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Christof Zeile
9. Dozenten:	Christof Zeile Markus Grözing
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 1. Semester ➞ Electronics and Communication --> Basic Modules
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematics: Calculus
12. Lernziele:	Part A: Learn and understand the theory of deterministic and stochastic signals and linear systems Part B: Understanding of network analysis and design of electronic circuits
13. Inhalt:	Part A: Signals, properties of and operations on signals Systems, different types of systems Description of LTI systems Convolution Fourier transform and its properties Frequency response, amplitude and phase response Random experiment, fundamentals of probability theory Random variables, probability density function, moments Multivariate problems Stochastic processes Part B: Linear network analysis Transistor models Two Port theory Analog circuits Digital circuits
14. Literatur:	Part A: Oppenheim, V., Willsky, A.S.: Signals and Systems, Prentice-Hall, 1997. Proakis, J., Manolakis, D.G.: Digital signal processing, Prentice-Hall, 1996. Hsu, H.P.: Schaum's outline of signals and systems, McGraw-Hill, 1995. Oppenheim,V., Schafer, R.W., J. R. Buck: Discrete time signal processing. Papoulis, A: Probability, random variables and stochastic processes, 3. Edition, McGraw-Hill, 1991 Part B: Lecture Notes Gray, Meyer: Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, John Wiley and Sons, 1977

	Sedra, Smith: Microelectronic Circuits, Oxford University Press, 2004 Pucknell, Eshraghian: Basic VLSI Design, Prentice Hall, 1994
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 564401 Vorlesung A System and Signal Theory • 564402 Übung A System and Signal Theory • 564403 Vorlesung B Electronic Circuits • 564404 Übung B Electronic Circuits
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 90 Hours Self Study: 180 Hours Sum: 270 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56441 Electronics and Communication Selection V: Signal and System Theory, Electronic Circuits (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 56450 Electronics and Communication Selection VI: Radio Frequency Technology: Introduction, Electronic Circuits

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Ningyan Zhu
9. Dozenten:	Markus Grözing Ningyan Zhu
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 1. Semester ➞ Electronics and Communication --> Basic Modules
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematics: Calculus
12. Lernziele:	Part A: The students have knowledge and understanding of various circuits and systems at radio frequency. Part B: Understanding of network analysis and design of electronic circuits.
13. Inhalt:	Part A: Circuit elements at higher frequencies: passive elements, active elements, Transmitter and receiver concepts: block diagrams of transmitters, block diagrams of receivers, Transmitter and receiver circuit modules: oscillators, mixers, frequency processing, RF amplification, Noise: thermal noise, noise figure, noise temperature: Antennas and propagation: power flow and wave launching, power density, characteristic quantities of antennas, uniform rectangular aperture, free-space propagation, overview of different antennas, radar principles. Part B: Linear network analysis Transistor models Two Port theory Analog circuits Digital circuits
14. Literatur:	Part A: Lecture script, Lee: Planar Microwave Engineering, Cambridge University Press, 2002, Pozar: Microwave Engineering, 3rd Ed., John Wiley und Sons, 2005, Part B: Lecture Notes Gray, Meyer: Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, John Wiley and Sons, 1977 Sedra, Smith: Microelectronic Circuits, Oxford University Press, 2004 Pucknell, Eshraghian: Basic VLSI Design, Prentice Hall, 1994

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 564501 Vorlesung A Radio Frequency Technology: Introduction • 564502 Übung A Radio Frequency Technology: Introduction • 564503 Vorlesung B Electronic Circuits • 564504 Übung B Electronic Circuits
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56451 Electronics and Communication Selection VI: Radio Frequency Technology: Introduction, Electronic Circuits (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik

Modul: 56330 Advanced Higher Mathematics

2. Modulkürzel:	080310510	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Christian Rohde
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 1. Semester → Basic Modules
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Students know the basics of core areas of higher mathematics, students can apply the methods taught in the course in An independent and creative manner, Students have the mathematical knowledge to understand quantitative models in applied sciences
13. Inhalt:	Vector calculus and linear algebra: vectors, linear mappings, determinant, eigenvalues and eigenvectors. Ordinary differential equations: existence of solutions and basic solution techniques, systems of differential equations. Multidimensional differential and integral calculus: Partial derivatives, Taylor expansion, critical points, implicit function Theorem, multiple integrals, surface integrals, integral theorems. Probability theory: elementary combinatorics, basic probability models, random variables, probability distribution, conditional probability and independency, Discrete mathematics und coding theory: rings, finite fields, ideals, linear codes, Hamming codes
14. Literatur:	Marsden,J, Weinstein,A: Calculus Kreyszig,E: Advanced Engineering Mathematics
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 563301 Vorlesung Advanced Higher Mathematics • 563302 Übung Advanced Higher Mathematics
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Lecture and associated exercise: 90.00 h Self study: 180.00 h Total 270.00 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich, 90 Min. • 56331 Advanced Higher Mathematics (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Angewandte Mathematik

200 Specializations

Zugeordnete Module:

210	Communication Engineering and Media Technology
220	Embedded Systems Engineering
230	Micro- and Optoelectronics
240	Computer Hardware/Software Engineering

210 Communication Engineering and Media Technology

Zugeordnete Module:
- 211 Core Modules
- 212 Supplementary Modules

211 Core Modules

Zugeordnete Module:

- 21790 Communication Networks II
- 21830 Communications III
- 21860 Optical Signal Processing
- 22010 IT Service Management
- 22190 Detection and Pattern Recognition
- 29410 Diskrete Optimierung
- 29680 Real-Time Programming
- 29720 Mobile Computing
- 39250 Distributed Systems I
- 48620 Scientific Visualization
- 56460 Antennas
- 56470 Software Engineering for Real-Time Systems

Modul: 21790 Communication Networks II

2. Modulkürzel:	050910001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Andreas Kirstädter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor's degree in electrical engineering or computer science, knowledge abput communication networks and protocols and their performance from, i.e., Kommunikationsnetze I, basic knowledge about statistics and graph theory,
12. Lernziele:	Understanding of architectures and mechanisms of high-performance communication networks and methods for their analysis and design regarding quality of service and availability.
13. Inhalt:	• Architectures of multi-layer wide-area networks (transport networks and Internet) • Mechanisms for assuring quality of service and availability • Analysis and design methods for high-performance networks (traffic theory, performance simulation, graph theory, optimization) For detailed information, announcements and material see:/> /> http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_CN_II
14. Literatur:	• Lecture Notes • Tanenbaum: Computer Networks, Prentice-Hall, 2003 • Stallings: Local Area Networks, Macmillan Publ., 1987 • Grover: Mesh-Based Survivable Networks, Prentice Hall, 2004 • Robertazzi, Planning Telecommunication Networks, IEEE Press, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217901 Vorlesung Communication Networks II • 217902 Übung Communication Networks II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21791 Communication Networks II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Notebook-Presentation
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 21830 Communications III

2. Modulkürzel:	050511103	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	Stephan Brink
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Nachrichtentechnik or Communications (INFOTECH)
12. Lernziele:	To be proficient in design and application of advanced digital data transmission for wireless and wire-line networks, and storage devices.
13. Inhalt:	• Indoor and outdoor propagation models (path loss) • Wireless link budget and receiver sensitivity • Multipath wireless mobile channel • Diversity reception • Intersymbol interference, discrete time equalizer • Maximum a posteriori (MAP) and maximum likelihood (ML) symbol-by-symbol detection (soft-demapping) • Maximum Likelihood (ML) detection of sequences (Viterbi algorithm, Trellis diagram) • Exercises: Theoretical problems and applications from wireless data transmission
14. Literatur:	• Supplementary lecture notes and exercises • Proakis, J.: Digital Communications. McGraw-Hill • Johannesson, K., Zigangirov: Fundamentals of Convolutional Coding, IEEE Press
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 218301 Vorlesung Übertragungstechnik III / Communications III • 218302 Übung Übertragungstechnik III / Communications III
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Presence:** 56 h **Self study** : 124 h **Total:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21831 Communications III (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Lecture notes and exercises in electronic form (ILIAS), hand-written notes and annotations using tablet PC and projector.

20. Angeboten von: Nachrichtenübertragung

Modul: 21860 Optical Signal Processing

2. Modulkürzel:	051620003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Norbert Frühauf
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of one dimensional Fourier transforms and signals and systems is recommended
12. Lernziele:	Students • master basic concepts of physical (wave based) optics using systems theory based mathematical descriptions • can solve practical problems in optics and evaluate and design diffraction based optical systems • master basic concepts of holography and holographic memory systems
13. Inhalt:	• Overview • Optical Signals, Coherence • Optical Systems Theory • Optical Analog Signal Processing, Fourier Optics • Optical Storage, Holography
14. Literatur:	• Manuscript • Joseph W. Goodman, Introduction to Fourier Optics, McGraw Hill, 2003 • Anthony van der Lugt, Optical Signal Processing, John Wiley und Sons, 1992 • Georg O. Reynolds, et al, Physical Optics Notebook, Tutorials in Fourier Optics, SPIE Optical Engineering Press • Fred Unterseher et al, Holography Handbook (Making Holograms the Easy Way), Roos Books, 1996 • Lutz, Tröndle, Systemtheorie der optischen Nachrichtentechnik, Oldenburg 1983
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 218601 Vorlesung Optical Signal Processing • 218602 Übung Optical Signal Processing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence 56 h Self Study 124 h Total 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	21861 Optical Signal Processing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 written exam (90 min), two time every year, in case of very low number of attendees, the exam might be held as an oral examn (30 min each), this will be announced at the beginning of the lecture
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Blackboard, Beamer, Overhead, ILIAS
20. Angeboten von:	Bildschirmtechnik

Modul: 22010 IT Service Management

2. Modulkürzel:	05091007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Jürgen Matthias Jähnert
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse, wie sie in den Modulen Kommunikationsnetze I und Communication Networks II vermittelt werden.
12. Lernziele:	Verstehen aller Aspekte der Service management. Der Studierende kennt die Konzepte des Serive Manegement und ist in der Anlage, Konzepte und Strategien für die Bereitstellung von IT Diensten zu erarbeiten.
13. Inhalt:	Die Vorlesung behandelt die Grundlagen des IT-Service-Managements. Das primäre Ziel des IT-Service-Managements ist es, die erbrachten IT-Dienstleistungen an den Anforderungen der Kunden auszurichten und für eine kontinuierliche Bereitstellung der IT-Services im Sinne der Kundenanforderungen zu sorgen. Kernbestandteil der sind Probleme und Lösungsansätzen im Umfeld des IT- Betriebs (Netze, Systeme und Dienste/ Anwendungen). Es werden die Konzepte und Technologien vermittelt, mit denen ein IT-Administrator operativ und ein IT-Architekt konzeptionell in Berührung kommen kann. Beispiele aus dem Rechenzentrum werden im Kontext des IT-Dienstleistungsprozesses betrachtet und die dafür in der Praxis gängigen Konzepte vertieft.
14. Literatur:	Selbständige Erschließung von Literatur (Bücher, Zeitschriften, Internet)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 220101 Vorlesung IT Service Management
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Zeile 16: Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22011 IT Service Management (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Notebook-Präsentation
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 22190 Detection and Pattern Recognition

2. Modulkürzel:	051610013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang
9. Dozenten:	Bin Yang
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledges about signals and systems are mandatory. Solid knowledges of probability theory, random variables, and stochastic processes as from the course Stochastische Signale are highly recommended.
12. Lernziele:	Students • master advanced methods for detection and pattern recognition, • can solve practical problems by using techniques of detection and machine learning, • can estimate the accuracy of detection and pattern recognition in advance.
13. Inhalt:	• Bayesian decision, minimum risk decision, zero/one loss, discriminant functions • Supervised learning, nearest neighbours, Bayesian classification, Gaussian mixture model, linear discriminant functions, neural networks, support vector machines • Unsupervised learning, clustering, k-means, fuzzy c-means, mean-shift, DBSCAN • Feature selection, SFFS, feature transform • Signal detection, Bayesian detection, minimax detection, Neyman-Pearson detection, hypothesis testing, likelihood-ratio test
14. Literatur:	• Lecture slides, vidio recording of the lecture • R. O. Duda, P. E. Hart and D. G. Stork: Pattern Classification, Wiley-Interscience, 2001 • S. M. Kay: Fundamentals of Statistical Signal Processing - Detection Theory, Prentice Hall, 1998 • L. L. Scharf: Statistical Signal Processing, Addison-Wesley, 1991 • H. V. Poor: An Introduction to Signal Detection and Estimation, Springer, 1988
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 221901 Vorlesung Detection and pattern recognition • 221902 Übung Detection and pattern recognition

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Presence time:** 56 h **Self study:** 124 h **Total:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22191 Detection and Pattern Recognition (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 In case of a small number of attending students, the exam can be oral. This will be announced in the lecture.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	computer, beamer, video recording of all lectures and exercises
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 29410 Diskrete Optimierung

2. Modulkürzel:	050410110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Funke
9. Dozenten:	Stefan Funke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
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:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29411 Diskrete Optimierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich, 120 Min. [29411] Diskrete Optimierung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewicht: 1.0 [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 120 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Algorithmik

Modul: 29680 Real-Time Programming

2. Modulkürzel:	051510301	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Felix Krause
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Significant programming experience (not necessarily in real-time application) is highly advisable. • Knowledge of Ada, C/C++ and Unix is helpful, but not required.
12. Lernziele:	Students understand the standard terminology of deadline-driven, safety-critical real-time systems. They understand the issues that differentiate such systems from general software systems, and they know about available solutions, if any.
13. Inhalt:	1) General requirements and terminology of real-time systems 2) Deterministic execution: avoiding language-, implementation- and hardware-induced non-determinisms, coping with limited resources, storage estimation and management, execution time estimation 3) Fault tolerance: Faults and failure modes, N-version programming, voting, forward and backward recovery 4) Simple scheduling regimes: cyclic executives, deadline guarantees 5) Parallelism and priority scheduling regimes: processes, threads, tasks, run-time kernels, task management, interrupt handling 6) Synchronization and communication: semaphores, critical regions, monitors, protected objects, rendezvous, messaging 7) Control of shared resources 8) Distributed Systems: basic concepts, major issues
14. Literatur:	• Alan Burns and Andy Wellings: Real-Time Systems and Programming Languages, Addison Wesley, 1997 ... or later editions of the Burns/Wellings-Book, e.g., 4.ed. 2009

	• Language reference manuals (C++, Java, Ada) are useful at times.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 296801 Vorlesung mit Übung Real-Time Programming
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29681 Real-Time Programming (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau

Modul: 29720 Mobile Computing

2. Modulkürzel:	051200166	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Frank Dürr Kurt Rothermel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Rechnernetze
12. Lernziele:	The knowledge that has been acquired in the course Computer Networks I regarding concepts, protocols, and technologies of computer networks , will be extended to mobile devices and wireless communication systems and procedures. The objective of this lecture is to understand problems that might occur in the usage of mobile devices as well as to obtain knowledge to develop solutions for these problems and to communicate with experts. The Participants will learn about advantages and the disadvantages of specific wireless communication technologies for mobile devices and will be able to use appropriate protocols for the applications or modify them as needed. The exercises are used to provide practical experience in programming, analysis, performance evaluation of mobile and wireless communication systems as well as the expertise in the usage of appropriate tools.
13. Inhalt:	1. Fundamentals of wireless data transmission 2. Media access for wireless networks 3. Location Management 4. Wireless Wide Area Networks 5. Wireless networks (local/personal) 6. Ad-hoc Networks: Exchange, Location administration 7. Mobility in IP-networks 8. Transport layer protocols for mobile systems 9. Location of services 10. Mobile data access 11. Introduction 12. Wireless data transmission 13. Location Management 14. Wireless 15. Telephone communication systems : GSM, GPRS,UMTS

	16. Wireless networks (local/personal): 802.11, Bluetooth 17. Ad-hoc Networks: Routing, Location Management 18. Internetworking: Mobile IP, Cellular IP 19. Transport layers for mobile systems 20. Location of services : Problem, JINI, UpnP 21. Mobile data access: Broadcast Scheduling, Hoarding
14. Literatur:	• Charles E. Perkins: Mobile IP: Design Principles and Practices. 1997 • James D. Solomon: Mobile IP: The Internet Unplugged. 1998 • Jochen Schiller: Mobile Communications. 2000 • Jörg Roth: Mobile Computing: Grundlagen, Technik und Konzepte. 2002 • Kian-Lee Tan, Beng-Chin Ooi: Data Dissemination in Wireless Computing Envi-ronments. 2000 • Tomasz Imielinski, Henry F. Korth (ed.): Mobile Computing. 1996
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297201 Vorlesung mit Übung Mobile Computing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29721 Mobile Computing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Prüfungsdauer: 90 min schriftlich oder 30 min mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Folien, Tafel
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 39250 Distributed Systems I

2. Modulkürzel:	051200015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Kurt Rothermel Frank Dürr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
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:	• 392502 Übungen Verteilte Systeme • 392501 Vorlesung Verteilte Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 39251 Distributed Systems I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [39251] Distributed Systems I (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0, [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 48620 Scientific Visualization

2. Modulkürzel:	051900777	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Ertl
9. Dozenten:	Thomas Ertl Daniel Weiskopf Steffen Frey
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
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:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich • 48621 Scientific Visualization (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Praktische Informatik (Dialogsysteme)

Modul: 56460 Antennas

2. Modulkürzel:	050600022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jan Hesselbarth
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of Radio Frequency Technology
12. Lernziele:	The students have knowledge and basic understanding of various antenna types as well as of methods for its electromagnetic calculation and characterization.
13. Inhalt:	Fundamental antenna properties, vector potentials, dipole and wire antennas, horns, mirrors and lenses, patch antennas, wideband antennas, small antennas.
14. Literatur:	Lecture script, Balanis: Antenna Theory and Design, 3rd ed., John Wiley und Sons, 2005 Lo, Lee: Antenna Handbook, Vol. I, II, III, Van Nostrand Reihold, 1993
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 564601 Vorlesung Antennas • 564602 Übung Antennas
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 56.00 Hours Self Study: 124.00 Hours Sum: 180.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56461 Antennas (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik

Modul: 56470 Software Engineering for Real-Time Systems

2. Modulkürzel:	050501011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Christof Ebert
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of computer science
12. Lernziele:	Acquire basic knowledge and skills about software engineering for embedded real-time software systems, understand the specific challenges of software engineering for real-time systems, understand the development process for real-time software from requirements to maintenance
13. Inhalt:	Introduction to real-time systems and embedded systems, challenges of software engineering for real-time systems, real-time software development process, analysis and design methods for real-time software, model-driven development, requirements engineering, design of real-time systems, software verification and validation, industrialization of software, project management.
14. Literatur:	Literatur will be announced within the lecture script All Material for Lecture and Exercise will be availible in ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 564701 Vorlesung Software Engineering for Real-Time Systems • 564702 Übung Software Engineering for Real-Time Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 56.00 Hours Self Study: 124.00 Hours Sum: 180.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56471 Software Engineering for Real-Time Systems (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

212 Supplementary Modules

Zugeordnete Module:

05-200	Additional Events Infotech (voluntary, no ECTS-credits, no exam, no record in the transcript)
2121	Elective Modules
2122	Laboratory Courses
2123	Seminar
55650	Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers
68720	Human-Computer Interaction
73420	Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien
79260	Sensor principles and integrated interface circuits

2121 Elective Modules

Zugeordnete Module:

- 10170 Imaging Science
- 10250 Parallele Systeme
- 11710 Optoelectronics I
- 11720 Halbleitertechnologie I
- 11730 Flachbildschirme
- 21770 Radio Frequency Technology
- 21820 Statistical and Adaptive Signal Processing
- 21880 Advanced CMOS Devices and Technology
- 21920 Physical Design of Integrated Circuits
- 21950 Dünnschichttechnologie
- 22090 Space-Time Wireless Communication
- 29140 Smart Grids
- 29150 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks
- 29470 Machine Learning
- 29480 Loose Coupling and Message Based Applications
- 29510 Service Computing
- 29570 Computer Interface Technologien
- 29580 Data Compression
- 29660 Programmanalysen und Compilerbau
- 29710 Embedded Systems Engineering
- 29730 Modelling, Simulation, and Specification
- 35920 Performance Modelling and Simulation
- 38260 Intelligent Sensors and Actors
- 41650 Optoelectronic Devices and Circuits II
- 42900 Business Process Management
- 45730 Distributed Systems II
- 46660 Service Management and Cloud Computing, and Evaluation
- 46980 Lasers, Light Sources and Illumination Systems
- 48600 Robotics I
- 48640 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems
- 55620 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP
- 55660 Digital System Design
- 56490 Net-based Applications and E-Commerce
- 57050 Compilerbau
- 57660 Network Security and Mobile Network Architecture Evolution
- 57710 Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering
- 57720 Hardware Description Languages
- 58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers
- 58220 Digital Video and Multirate Filterbanks
- 58290 Industrial Automation Systems
- 58420 High-Frequency Methods in Diffraction Theory
- 58430 Basics of Radio Frequency Technology
- 59170 Study Project - Generic
- 60860 3D Scanner - Algorithms and Systems
- 67190 Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods
- 68200 Microwave Analog Frontend Design
- 68450 Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes
- 70090 Battery modelling and Energy Management
- 71740 System and Web Security
- 71760 Security and Privacy
- 72200 Information Theory
- 72210 Massive MIMO
- 72240 Model-Driven Software Development
- 78900 Introduction to Modern Cryptography

78920 Advanced Signal Processing and Deep Learning

Modul: 10170 Imaging Science

2. Modulkürzel:	051900210	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andrés Bruhn
9. Dozenten:	Andrés Bruhn
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
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.
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
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:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10171 Imaging Science (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [10171] Imaging Science (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0, Prüfungsvorleistung (USL-V): Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben, schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	Modul Computer VisionModul Correspondence Problems in Computer Vision
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Intelligente Systeme

Modul: 10250 Parallele Systeme

2. Modulkürzel:	051200065	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	Sven Simon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfahrungen aus dem Bereich Technische Informatik
12. Lernziele:	Grundlegende Kenntnisse im Bereich paralleler Systeme, z.B. Multi-Core CPUs und deren Programmierung.
13. Inhalt:	• Die Entwicklung vom klassichen Mikroprozessor zur Multi-Core CPUProgrammierung paralleler Rechnersysteme • Systolische Arrays, massiv parallele Systeme • Parallele Systeme aus verschiedenen Anwendungsdomänen: ausgewählte Fallbeispiele
14. Literatur:	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 102501 Vorlesung Parallele Systeme • 102502 Übung Parallele Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10251 Parallele Systeme (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 11710 Optoelectronics I

2. Modulkürzel:	050513001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jürgen Heinz Werner
9. Dozenten:	Jürgen Heinz Werner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students know - the fundamentals of incoherent and coherent radiation - the generation of radiation by light emitting diodes and semiconductor laser diodes - the transport of radiation via glass fibers and its detection using photodetectors
13. Inhalt:	• Basics of incoherent and coherent radiation • Semiconductor basics • Excitation and recombination processes in semiconductors • Light emitting diodes • Semiconductor lasers • Glass fibers • Photodetectors
14. Literatur:	• E. Hecht, Optics 3rd edition (Addison Wesley, Peading, MA, 1998). • H. G. Wagemann and H. Schmidt, Grundlagen der optoelektronischen Halbleiterbauelemente (Teubner, Stuttgart, 1998). • H. Weber and G. Herziger, Laser - Grundlagen und Anwendungen(Physik-Verlag Weinheim, 1972). • J. I. Pankove, Optical Processes in Semiconductors (Dover Publications, New York, 1971). • W. Bludau, Halbleiteroptoelektronik: Die physikalischen Grundlagen der LEDs, Diodenlaser und pn-Photodioden (Carl Hanser, München, 1995). • W. L. Leigh, Devices for Optoelectronics (Dekker, New York, 1996). • O. Strobel, Lichtwellenleiter - Übertragungs- und Sensortechnik (VDE-Verlage, Berlin, 1992).

	• B. E. Daleh and M. T. Teich, Fundamentals of Photonics (Wiley Interscience, New York, 1981). • G. Winstel und C. Weyrich, Optoelektronik II (Springer-Verlag, Berlin, 1986).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117102 Übung Optoelectronics I • 117101 Vorlesung Optoelectronics I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 56 h Self studies: 124 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11711 Optoelectronics I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 group presentation in seminar (60 min, once per year) written exam (60 min, twice per year)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	- Powerpoint, blackboard
20. Angeboten von:	Physikalische Elektronik

Modul: 11720 Halbleitertechnologie I

2. Modulkürzel:	050500003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Schulze
9. Dozenten:	Jörg Schulze
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, wie Sie beispielsweise in *Mikroelektronik (ME)* vermittelt werden.
12. Lernziele:	Die Studierenden haben das Verständnis über die Bedeutung der Silizium-basierten Halbleitertechnologie für den weltweiten Elektronikmarkt, kennen und verstehen die technologischen Grundlagen einer jeden Halbleitertechnologie. Darüber hinaus kennen sie die State-of-the-Art-Prozesse zur Substrat- und Waferherstellung, zur Dotierung von Halbleiterschichten und zur Strukturierung (Lithografiemethoden und nass- und trockenchemisches Ätzen) von Halbleiter-, Isolator- und Metallschichten. Sie kennen die wichtigsten Isolatormaterialien und metallischen Materialien der Silizium-basierten Halbleitertechnologie und gewinnen einen ersten Einblick in die Aufbau- und Verbindungstechnik zur Herstellung komplexer elektronischer Bauteile. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Herstellungsprozesse für die Herstellung beliebiger Halbleiterbauelemente aufzustellen bzw. gegebene Herstellungsprozesse zu analysieren, zu erklären und ggf. zu verbessern.
13. Inhalt:	Die Vorlesung *Halbleitertechnologie: Prozesstechnologie (HLT I)* gehört neben den Vorlesungen *Halbleitertechnologie: Epitaxie (HLT II)* und *Halbleitertechnologie: Halbleiterproduktionstechnik (HLT III)* zum Halbleitertechnologie-Zyklus des IHT. Die Vorlesung wird jedes zweite Semester immer im Wintersemester angeboten. Die folgenden Inhalte werden besprochen: • Einführung in die Silizium-basierte Halbleitertechnologie, • Technologische Grundlagen (Prozessparameter und grundlegende Technologieprozesse), • Substrat- und Waferherstellung (CZ-Waver, FZ-Wafer und Silicon-On-Insulator-Wafer),

	• Lithographie (optische Lithographie und alternative Verfahren) und Strukturierungsmethoden (nasschemisch, trockenchemisch und physikalisch-chemisch), • Dotiermethoden: Epitaxie, Diffusion und Ionenimplantation, • Herstellung und Strukturierung von Isolatorschichten (Standardielektrika, Low-k-, Medium-k- und high-k-Dielektrika) und Planarisierungsmethoden, • Herstellung und Strukturierung metallischer Schichten. Als Ausblick wird zum Schluss der Vorlesung auf die Aufbau- und Verbindungstechnik eingegangen und exemplarische Herstellungsprozesse unterschiedlicher mikroelektronischer Bauelemente werden diskutiert.
14. Literatur:	• Beneking: Halbleitertechnolgie, Eine Einführung in die Prozesstechnik von Silizium und III-V Verbindungen, Teubner Verlag, 1984 • Chan, Sze: ULSI-Technology, Mc Graw Hill, 1996 • Hattori (Ed.): Ultraclean Surface Processing of Silicon Wafers, Springer, 1998 • Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie, Teubner Verlag, 1996 • v. Münch: Einführung in die Halbleitertechnologie, Teubner Verlag, 1993 • Nijs (Ed.): Advanced Silicon and Semiconducting Silicon-Alloy Based Materials and Devices, Institute of Physics Publishing, 1994 • Quirk, Serda: Semiconductor Manufacturing Technology, Prentice Hall, 2001 • Schulze: Konzepte Silizium-basierter MOS-Bauelemente, Springer, 2005 • Siffert, Krimmel (Ed.): Silicon - Evolution and Future of a Technology, Springer, 2004 • Xiao: Introduction to Semiconductor Manufacturing Technology, Prentice Hall, 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117201 Vorlesung Halbleitertechnologie 1 • 117202 Übung Halbleitertechnologie 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 180 h Dabei: • 45 h (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung) Präsenz • 135 h Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11721 Halbleitertechnologie I (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• PowerPoint-Präsentationen zu den einzelnen Kapiteln (Beamer) • Aufzeichnungen während der Vorlesungen (Notizen, Rechnungen, Skizzen u. ä.) mit Hilfe eines Tablet-PCs (Beamer) • Lehrbriefe zu den einzelnen Themenschwerpunkten • Ausgedrucktes Skript mit sämtlichen Vorlesungs- und Übungsfolien, Übungsblättern und Lehrbriefen (zum Selbstkostenpreis erhältlich) • Vorlesungsaufzeichnungen im MPG4-Format mittels Tablet-PCs und Head-Set • Sämtliche Unterlagen werden elektronisch über ILIAS zum Download bereitgestellt.

20. Angeboten von: Halbleitertechnik

Modul: 11730 Flachbildschirme

2. Modulkürzel:	051620001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Nesrine Kammoun
9. Dozenten:	Norbert Frühauf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden • kennen die in Flachbildschirmen eingesetzten elektrooptischen Effekte und die zugehörigen Ansteuerverfahren • können grundlegende Dimensionierungen von Flüssigkristallbildschirmen vornehmen • kennen Verfahren zur elektro-optischen Charakterisierung von Bildschirmen und können wesentliche Leistungsparameter wie Kontrast und Farbort berechnen
13. Inhalt:	• Einsatzgebiete der Flachbildschirmtechnik • Physiologie des menschlichen Sehens • Farbdarstellung (Tri-Stimulus Theorie) • Elektro-optische Eigenschaften von Flüssigkristallen • Organische Lichtemittierende Dioden • Elektrophoretische Medien • Sonstige Elektro-optische Effekte • Plasmabildschirme • Passiv- und Aktiv-Matrix Ansteuerverfahren • Ansteuerschaltungen • Herstellungsverfahren • Charakterisierung von Flachbildschirmen
14. Literatur:	• E. Lueder - Liquid Crystal Displays, Wiley, 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117301 Vorlesung Flachbildschirme • 117302 Übung Flachbildschirme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	11731 Flachbildschirme (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Projektor, Beamer, ILIAS
20. Angeboten von:	Bildschirmtechnik

Modul: 21770 Radio Frequency Technology

2. Modulkürzel:	050600006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jan Hesselbarth
9. Dozenten:	Jan Hesselbarth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Some basic knowledge of microwave techniques and of fundamentals of electrodynamics is required.
12. Lernziele:	The students aquire knowledge and understanding of various electromagnetic waveguiding phenomena, cavity resonators, RF amplifier techniques, receiver noise phenomena and fundamentals of RF measurement techniques.
13. Inhalt:	Metallic and dielectric waveguides, microwave resonators, RF amplifiers and stability, noise in RF circuits, principles of RF measurements.
14. Literatur:	Lecture script; Collin: Foundation of Microwave Engineering; Marcuvitz: Waveguide Handbook; Pozar: Microwave Engineering; Gonzales: Microwave Transistor Amplifiers.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217702 Übung Radio Frequency Technology • 217701 Vorlesung Radio Frequency Technology
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Lecture & exercise: 56h; Self study: 124h; Overall: 180h.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21771 Radio Frequency Technology (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Black board, beamer, overhead projector.
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik

Modul: 21820 Statistical and Adaptive Signal Processing

2. Modulkürzel:	051610012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang
9. Dozenten:	Bin Yang
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledges about signals and systems are mandatory. Solid knowledges of probability theory, random variables, and stochastic processes as from the course Stochastische Signale are highly recommended.
12. Lernziele:	Students • master advanced methods for parameter and signal estimation, • can solve practical problems by using techniques of statistical and adaptive signal processing, • can estimate the accuracy of parameter and signal estimation in advance.
13. Inhalt:	• Parameter estimation, estimate and estimator, bias, covariance matrix, mean square error (MSE) • Classical parameter estimation, minimum variance unbiased estimator (MVUE), Cramer-Rao bound (CRB), efficient and consistent estimator, maximum-likelihood (ML) estimator, least-squares (LS) estimator, transform of parameters • Bayesian parameter estimation, maximum a posteriori (MAP), minimum mean square error (MMSE), linear MMSE • System identification, channel equalization, linear prediction, interference cancellation • Wiener filter, Wiener Hopf equation, method of steepest descent, linear prediction, Levinson-Durbin algorithm, lattice filter • Kalman filter, innovation approach • Adaptive filter, block and recursive adaptive filter, least mean square (LMS) algorithm, recursive least square (RLS) algorithm
14. Literatur:	• Lecture slides, vidio recording of the lecture • S. M. Kay: Fundamentals of statistical signal processing - Estimation theory, vol. 1, Prentice-Hall, 1993 • S. Haykin: Adaptive filter theory, Prentice-Hall, 2002

	• D. G. Manolakis et al.: Statistical and adaptive signal processing, McGraw-Hill, 2000
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 218202 Übung Statistical and adaptive signal processing • 218201 Vorlesung Statistical and adaptive signal processing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Presence time:** 56 h **Self study:** 124 h **Total:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21821 Statistical and Adaptive Signal Processing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 In case of a small number of attending students, the exam can be oral. This will be announced in the lecture.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	computer, beamer, video recording of all lectures and exercises
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 21880 Advanced CMOS Devices and Technology

2. Modulkürzel:	052110001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz
9. Dozenten:	Joachim Burghartz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of micro/nanoelectronic devices is recommened
12. Lernziele:	Students • gain understanding of the integration concepts of microelectronic devices and interconnects in CMOS, • understand the physics and electrical characteristics of ideal CMOS devices, • can identify the device non-idealities that result from constraints in process technology, • know about non-ideal effects in deep-submicrometer CMOS transistors, • understand CMOS miniaturization (scaling) • receive an insight in the concepts of CMOS compact transistor modeling, • understand the CMOS inverter circuit • get an overview of volume manufacturing concepts, including yield and cost estimation
13. Inhalt:	Comprehensive illustration of CMOS technology: History and Basics of IC Technology Process Technology I and II Process Modules MOS Capacitor Non-Ideal MOS Transistor Basics of CMOS Circuit Integration CMOS Device Scaling Metal-Silicon Contact Interconnects Design Metrics Special MOS Devices Future Directions
14. Literatur:	Burghartz, Joachim: Script "Advanced CMOS Devices and Technology (in preparation)

	Neamon, Donald: Semiconductor Physics and Devices, Mc Graw-Hill, 2002 Wolf, Stanley: Silicon Processing fort he VLSI Era, Vol. 2, Lattice Press, 1990 Sze, Simon: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed., Wiley Interscience, 1981 Sze, Simon: Fundamentals of Semiconductor Fabrication, Wiley Interscience, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 218801 Vorlesung Advanced CMOS Devices and Technology • 218802 Übung Advanced CMOS Devices and Technology
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 56 h Self study: 124 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21881 Advanced CMOS Devices and Technology (PL), Schriftlich oder Mündlich, 180 Min., Gewichtung: 1 Exam "Advanced CMOS Devices and Technology: • 10 students: written, 180 min. • 10 Studenten: oral, 60 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	MS Power Point and beamer, blackboard for additional explanations
20. Angeboten von:	Mikroelektronik

Modul: 21920 Physical Design of Integrated Circuits

2. Modulkürzel:	050200006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Berroth
9. Dozenten:	Manfred Berroth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Kenntnisse in Elektrotechnik - Kenntnisse in Schaltungstechnik - Kenntnisse in höherer Mathematik
12. Lernziele:	Students master advanced methods for the design of integrated circuits and can solve practical problems by using these techniques.
13. Inhalt:	VLSI-Design Top-Down-Design Technologies for integrated circuits Design tools Test of integrated circuits Clock distribution and asynchronous circuits Alternative Technologies and Logic families
14. Literatur:	Skript Hoffmann, System integration: from transistor design to large scale integrated circuits, Wiley, 2004 West, Eshraghian: Principles of CMOS VLSI Design, A Systems Perspective, Addison-Wesley Publishing Company 1988.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 219201 Vorlesung Physical Design of Integrated Circuits • 219202 Übung Physical Design of Integrated Circuits
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Presence time:** 56 h **Self study:** 124 h **Total:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21921 Physical Design of Integrated Circuits (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer
20. Angeboten von:	Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

Modul: 21950 Dünnschichttechnologie

2. Modulkürzel:	051620005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Norbert Frühauf
9. Dozenten:	Norbert Frühauf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen Kenntnisse über die Verfahren der Dünnschichttechnik und ihre technischen Anwendungen • können einfache Vakuumsysteme analysieren und dimensionieren • können alternative Abscheideverfahren beurteilen und für eine gegebene Problemstellung geeignete Verfahren auswählen • können Prozessvarianten für die Herstellung von Dünnschicht Bauelementen benennen und beurteilen
13. Inhalt:	Überblick Vakuumtechnik Vakuum-Abscheideverfahren Vakuumfreie Abscheideverfahren Substratmaterialien und Oberflächenvorbehandlung Strukturierung dünner Schichten Messtechnik
14. Literatur:	• Skript • Frey, Kienel: Dünnschichtechnologie, VDI Verlag, 1996 • Smith: Thin-Film Deposition, McGraw-Hill, 1995
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 219502 Übung Dünnschichttechnologie • 219501 Vorlesung Dünnschichttechnologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 Stunden **Selbststudium:** 124 Stunden **Summe:** 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21951 Dünnschichttechnologie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1

	Klausur (90 min), Prüfung wird zwei mal im Jahr angeboten, Bei geringer Hörerzahl kann die Prüfung mündlich sein. Dies wird am Anfang der Vorlesung bekanntgegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overheadprojektor, Beamer, ILIAS
20. Angeboten von:	Bildschirmtechnik

Modul: 22090 Space-Time Wireless Communication

2. Modulkürzel:	050511104	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	Joachim Speidel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	To be proficient in design and application of wireless data communications systems with multiple antennas at transmitter and receiver (multiple input multiple output, MIMO).
13. Inhalt:	• Multiple Input Multiple Output (MIMO) channel models: linear flat fading and frequency selective fading wireless MIMO channel, correlation models • Spatial multiplex, diversity principles • MIMO receivers: Zero Forcing, Minimum Mean Square Error, Maximum Likelihood • MIMO system capacity, water-filling method to maximize capacity • Space-time coding methods such as Alamouti scheme • Space-time iterative (Turbo) decoding receivers • Applications
14. Literatur:	• Speidel, J.: Multiple Input Multiple Output (MIMO) - Drahtlose Nachrichtenübertragung hoher Bitrate und Qualität mit Mehrfachantennen. Telekommunikation Aktuell, Verlag Wissenschaft und Leben, vol. 59, issue 7-10/05, July-Oct. 2005, pp. 1-63 • Larsson, E., Stoica, P.: Space-Time Block Coding for Wireless Communications. Cambridge University Press, 2003 • Paulraj, A. et al.: Introduction to Space-Time Wireless Communications. Cambridge University Press, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 220901 Vorlesung Space-Time Wireless Communications • 220902 Übung Space-Time Wireless Communications
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence 56 h, Self study 124 h, Total 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22091 Space-Time Wireless Communication (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:	Supplementary notes and exercises in printed and electronic form, hand-written presentation using black board and touch-screen PC.
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 29140 Smart Grids

2. Modulkürzel:	050310030	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Krzysztof Rudion
9. Dozenten:	Krzysztof Rudion
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I
12. Lernziele:	Studierende kennen die Charakteristika und das Regelverhalten dezentraler Erzeuger, Speicher und Lasten. Sie kennen verschiedene Möglichkeiten, die Komponenten eines Smart Grids durch moderne Informations- und Kommunikationstechnik zu verknüpfen. Sie kennen Rahmenbedingungen für die Netzintegration von erneuerbaren Energien. Sie kennen Auslegungs- und Betriebsverfahren für aktive Verteilnetze.
13. Inhalt:	• Regelmöglichkeiten dezentraler Erzeuger, Speicher, Elektrofahrzeuge und Lasten • Aggregation, Virtuelle Kraftwerke, Mikronetze • Smart Metering, Informations- und Kommunikationstechnik • Netzanschlussbedingungen und Systemdienstleistungen (z.B. Spannungs- und Frequenzhaltung) • Verteilnetzplanung • Netzmodellierung • Netzberechnung • Verteilnetzbetrieb
14. Literatur:	• V. Quaschning, Regenerative Energiesysteme, 5. Aufl., Hanser Verlag • VDE-Studie: Smart Distribution 2020, ETG, 2008 • VDE-Studie: Smart Energy 2020, ETG, 2010 • M. Sanchez: Smart Electricity Networks, Renewable Energies and Energy Efficiency, Vol. 3, 2007. • ILIAS, Online-Material • dena Studie Systemdienstleistungen 2030 • Buchholz, B. M. , Styczynski, Z.: Smart Grids - Grundlagen und Technologien der elektrischen Netze der Zukunft
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 291401 Vorlesung Smart Grids • 291402 Übung Smart Grids
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h

	Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29141 Smart Grids (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, ILIAS
20. Angeboten von:	Netzintegration erneuerbarer Energien

Modul: 29150 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks

2. Modulkürzel:	060320012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Po Wen Cheng
9. Dozenten:	Po Wen Cheng
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060320011 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie
12. Lernziele:	After attending the class the students should have the basic technical understanding for the planning and realization of a wind park and the necessary knowledge on the regulatory, economic and environmental issues related to the construction and operation of wind farms.
13. Inhalt:	• Preliminary site assessment • Extreme wind distribution • Wake models for loads and park efficiency • Site specific load assessment • Environmental impact (noise, shadow) • Onshore: foundation and logistics • Grid connection and integration • Reliability of wind turbines • Load monitoring of wind turbine components • Offshore wind energy
14. Literatur:	• PowerPoint slides available in ILIAS • classroom exercise material available in ILIAS • text book: R. Gasch, J. Twele, Windkraftanlagen, Teubner • http://www.wind-energie.de/infocenter/technik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 291501 Vorlesung Windenergie II • 291502 Übung Windenergie II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of lecture attendance: 28 hours Self-study time for lectures: 62 hours Time of classroom exercise attendance : 16 hours Self-study time for exercises: 74 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29151 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint slides and blackboard
20. Angeboten von:	Windenergie

Modul: 29470 Machine Learning

2. Modulkürzel:	051200112	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint
9. Dozenten:	Marc Toussaint
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
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
14. Literatur:	• *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) • *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:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich • 29471 Machine Learning (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Autonome Systeme

Modul: 29480 Loose Coupling and Message Based Applications

2. Modulkürzel:	052010009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann
9. Dozenten:	Frank Leymann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Understand the problem of application integration and the fundamental concept of loose coupling. The pros and cons of messaging are clear, and the architecture of Message Oriented Middleware is understood. Key patterns of using messing to solve (enterprise) application integration problems are understood.
13. Inhalt:	Messaging is a cornerstone of the integration of heterogeneous applications inside and among enterprises. Applications that need to share data synchronously or asynchronously with each other can be made to interoperate by means of the feature-rich Message-Oriented Middleware (MOM) that has grown ubiquitous in enterprises. During this course we treat the approaches and challenges of application integration through messaging. At first, we will address concepts such as (a-)synchronous messaging and the different messaging styles, e.g. point-to-point and publish-subscribe, that are the foundation of message-based application integration. Later in the course we will take an in-depth look at the mechanics and architecture of MOM, in particular of the Java Messaging Service (JMS), which will also be used in examples and exercises. Throughout the course we will discuss and apply extensively Enterprise Application Integration (EAI) patterns. Especially, endpoint patterns, routing patterns, transformation patterns, messaging patterns, channel patterns, and management patters will be presented, the composability of these patters will explained.
14. Literatur:	• G. Hohpe and B. Woolf: "Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions." Addison-Wesley Professional, ISBN-13: 978-0321200686. October 2003. • M. Hapner et al: Java Messagin Service API Tutorial und Reference. Addison-Wesley 2001.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 294801 Vorlesung mit Übungen Lose Kopplung & Message-basierte Integration
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29481 Loose Coupling and Message Based Applications (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Prüfung schriftlich (60 min) oder mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Lecture and accompanying exercises
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 29510 Service Computing

2. Modulkürzel:	052010010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann
9. Dozenten:	Frank Leymann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	A diversity of technologies enable nowadays computer-based interactions on the Web and on the Internet. The aim of this course is to make the students familiar with some of the most pervasive technologies that come together to form the Web and the Internet as we know it, and that enable to build large-scale application systems.
13. Inhalt:	At first, we will cover the Web-centric technologies that enable the interaction of humans with Web content, e.g. HTTP, SMTP, AJAX, CSS and MIME . On the server-side part of technology, we will treat several Java EE technologies such as portlets, servlets, and JSP. The second part of the course will cover a set of technologies that are prominent in the landscape of Service-Oriented Architecture (SOA). In a nutshell, SOA is a paradigm that advocates the creation of complex, value added applications by reusing and composing independent and loosely coupled (software) services. We will dissect prominent SOA concepts like service discovery, addressing, policies, Service Bus, coordination protocols and service compositions. The architectural concepts will be complemented with an outlook of the technologies that embody them in the landscape of enterprise computing. In particular, we will cover several XML-centric technologies that sit at the core of Web services, e.g. XSD, SOAP, WSDL and Policy. In addition to the SOAP-based approach to Web services, we will also explore their REST aspect. Building on this portfolio of technologies, we will discuss the relationships between Web service technologies and "hot" items on the enterprise computing agenda such as autonomic/organic computing and cloud computing.
14. Literatur:	• S. Weerawarana, F. Curbera, F. Leymann, T. Storey, D. Ferguson: "Web Services Platform Architecture", Prentice Hall 2005

	• G. Alonso, F. Casati, H. Kuno, V. Machiraju: "Web Services", Springer 2004 • E. Wilde:"World Wide Web", Springer 1999 • M.P. Papazoglou: "Web Services: Principles und Technology", Pearson Education Limited 2008 • N.M. Josuttis: "SOA in Practice: The Art of Distributed System Design", O'Reilly 2007 • Th. Erl: "SOA: Entwurfsprinzipien für serviceorientierte Architektur", Addison-Wesley 2008 • D.A. Chappell: "Enterprise Service Bus", O'Reilley 2004
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 295101 Vorlesung mit Übungen Service Computing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29511 Service Computing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich (60 min) oder mündlich (20 min)
18. Grundlage für ... :	Ausgewählte Themen des Service Computing
19. Medienform:	Lecture and accompanying exercises
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 29570 Computer Interface Technologien

2. Modulkürzel:	051230105	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	Sven Simon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in mindestens einem Fach der Technischen Informatik oder ähnlichen Fächern und Erfahrungen in mindestens einer Programmiersprache.
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Funktionsweise und den Aufbau von Coputer Interfaces verstanden. Sie beherrschen verschiedene Interface-Konzepte und kennen die Eigenschaften der Datenströme wie Latenzzeit, tatsächliche Durchsatzrate, Echtzeitfähigkeit, Umgang mit Übertragungsfehlern, etc.
13. Inhalt:	• Grundlagen - Computer Interfaces • Computer Interfaces und OSI-Modelle • Bus- und Netz-Topologien • Line und Error Codes • Protokolle • Treiber • Compliance Tests • Standardization Groups: USB, PCI, etc.
14. Literatur:	• Patterson, David A. Hennessey, John L., Computer Organization and Design - The Hardware / Software Interface, 2008 More literature is named in the lecture.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 295701 Vorlesung mit Übung Computer Interface Technologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29571 Computer Interface Technologien (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [29571] Computer Interface Technologien (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewicht: 1.0, Schriftliche Prüfung von 120 Minuten oder mündliche Prüfung von 30 Min.
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 29580 Data Compression

2. Modulkürzel:	051230110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	Sven Simon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	This course requires basic knowledge in mathematics.
12. Lernziele:	The students learn the concepts of data compression and acquire an understanding of different algorithms for data compression. Furthermore they will be able to implement and further develop the algorithms discussed in the course.
13. Inhalt:	• Shannon Entropy • Huffman coding • Universal codes • Arithmetic coding • Lossy and Lossless compression • Image data compression • Dictionary based compression
14. Literatur:	Khalid Sayood, Introduction to Data Compression, 2005. More literature is named in the lecture
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 295801 Vorlesung mit Übung Datenkompression
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29581 Data Compression (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [29581] Data Compression (PL), schriftliche Prüfung,90 Min., Gewicht: 1.0 , written 90 Min. or oral 30 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 29660 Programmanalysen und Compilerbau

2. Modulkürzel:	051510311	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Felix Krause
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
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:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29661 Programmanalysen und Compilerbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau

Modul: 29710 Embedded Systems Engineering

2. Modulkürzel:	051711027	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki
9. Dozenten:	Martin Radetzki
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Master-level understanding of the design methodology and advanced design techniques for constructing and analyzing embedded hardware / software systems.
13. Inhalt:	1. Introduction to embedded systems and their design constraints 2. Synthesis models and algorithms 3. System level synthesis 4. High level synthesis 5. Pipelined data path and controller design 6. Software task scheduling and schedulability analysis 7. Static and dynamic methods for scheduling and priority assignment 8. Communication architectures for embedded systems
14. Literatur:	- Skript „Embedded Systems Engineering - G. Buttazzo: Hard Real Time Computing Systems. 2nd edition, Springer, 2005. - P. Eles, K. Kuchcinski, Z. Peng: System Synthesis with VHDL. Kluwer Academic Publishers, 1998. - P. Marwedel: Embedded Systems Design. Springer, 2006.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297101 Vorlesung Embedded Systems Engineering • 297102 Übung Embedded Systems Engineering
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29711 Embedded Systems Engineering (Klausur) (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [29711] Embedded Systems Engineering (Klausur) (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)

Modul: 29730 Modelling, Simulation, and Specification

2. Modulkürzel:	051711020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki
9. Dozenten:	Martin Radetzki
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Master-level understanding of fundamental models of computation and their simulation, ability to apply them to embedded systems specification.
13. Inhalt:	Given the complexity and implementation cost of contemporary electronic systems, it is essential to specify their intended functionality before elaborating the implementation. This course focuses on the model-based and executable specification of embedded systems and covers the following topics: • Hierarchical concurrent state machine models, • Kahn process networks, synchronous data flow networks, • specification of timing, concurrency, and non-functional aspects, • object-oriented modeling of embedded systems, • event-driven simulation with the example of the SystemC library, • modeling levels with emphasis on transaction level modeling.
14. Literatur:	• Lecture Notes "Modelling, Simulation, and Specification". • Jantsch: Modeling Embedded Systems and SoCs Concurrency andTime in Models of Computation. Morgan Kaufman Publishers, 2004. • Black, D., Donovan,D.: SystemC from the Ground Up. Kluwer AcademicPublishers, 2004.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297301 Vorlesung Modelling, Simulation, and Specification • 297302 Übung Modelling, Simulation, and Specification
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden **Summe: 180 Stunden**

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29731 Modelling, Simulation, and Specification (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)

Modul: 35920 Performance Modelling and Simulation

2. Modulkürzel:	050910003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Paul Kühn Andreas Kirstädter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Advanced Higher Mathematics - Communication Networks I, II (helpful for applications)
12. Lernziele:	Students are able to and have competences in: - Modeling of stochastic service systems - Elementary queuing theory - Simulation techniques and simulation tools - Application to communication and computer systems - System resource management - Network and system planning
13. Inhalt:	• Modeling structures, operation modes, dynamic traffic demands and quality of service • Introduction to theory of random variables and stochastic processes • Types of stochastic processes (Markov, renewal, non-renewal processes) • Mathematical analysis of queuing systems and networks (Markovian and non-Markovian models) • Method of system simulation • Random number generation and transformations • Event-by-event and Monte Carlo simulation • Sampling theory and traffic measurements • Confidence intervals • Simulation tools and libraries • Setup and evaluation of a network simulation task in small teams • Applications to system resource management, network and system planning
14. Literatur:	• Kobayashi, H.: Modelling and Analysis-An Introduction to System Performance Evaluation. Addison-Wesley Publ. Corp. • Kleinrock, L.: Queuing Systems. Vol. I: Theory, Vol. II: Computer Applications. John Wileyund Sons, Inc.

	• Akimaru, H., Kawashima, K.: Teletraffic Theory and Applications. Springer-Verlag, 2nd Edition. • Pioro, M., Medhi, D.: Routing, Flow and Capacity Design in Communication and Computer Networks. Elsevier, Inc. • Mac Dougall, M.H.: Simulating Computer Systems-Techniques and Tools. The MIT Press • Higginbottom, Gray N.: Performance Evaluation of Communication Networks, Artech House
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 359201 Vorlesung Performance Modelling and Simulation • 359202 Übung Performance Modelling and Simulation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time 45.00 hours Self study: 135.00 hours Sum: 180.00 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35921 Performance Modelling and Simulation (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop-Presentation, Overhead, Blackboard
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 38260 Intelligent Sensors and Actors

2. Modulkürzel:	050500006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Schulze
9. Dozenten:	Jörg Schulze
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic understanding in material science and microelectronic device functions.
12. Lernziele:	This course covers the design and fabrication of a range of silicon-based devices from diodes and transistors, to sensors and actuators such as those used in automotive applications. The course also covers all aspects of Si device processing, with most processes being available in our clean room. Students can therefore gain familiarity with fabrication techniques including deposition, photolithography, wet and dry etching, oxidation, and diffusion. Our institute has strong links with semiconductor manufacturing companies, reflected in the course syllabus.
13. Inhalt:	- Sensor and actor principles - Micromachining in silicon - Integration with microelectronics circuits - Device principles, characteristics, monolithic integration techniques, packaging - Examples with emphasis on automotive applications.
14. Literatur:	Lecture Notes Intelligent Sensors and Actors, J. W. Gardner, Microsensors- Principles and Applications, Wiley
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 382602 Exercise Intelligent Sensors and Actors • 382601 Lecture Intelligent Sensors and Actors
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 42 Hours Self Study: 138 Hours Sum: 180 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38261 Intelligent Sensors and Actors (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Written Examination Intelligent Sensors and Actors

	Weight 1.0 90 min, twice per year
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	board, Powerpoint (laptop presentation)
20. Angeboten von:	Halbleitertechnik

Modul: 41650 Optoelectronic Devices and Circuits II

2. Modulkürzel:	050200007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Berroth
9. Dozenten:	Manfred Berroth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of wave propagation and optical components is recommended.
12. Lernziele:	Students • can solve practical problems of planar integrated waveguides and active optical devices for telecommunication applications
13. Inhalt:	• Wave propagation in planar waveguides • Integrated waveguides and passive structures • Optical amplifiers • Semiconductor lasers • Modulators • Photodiodes • Systems
14. Literatur:	• Handouts/ printed script, exercises • Ebeling: Integrated Optoelectronics, Springer-Verlag, Berlin, 1992 • Pollock: Fundamentals of Optoelectronics, Irwin-Verlag, Berlin, 1995
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 416501 Vorlesung Optoelectronic Devices and Circuits II • 416502 Übung Optoelectronic Devices and Circuits II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Presence time: 56 h • Self study: 124 h • Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41651 Optoelectronic Devices and Circuits II (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Blackboard, projector, beamer
20. Angeboten von:	Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

Modul: 42900 Business Process Management

2. Modulkürzel:	052010011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann
9. Dozenten:	Frank Leymann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Architektur von Anwendungssystemen, Vorlesung mit Übung, 4 SWS
12. Lernziele:	The course has the objective to provide knowledge about the essentional modelling constructs for workflows and their mapping to corresponding workflow languages. In addition, the life cycle of Workflow-based applications will be presented in detail and connected to the Architecture of Workflow Management Systems, which will also be presented. Moreover, the goal is to enable students to use workflow languages (in particular BPEL) in practice. In this respects students will also understand the fundamental approach process graphs, which is applied in workflow languages. Of great importance are , mechanisms for fault handling and exception handling - these will be explained in detail and students will be able to apply them.
13. Inhalt:	Workflows are IT realisations of business processes and are also considered an approach of significant importance for composition of applications. This course will introduce the foundations of this area, also known as Business Process Management BPM). 1) Historical Development of the Workflow Technology 2) Business Re-engineering (BPM Lifecycle, Tools,...) 3) Architecture of WFMS (Navigator, Executor, Worklist Manager,...) 4) Flow Languages (FDL, BPEL) 5) Process Model Graph (mathematical meta-model: syntax, operational semantics) 6) Advanced funcitons (sub-processes, event handling, instance modifications, adaptation) 7) Two-level programming paradigm 8) Transactional support in workflows

14. Literatur:	• F. Leymann, D. Roller, Production Workflow, 2000 • W. van der Aalst, K. van Hee, Workflow Management, 2002
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 429001 Vorlesung mit Übungen, Workflow Management 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42901 Business Process Management (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich (60 min) oder mündlich (20 min)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 45730 Distributed Systems II

2. Modulkürzel:	051200169	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Kurt Rothermel Ruben Mayer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	The Lecture requires basic knowledge from the course Distributed Systems I
12. Lernziele:	In this lecture, the aquired knowledge from the previous lecture Distributed Systems I is deepend. The student will gain information about further practice-oriented problems and will implement protocols to solve those problems. The student will be capable to analyze distributed systems in terms of these problems, design, apply and develop protocols for specific applications.
13. Inhalt:	1. Group communication 2. Consensus 3. Fault tolerant services 4. Wave algorithms 5. Termination 6. Garbage collection 7. Election 8. Deadlocks 9. Organisational und Introduction
14. Literatur:	• J.L. Welch, H. Attiya, Distributed Computing: Fundamentals, Simulations and Advanced Topics, 1997. The event is based on a collection of scientific papers, which will be announced in the lecture.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 457301 Vorlesung Verteilte Algorithmen • 457302 Vorlesung Asynchronous Middleware Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45731 Distributed Systems II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [45731] Distributed Systems II (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 46660 Service Management and Cloud Computing, and Evaluation

2. Modulkürzel:	052010013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann
9. Dozenten:	Kristof Klöckner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Service Computing Business Process Management
12. Lernziele:	The students will learn the basics of systems management and cloud computing.
13. Inhalt:	Cloud Computing is an emerging paradigm for consumption and delivery of IT based services, based on concepts derived from consumer internet services, like self-service, apparently unlimited or elastic resources and flexible sourcing options. In this course we will discuss the technical foundations of cloud computing, as well as the business models associated with it. We will start by looking at virtualization and service management as the technical underpinnings. We will then look at infrastructure services and platform services, with a particular focus on emerging programming models for the cloud. We will discuss the trade-offs made between consistency and availability as well as extensions to traditional programming models. We also look at the life-cycle of applications in the cloud. Finally, we will look some of the challenges of Software as a Service, like multi-tenancy. Throughout the course, we will look both at existing products and services as well as the theoretical underpinnings. The course will be held as a combination of lectures and participant discussion.
14. Literatur:	To be announced in the lecture.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 466601 Vorlesung Service Management and Cloud Computing, and Evaluation • 466602 Excercise Service Management and Cloud Computing, and Evaluation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 46661 Service Management and Cloud Computing, and Evaluation (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Mündlich, 30 Min.

	Eine Prüfung kann entweder in 46660 ODER 72340 abgelegt werden, nicht in beiden Modulen. Modul nicht in der Vertiefungslinie wählbar!
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 46980 Lasers, Light Sources and Illumination Systems

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Alois Herkommer
9. Dozenten:	Alois Herkommer Jürgen Heinz Werner Jürgen Köhler
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students know • different sources of coherent and incoherent radiation • the priciples of the human eye and light metrics • different light sources for illumination purposes • the functioning of lasers from semiconductors and other materials • different techniques to homogenize radiation • key components and architectures of illumination systems
13. Inhalt:	**Lasers and Light Sources** - The human eye and photometry - incoherent light sources (black body, incandescent lamps) - light emitting diodes (inorganic and organic) - lasers (semiconductors, gases, solids) **Illumination Systems** - radiometry basics - performance measures of illumination systems - homogenizing, mixing and shaping elements - various types of illumination systems
14. Literatur:	- J. Kim, S. Somani, Nonclassical light from semiconductor lasers and LEDs (Springer, 2001). - J. H. Werner, Optoelectronics I, Skriptum, Universität Stuttgart. - A. M. Herkommer, Illumination Systems, Scriptum - Gross: Handbook of optical systems Vol. 1-4

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 469801 Vorlesung Lasers and Light Sources • 469802 Übung Lasers and Light Sources • 469803 Vorlesung und Übungen Illumination Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 49 h Self studies: 131 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46981 Lasers, Light Sources and Illumination Systems (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Optik-Design und Simulation

Modul: 48600 Robotics I

2. Modulkürzel:	051200999	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint
9. Dozenten:	Marc Toussaint Duy Nguyen-Tuong
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
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:	• 486002 Exercise Robotics I • 486001 Lecture Robotics I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48601 Robotics I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Autonome Systeme

Modul: 48640 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems

2. Modulkürzel:	051200987	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint
9. Dozenten:	Marc Toussaint
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solild knowledge in linear algebra, probability theory and optimization. Fluency in at least one programming language.
12. Lernziele:	Students will acquire a conceptual overview of the challenges and research in intelligent autonomous systems. The course will emphasize the necessity of combining theory with integrated systems, namely the theoretical and computational foundations modeling and solving decision and behavioral problems and the integration in real-world autonomous systems that integrate perception, action and (on-board) computation. The course reflects the conceptual structure of the Major in Autonomous Systems by addressing the methodological foundations of (i) Computational Intelligence and Learning, (ii) Perception and Action, and (iii) System Integration.
13. Inhalt:	This course discusses the challenges and research in intelligent autonomous systems. It introduces to the basic foundations in the relevant disciplines to enable a holistic view on autonomous systems. This is done using a coherent formalization for concepts which are usually introduced separately. • motivation and history • challenges in autonomous systems • frameworks for modeling decision and behavioral problems • computational methods for solving such problems: planning, decision making • system integration • classical Artificial Intelligence and modern probabilistic AI • perception and image processing • learning from data (basic regression and classification) • learning applied in autonomous systems (Reinforcement Learning, adaptive control, system identification)

14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 486401 Lecture Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems • 486402 Exercise Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48641 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Autonome Systeme

Modul: 55620 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP

2. Modulkürzel:	051210105	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang
9. Dozenten:	Bernhard Mitschang Holger Schwarz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse zu Grundlagen der Datenbanken und Informationssysteme beispielsweise aus der Vorlesung "Modellierung" werden vorausgesetzt.
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Herausforderungen, die sich bei der Integration der Daten aus heterogenen Datenquellen in ein konsolidiertes Data Warehouse ergeben. Sie kennen die typische Data-Warehouse-Architektur und aktuelle Trends, wie z.B. Echtzeit-Reporting. Ebenso kennen sie die Struktur eines Data Warehouse und die wichtigsten Prozesse, um ein solches aufzubauen (Extraktion, Transformation, Laden). Die Studierenden haben darüber hinaus einen Überblick über die wichtigsten Technologien, um Daten in einem Data Warehouse zu analysieren. Hierzu gehört Reporting, Online Analytic Processing und Data Mining.
13. Inhalt:	Among the topics to be discussed in this course are: • Introduction to data warehousing • Data warehouse architecture • Data warehouse design • Extraction, transformation, load • ETL as a service • Introduction to analytics and analytic services • Real-time reporting • Online analytic processing • Data mining
14. Literatur:	• A. Kemper, A. Eickler, Datenbanksysteme - Eine Einführung, 2004. • H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, J. Widom, Database Systems. The Complete Book, 2003. Further literature will be announced at the beginning of the lecture

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 556201 Vorlesung Data Warehousing, Data Mining und OLAP-Technologien • 556202 Übung Data Warehousing, Data Mining und OLAP-Technologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 55621 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min. • Schriftliche (90 min) oder mündliche (30 min) Prüfungsleistung • Prüfungsvorleistung: schriftlich, eventuell mündlich. Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Datenbanken und Informationssysteme

Modul: 55660 Digital System Design

2. Modulkürzel:	051230120	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	Sven Simon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	This course requires knowledge in a subject from "Technische Informatik" or a similar field.
12. Lernziele:	The students will be able to design digital systems by integrating digital components on circuit boards. Furthermore they will gain the knowledge to implement digital components using FPGs.
13. Inhalt:	• Pratical introduction to system design with digital components, such as interface components for communication, FPGAâ€TMs, processors, smart sensors etc. • Introduction and Implementation of the hardware description language (VHDL) • Implementation of digital systems and integration of digital components on circuit boards. • Construction of computer circuits and Gbit/s-Interconnects • Design at higher levels of abstraction for rapid development of prototypes
14. Literatur:	Kou-Chuan Chang, K. C. Chang, Digital Systems Design with VHDL and Synthesis: An Integrated Approach, 1999 More literature is named in the lecture
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55661 Digital System Design (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [55661] Digital System Design (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von: Parallele Systeme

Modul: 56490 Net-based Applications and E-Commerce

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang
9. Dozenten:	Holger Schwarz Frank Dürr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Beschreibung nur in Englisch verfügbar.
13. Inhalt:	Beschreibung nur in Englisch verfügbar.
14. Literatur:	• Lecture Notes "Net-based Applications and E-Commerce" • Additional literature will be announced in the lecture.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 564901 Vorlesung Net-based Applications and E-Commerce • 564902 Übung Net-based Applications and E-Commerce
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56491 Net-based Applications and E-Commerce (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Datenbanken und Informationssysteme

Modul: 57050 Compilerbau

2. Modulkürzel:	051010201	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder
9. Dozenten:	Erhard Plödereder
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus den Einführungsvorlesungen des Informatikgrundstudiums, sowie einige Erfahrungen mit Programmierung. Vorkenntnisse über formale Sprachen sind vorteilhaft, aber nicht zwingend.
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Grundkenntnisse erlangt, die zur effizienten Verwendung von Lexer- und Parser-Generatoren zur Analyse von Eingabetexten nötig sind. Sie verstehen die grundlegende Funktionsweise mehrerer Parse-Verfahren und kennen deren grammatikalischen Einschränkungen. Sie kennen elementare Verfahren semantischer Analysen und sind in der Lage, einfache semantische Prüfungen zu verfassen. Sie haben gelernt, die Fehlermeldungen aus Parser-Generatoren, Compilern oder Interpretern richtig einzuordnen.Ferner haben sie durch Betrachtung der Implementierungsmodelle typischer Programmiersprachenkonstrukte Verständnis für das Ausführungsverhalten erlangt. Sie kennen elementare Begriffe der Codegenerierung und die Eigenschaften von typischen Zwischencodedarstellungen in Compilern.
13. Inhalt:	Compilerarchitekturen im Überblick, lexikalische und syntaktische Analyse von Texten mit formaler Grammatik, insb. von Programmiersprachen. Lexikalische Analyse: endliche Automaten und ihre Implementierung, Syntaxanalyse: diverse Parser- Strategien, ihre Implementierung und Eigenschaften. Methoden der automatischen Generierung von Analysatoren aus Spezifikationen der Grammatiken. Fehlererkennung und -behandlung. Analyse der statischen Semantik: Grundbegriffe und elementare Methoden. Attributgrammatiken. Zwischencodeerzeugung. Realisierung einiger Aspekte der Laufzeitsemantik prozeduraler Programmiersprachen. Einfache Codegenerierung.

14. Literatur:	• A. V. Aho, M.S. Lam, R. Sethi, J. D. Ullman: Compilers - Principles, Techniques, and Tools, Addison Wesley Verlag (2007) • Niklaus Wirth: Compilerbau: Eine Einführung, Teubner Verlag (1986) • Wilhelm, Maurer: Übersetzerbau, 2. Auflage, Springer Verlag (1997) • Andrew W. Appel: Modern Compiler Implementation In Java, Cambridge University Press (2002) • Uwe Kastens: Übersetzerbau, Oldenbourg Verlag (1990)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 570501 Vorlesung Compilerbau • 570502 Übung Compilerbau
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57051 Compilerbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 57051] Compilerbau (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	Programmanalysen und Compilerbau
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau

Modul: 57660 Network Security and Mobile Network Architecture Evolution

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Michael Schopp Sebastian Kiesel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of communication networks
12. Lernziele:	Part A: Mobile Network Architecture Evolution Understand advanced concepts of mobile communications systems including: Organization of the transmission medium / the radio resources (including advanced techniques like OFDM and MIMO) Functions to protect transmission on the radio channel Protocol architectures and advanced protocol functions Network architectures and their evolution towards 4G Networking aspects for the support of mobility, quality of service and security Part B: Network Security Understand fundamentals of network security, including: security objectives attacks

	impact of network architectures, communication protocols and their implementations Be able to perform a risk analysis and to apply and assess cryptographic mechanisms. Know about the principles of secure design and programming and the working and application of modern security devices. Be able to design basic firewall rule sets.
13. Inhalt:	Part A: Mobile Network Architecture Introduction: From 2G to 4G mobile communications systems Part 1: Radio resource related functions Organizing the Transmission Medium (Duplexing / Multiplexing, Frequency / Time / Space / Code Division) Using the Radio Resources (Mapping and organization of Logical Channels, Transport Channels, and Physical Channels) Protecting the Radio Channel (Channel Coding, Radio Link Control, Hybrid ARQ, Ciphering and Source Coding) Part 2: Network Architectures and Protocols Network Architectures (network functions and the evolution towards a 4G network architecture) The Protocols (Access Stratum / Non Access Stratum, Control Plane / User Plane, air interface / terrestrial interfaces). Examples (end-to-end scenarios for location management, session management, handover management and security management) Part B: Network Security Security objectives (confidentiality, integrity, authenticity, etc.) Vulnerabilities, attacks and attack vectors Risk analysis Cryptography basics (symmetric and asymmetric crypto mechanisms and their basic applications) Security protocols (authentication and key agreement, formal description of authentication logic) Security frameworks (authentication, identity management, S/MIME, PGP, DKIM, TLS, IPsec etc.) Principles of secure design and programming Security paradigms and

	architectures (perimeter defense, security domains) Firewalls and advanced security devices
14. Literatur:	Part A: Mobile Network Architecture Eberspächer, J., Vögel, H.-J., Bettstetter, Ch., Hartmann, Ch.: GSM - Architecture, Protocols and Services, 3rd edition, John Wiley und Sons, ISBN 978-0-470-03070-7, December 2008 Walke, B: Mobile Radio Networks - Networking, Protocols and Traffic Performance, John Wiley und Sons, ISBN 978-0-471-49902-2, 2001 Holma, H., Toskala, A. (Eds.): HSDPA/HSUPA for UMTS: High Speed Radio Access for Mobile Communications, John Wiley und Sons, ISBN 978-0-470-01884-2, 2006 Holma, H.,Toskala, A. (Eds.): WCDMA for UMTS - HSPA Evolution and LTE, 4th Edition, John Wiley und Sons, ISBN 978-0-470-31933-8, 2007 Dahlman, E., Parkvall, S., Skold, J., Beming,P.: 3G Evolution - HSPA and LTE for Mobile Broadband, Academic Press, ISBN 978-0-12-372533-2, 2007 Part B: Network Security Comer, D.E.: Interworking with TCP/IP, Vol. 1, 2, Prentice Hall, 2006 Stallings, W.: Network Security Essentials, Pearson Prentice Hall, 2007 Schaefer, G.: Security in Fixed and Wireless Networks, Wiley, 2003 Ferguson, N., Schneier, B.: Practical Cryptography John Wiley und Sons, 2003 Schneier, B.: Cryptography Engineering, John Wiley und Sons, 2010 Forsberg, D.: LTE Security, John Wiley und Sons, 2010
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 576601 Vorlesung Mobile Networks Architecture Evolution • 576602 Vorlesung Network Security
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 56.00 Hours Self Study: 164.00 Hours Sum: 180.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57661 Part A: Network Security (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 written exam, 120 min, twice a year
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 57710 Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Reinhart Kühne
9. Dozenten:	Reinhart Kühne
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge in computer science and traffic engineering
12. Lernziele:	Students learn about the elements building the control circuit "route as closed loop" such as sensors, actuators and control units. The elements looked at are typical for traffic engineering applications dealing with a broad variety of practical examples. The technical examples are chosen with particular emphasis on semiconductor applications .The semiconductor applications range from classical silicon technology to latest developments of III-V-semiconductors for optical sensors, for displays, for communication devices, and for mechanical sensors/actuators. in traffic engineering, environmental protection and traffic control. To deepen the knowledge an excursion to a respective company is part of the lecture.
13. Inhalt:	Introduction / Automotive Components und Systems, Sensor Technology, Actuator Technology, Communication Technology, Excursion , Charge Carrier Mobility and Vehicular Traffic Flow,
14. Literatur:	Kühne, R.: Lecture Notes Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering, Luy, J.F. Microwave Semiconductor Devices, Expert Verlag 2005 , Lacita, A., Levantino, S., Samori, C. Integrated Frequency Synthesizers for Wireless Systems, Cambridge 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 577101 Vorlesung Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 57711 Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1

	• V Vorleistung (USL-V), Sonstige
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Modul: 57720 Hardware Description Languages

2. Modulkürzel:	051711016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki
9. Dozenten:	Martin Radetzki
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Understanding of fundamental constructs and simulation mechanisms of hardware description languages. Knowledge of syntax and semantics of VHDL. Ability to apply VHDL to circuit simulation and register transfer level synthesis. Knowledge of syntax and semantics of SystemC. Ability to apply SystemC to system-level modelling and simulation.
13. Inhalt:	1. VHDL design hierarchy: entities, architectures, instances, connections 2. VHDL library concept 3. VHDL concurrent sequential processes 4. VHDL type system 5. VHDL modelling styles for describing typical hardware structures 6. VHDL for hardware synthesis, synthesis semantics 7. VHDL description of repeated and recursive structures 8. VHDL simulation mechanisms 9. VHJDL testbenches and files 10. Organisation of VHDL based projects 11. SystemC design hierarchy: modules, instances, ports 12. SystemC concepts of time and events 13. SystemC simulation mechanisms 14. SystemC data types 15. Object-oriented techniques for SystemC 16. SystemC channels and communication 17. SystemC transaction level modelling 18. SystemC loosely and approximately timed modelling styles
14. Literatur:	Lecture Notes "Hardware Description Languages". P.J. Ashenden: The Designer's Guide to VHDL. 2nd edition, Morgan Kaufman Publishers, 2002.

	P.J. Ashenden: The Student's Guide to VHDL. Morgan Kaufman Publishers, 1998. Black, Donovan: SystemC from the Ground Up, 2nd edition, Springer, 2009.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 577201 Vorlesung Hardware Description Languages • 577202 Übung Hardware Description Languages
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 42 hours Self Study: 138 hours Sum: 180 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57721 Hardware Description Languages (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)

Modul: 58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers

2. Modulkürzel:	05151313	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Timm Felden
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Compilerbau ist notwendige Voraussetzung, Java-Kennntnisse werden erwartet. Die Teilnehmerzahl in diesem Modul ist auf maximal 15 beschränkt.
12. Lernziele:	Die Studierenden haben praktische Erfahrungen mit der Konstruktion eines Compilers und der Umsetzung von Konzepten in Programmiersprachen erworben. Sie sind in der Lage aktuelle Entwicklungen im Bereich der Programmiersprachen und des Compilerbaus zu beurteilen. Durch die Teilnahme an Programmierübungen mit Codereviews haben sie gelernt, qualitativ hochwertige Compiler zu entwickeln.
13. Inhalt:	Lexer- und Parsergeneratoren, Semantische Attributierung, Fehlererkennung und -behandlung in Compilern, Typsysteme und Typprüfung, Die Java Virtual Machine, Zwischencodegenerierung, Sprachinterfaces
14. Literatur:	- A.W. Appel : Modern Compiler Implementation in Java 2nd Edition, Cambridge University Press (2002). - A. V. Aho, M.S. Lahm, R. Sethi, J. D. Ullman: Compilers - Principles, Techniques, and Tools, Addison, Wesley (2007).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 581901 Vorlesung Entwurf und Implementierung eines Compilers
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 58191 Entwurf und Implementierung eines Compilers (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [58191] Entwurf und Implementierung eines Compilers (PL), mündliche Prüfung, 30 Min. , Gewicht: 1.0 [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau

Modul: 58220 Digital Video and Multirate Filterbanks

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Joachim Speidel
9. Dozenten:	Joachim Speidel Andreas Menkhoff
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Part A: - Part B: Knowledge of design of digital filters is recommended.
12. Lernziele:	**Part A:** To be proficient in design and application of digital video communications systems and in advanced information theory **Part B:** • master advanced methods for the design of multirate filters, filter banks and wavelets • can solve practical problems by using these techniques, • can estimate the complexity of these solutions in advance.
13. Inhalt:	**Part A:** • Some basics on television systems, • Multi-dimensional signals and Fourier transform, Multidimensional (space-time) sampling, interlaced and non-interlaced scanning, Advanced information theory, • Predictive coding, Discrete two-dimensional transforms: DFT, DCT, Hadamard transform, • Transform coding with motion estimation, principles of H.26x coding, • Digital Television, modern audiovisual terminals and communications systems, • Exercises: Theoretical problems and applications from H.26x, Digital Video Broadcasting, computer graphics and speech coding **Part B:**

	• sampling rate conversion • multirate filters • filter banks • wavelets • computationally efficient filters and filter banks
14. Literatur:	**Part A:** Netravali, A., Haskell, B.: Digital Pictures. Representation, Compression and Standards. Plenum Press, New YorkOhm, J. R.: Digitale Bildcodierung. Verlag Springer **Part B:** G. Strang and T. Nguyen: Wavelets and filter banks, Wellesley P. P. Vaidyanathan: Multirate systems and filter banks, Prentice-Hall, 1992 N. Fliege: Multiraten Signalverarbeitung, Teubner, 1993
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 582201 Vorlesung Digital Video and Multirate Filterbanks
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence: 60 h, Self Study: 120 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58221 Digital Video and Multirate Filterbanks (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1 Part A: schriftliche Prüfung, 90 Minuten, Prüfung zur Vorlesung Digital Video Communications Part B: mündliche Prüfung, 30 Minuten zur Vorlesung "Multirate Filter Banks and Wavelets"
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 58290 Industrial Automation Systems

2. Modulkürzel:	050501012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Michael Weyrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	Lecture Notes Lecture portal with lecture records on ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 582901 Vorlesung Industrial Automation Systems • 582902 Übung Industrial Automation Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58291 Industrial Automation Systems (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 -Prüfungsleistung (PL), schriftlich, 120 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

Modul: 58420 High-Frequency Methods in Diffraction Theory

2. Modulkürzel:	050600022	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Ningyan Zhu
9. Dozenten:	Ningyan Zhu
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of Radio Frequency Technology
12. Lernziele:	This module equips the students with the basic knowledge of asymptotic methods in diffraction theory and enables them to apply this knowledge to analyzing scattering and propagation of high-frequency waves of different nature.
13. Inhalt:	Part 1: Why asymptotic methods? Geometrical optics, Kirchhoff's approach (Physical optics), Paraxial approximation Part 2:Canonical problems, Geometrical theory of Diffraction, Physical Theory of Diffraction
14. Literatur:	• Lecture script • Hentschel and Zhu (eds): Gustav Robert Kirchhoff's Treatise On the Theory of Light Rays, World Scientific, 2016 • Jones: Methods in Electromagnetic Wave Propagation, Clarendon, 1994 • Kravtsov and Zhu: Theory of Diffraction: Heuristic Approaches, Alpha Science, 2010 • Lyalinov and Zhu: Scattering of Waves by Wedges and Cones with Impedance Boundary Conditions, SciTech-IET, 2012
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 584201 Vorlesung High-Frequency Methods in Diffraction Theory 1 • 584202 Vorlesung High-Frequency Methods in Diffraction Theory 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit : 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 58421 High-Frequency Methods in Diffraction Theory (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Sonstige
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik

Modul: 58430 Basics of Radio Frequency Technology

2. Modulkürzel:	050600021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Ningyan Zhu
9. Dozenten:	Ningyan Zhu
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Radio Frequency Technology: Introduction Oder Nachrichtentechnik I
12. Lernziele:	This module equips the students with the basic knowledge of the radio frequency technology and enables them to apply this knowledge to the daily work of an RF engineer like analyzing and designing passive RF circuits that consist of both lumped and distributed elements.
13. Inhalt:	Maxwell's equations, plane waves, waves on transmission lines, transforming circuits, scattering matrices, reflection of plane waves at boundaries, rectangular waveguides, microwave resonators
14. Literatur:	• Lecture script, • Lee: Planar Microwave Engineering, Cambridge University Press, 2002 • Pozar: Microwave Engineering, 4th Ed., John Wiley und Sons, 2012
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 584301 Vorlesung Basics of Radio Frequency Technology • 584302 Übung Basics of Radio Frequency Technology
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit : 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 58431 Basics of Radio Frequency Technology (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Sonstige
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik

Modul: 59170 Study Project - Generic

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	• Experience on implementing research findings in hard- or software • Set up production runs of software or hardware implementations of scientific findings • Evaluate production runs
13. Inhalt:	Typically a study project is a piece of practical work, e.g. implementation support for research work where already a solution can be specified as input for the work. Production runs of software or hardware including evaluation of the result data may be part of the work. As such the study project can be seen like the last month of a Master Thesis Project, like the Seminar is comparable to the first month. Besides the value of the work itself, the study project may be especially advisable for those students not having done a project yet.
14. Literatur:	Depending on the topic, provided by the supervisor
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 591701 Vorlesung Study Project - Generic
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Total amount of time: 180 hrs.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59171 Study Project - Generic (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 • Implementation Results • Documentation • Presentation
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele und Verteilte Systeme

Modul: 60860 3D Scanner - Algorithms and Systems

2. Modulkürzel:	051230002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 608601 Vorlesung mit Übung 3D-Scanner - Algorithmen und Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60861 3D Scanner - Algorithms and Systems (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): schriftlich, 90 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 67190 Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods

2. Modulkürzel:	051100401	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 671901 Vorlesung Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods • 671902 Übung Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67191 Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 68200 Microwave Analog Frontend Design

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ingmar Kallfass
9. Dozenten:	Ingmar Kallfass
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Prior knowledge in the areas of high frequency techniques, semiconductor technology and analog circuit design is recommended. Empfohlen sind Kenntnisse aus den Bereichen Hochfrequenztechnik, Halbleitertechnologie und analoge Schaltungstechnik.
12. Lernziele:	This lecture conveys the theory and design of analog microwave and millimeterwave transmit/receive frontends for high resolution radar and high data rate wireless communication. Starting from the theory of link budget calculations, an analysis of the impairments of non-idealities in the analog frontend on the quality of the receive signal is discussed. After an introduction to nonlinear transistor modeling and nonlinear circuit analysis in the time- and frequency domain, the theory and circuit design of frequency multipliers and mixers based on active millimeterwave monolithic integrated circuits (MMIC) is covered. The course ends with a comprehensive study of the Gilbert cell and its applications to numerous functional stages of microwave analog frontends. The lecturer reserves the right to alter the contents of the course without prior notification. Diese Vorlesung vermittelt die Theorie und den Entwurf von Mikro- und Millimeterwellen analoger Sende-/Empfangsfrontends für hochauflösendes Radar und die hochbitratige Funkkommunikation. Ausgehend von Pegelplanrechnungen wird eine Analyse des Einflusses von Nichtidealitäten des analogen Frontends auf die Qualität des Empfangssignales diskutiert. Nach einer Einführung

	in nichtlineare Transistormodellierung und Schaltungsanalyse im Zeit- und Frequenzbereich wird die Theorie und der Entwurf von Frequenzmultiplizieren und Mischern auf der Basis aktiver monolithisch integrierten Mikro- und Millimeterwellenschaltungen (MMIC) behandelt. Die Vorlesung endet mit einer umfassenden Studie der Gilbertzelle und ihrer Anwendung in zahlreichen funktionalen Stufen analoger Mikrowellenfrontends. Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.
13. Inhalt:	Part 1: Applications of Nonlinear Microwave Circuits 1. MMIC-based transmit and receive analog frontends for high resolution radar and high data rate communication 2. Link budget calculations 3. Application example: multi-Gigabit wireless communication systems 4. System-level impairments of RF frontend non-idealities on receive signal quality Part 2: Nonlinear Circuit Analysis 1. Nonlinear transistor modeling and time domain circuit analysis 2. Nonlinear frequency domain circuit analysis 3. Dynamic IV waveforms as circuit design tool Part 3: Frequency Multipliers 1. Frequency multiplier theory, figures of merit and state-of-the-art 2. Even- and odd-order FET multipliers 3. Broadband multiplier techniques 4. Harmonic control in multiplier chains Part 4: Mixers Part 1 1. Mixer theory and figures of merit 2. Diode mixers 3. Passive and Active FET Mixers 4. Single-balanced, double-balanced, IQ, IR mixers Part 5: Mixers Part 2 1. The Gilbert cell 2. HBT-based Gilbert cell circuit analysis 3. Applications of Gilbert cells 4. Design measures for speed enhancement
14. Literatur:	Lecture script. Recommended reading: • RF techniques: D. Pozar, Microwave Engineering. Wiley, 2004 • Linear circuit design: G. Vendelin, A. Pavio, and U. Rohde, Microwave Circuit Design Using Linear and Nonlinear Techniques. Wiley, 2005 • Nonlinear circuit design: Stephen A. Maas, Nonlinear Microwave and RF Circuits, ser. 2nd ed. Artech House, London, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 682001 Lecture Microwave Analog Frontend Design
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68201 Microwave Analog Frontend Design (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfung wird zweimal im Jahr angeboten. Bei geringer Hörerzahl kann die Prüfung mündlich sein und in deutscher oder englischer

	Sprache abgelegt werden, dies wird am Anfang der Vorlesung bekannt gegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Robuste Leistungshalbleitersysteme

Modul: 68450 Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Christian Senger
9. Dozenten:	Senger, Christian; Dr.-Ing.
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	At the end of the course, students should have a good understanding of the most important algebraic and convolutional codes on a level that is sufficient to understand research papers in the area. Students should be able to choose appropriate code constructions and parameters when provided with the constraints of a communication or storage system. They should also be able to implement efficient encoders and decoders.
13. Inhalt:	Transmission errors are inherent to digital communication systems both in space (from here to there) and time (from now to later, usually referred to as storage systems). A transmitted "1" might be detected as a "0" by the receiver and vice versa due to various channel impairments. A naive approach for correcting such errors is to transmit every bit, say, n > 1 times and then take a majority decision at the receiver. This simple example already explains the basic concept behind error control coding: a block of information (here a single bit) is augmented by redundancy (here n-1 bits) in order to correct a certain number of transmission errors (here no more than (n-1)/2 bits). In other words, transmission rate is traded in for error resilience. In this self-contained course we develop the theory and practice of the two most fundamental types of error control codes, that is, algebraic codes and convolutional codes. We introduce the necessary math of finite fields, their polynomial rings, and their vector spaces. We go all the way from the basic repetition code described above to the elaborate generalized Reed–Solomon

	(RS) codes and their state-of-the art list decoding algorithms. Along the way, we meet important constructions such as the parity check, Hamming, cyclic redundancy check, Bose–Chaudhuri–Hocquengheim (BCH) codes as well as locally recoverable codes for distributed data storage. After that, we show how a more engineering-oriented approach to error control coding leads to convolutional codes.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 684501 Vorlesung Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes • 684502 Übung Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68451 Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Written exam (open book)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 70090 Battery modelling and Energy Management

2. Modulkürzel:	050513061	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke
9. Dozenten:	Kai Peter Birke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Interest in electromobility and renewable energies
12. Lernziele:	• Good understanding of concepts of battery modelling and energy management and as a consequence ability to apply battery design principles. • Energy management as an enabler of renewable energies.
13. Inhalt:	• Motivation and introduction • Physical-chemical motivated battery models (Doyle, Fuller, Newman) • Analytical (empirical) battery models • Abstract battery models (equivalent circuit, stochastic-based) • Aging effects in batteries • Thermal modelling of batteries • Practical implementation of the battery models with examples (electromobility, renewable energies) • Energy management aspects (introduction, need, fields of application) • Energy management in electrochemical and electrical cells • Energy management in the automotive powertrain (small and medium vehicles) • Energy management in the automotive powertrain (large and heavy duty vehicles) • Energy management in battery based stationary and island applications • Sustainable energy chains • Smart house • Future concepts for battery modelling and energy management
14. Literatur:	• Plett,G. : Battery Management Systems, Volume I: Battery Modelling, Artech House • Weicker, P. : Lithium-Ion Battery Management, Artech House • Andrea, D. : Battery Management Systems for Large Lithium-Ion Battery Packs, Artech House • Reddy, T.B. : Linden's Handbook of Batteries, Mc Graw Hill

	• Daniel,C. and Besenhard, J.O. : Handbook of Battery Materials, Wiley-VCH
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 700901 Vorlesung Battery modelling and Energy Management • 700902 Übung Battery modelling and Energy Management
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence:58 h Self Study: 122 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	70091 Battery modelling and Energy Management (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Elektrische Energiespeichersysteme

Modul: 71740 System and Web Security

2. Modulkürzel:	052900002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters
9. Dozenten:	Ralf Küsters
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solide Kenntnisse in mindestens einer Programmiersprache.
12. Lernziele:	• Students are sensitized for common security vulnerabilities and attack vectors in computer systems and the web, • Students are familar with concrete attacks on computer systems and the web, and understand the underlying principles, • Students are familiar with common defense mechanisms.
13. Inhalt:	IT-systems are constantly under attack, by various kinds of attackers with diverse interests: criminal organizations with monetary interests, intelligence agencies, industrial espionage by states and companies. The course covers the most common attack vectors on computer systems, including mobile devices, and the web, including, for example, stack and heap overflows, format string vulnerabilities, integer overflows, return-oriented-programming, Cross-Site-Scripting (CSS/XSS), SQL Injections, and Cross-Site-Request-Forgery (XSRF), etc. The course also discusses common defense mechanisms, including, for example, access control mechanisms, address space layout randomization (ASLR), static code analysis, security monitoring, input/output sanitization, prepared statements, etc.
14. Literatur:	Will be announced in class
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 717401 Vorlesung System and Web Security • 717402 Übung System and Web Security
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung System- und Websicherheit
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 71741 System and Web Security (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) zur Vorlesung und Übung System- und Websicherheit

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Informationssicherheit

Modul: 71760 Security and Privacy

2. Modulkürzel:	052900004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters
9. Dozenten:	Ralf Küsters
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse aus den Vorlesungen *Grundlagen der Informationssicherheit* (Bachelor) sowie *Introduction to Modern Cryptography* (Master) sind vorteilhaft, werden allerdings nicht zwingend vorausgesetzt. Die Veranstaltung verlangt solide Kenntnisse in den Grundlagen der Informatik und der Mathematik wie sie in den ersten vier Semestern eines Bachelorstudiengangs in Informatik (oder Mathematik) vermittelt werden.
12. Lernziele:	Students will acquire an in-depth understanding of central topics in information security and privacy.
13. Inhalt:	This course covers some of the most important, typically advanced topics in information security and privacy. The selection of topics can vary from term to term, depending on the development of the field and the focus of the information security group. Possible topics include: • Zero-Knowledge Protocols: a fundamental concept in many advanced secure and privacy preserving systems • Verification of cryptographic protocols: What does it mean for protocols, such as TLS, to be secure? How can we prove security? Can we prove security using automated tools? • Blockchains, Smart Contracts, and applications, such as cryptocurrencies, e.g., Bitcoin and Ethereum. • Secure Multi-Party Computation: how can multiple parties compute a common function without revealing their input? E.g., how can two millionaires figure out who earns more without revealing their income to each other? • Differential Privacy and Privacy-Preserving Data Mining: how to make use of information in (statistical) databases without revealing information about individuals? • E-Voting: Can we have a system where voters can make sure that their votes were actually counted even when the voting servers are completely malicious?

	• Web-based security protocols, such as web-based single-sign on protocols • Advanced attacks and defenses in as well as models of web security
14. Literatur:	Will be announced in class.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 717601 Vorlesung Security and Privacy • 717602 Übung Security and Privacy
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung zu Security and Privacy
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 71761 Security and Privacy (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung und Übung Security and Privacy
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Informationssicherheit

Modul: 72200 Information Theory

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Stephan Brink
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Übertragungstechnik 1, or Communications basic module, or Communications 3
12. Lernziele:	Learn about - Properties of information measures: entropy and typical sequences - Lossless source coding: uniquely decodable codes, lossless source coding theorem, Huffman codes, Arithmetic codes, universal lossless compression, Lempel-Ziv codes. - Channel Coding: Mutual information and channel capacity, Noisy channel coding theorem, Gaussian channel capacity and waterfilling, principles of error correction codes. - Basics of multi-terminal communication: Jointly typical sequences
13. Inhalt:	Information theory is the science of operations on data such as compression, storage, and communication. The goal of this module is to introduce the principles of information and coding theory. These include a fundamental understanding of data compression and reliable communication over noisy channels. The module introduces the concepts of information measures, entropy, mutual information, and channel capacity, which are the fundamental basis of the mathematical theory of communication.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 722001 Vorlesung Information Theory • 722002 Übung Information Theory
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 56 hours Self study: 124 hours Sum: 180 hours

17. Prüfungsnummer/n und -name:	72201 Information Theory (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Oral exam (30 minutes) or written exam (120 minutes)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 72210 Massive MIMO

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Stephan Brink
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Any of the following Modules would be helpful: Übertragungstechnik 1 or 2 (in German) or Communications Basic Module (in English) or Communications III (in English) or Space-Time Wireless Communications
12. Lernziele:	This course will (1) teach the fundamental theory, design choices and properties of Massive MIMO, (2) provide an intuitive understanding of the state-of-the-art results on spectral efficiency, energy efficiency, and hardware impairments and their practical implications, (3) identify the main differences between massive MIMO and classical MIMO technology, (4) explain which are the open problems that need to be resolved by engineers.
13. Inhalt:	Massive multiple-input multiple-output (MIMO) is one of the most promising technologies for the next generation of wireless communication networks because it has the potential to achieve game-changing improvements in spectral efficiency (SE) and energy efficiency (EE). Starting from a rigorous definition of Massive MIMO, this self-contained course covers the important aspects of SE, EE, and hardware efficiency (HE), as well as various practical deployment considerations. The following topics will be discussed: - Cellular networks and ways to improve the area throughput - Definition of a canonical massive MIMO system - Channel modelling and estimation - Pilot contamination - Precoding and detection techniques - Spectral efficiency bounds with imperfect channel knowledge - Energy efficiency: Definition and Modelling - Hardware efficiency: Definition and Scaling Results - Power and spatial resource allocation - Array deployment - Case studies

14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 722101 Vorlesung Massive MIMO
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 28 hours Self study: 62 hours Sum: 90 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72211 Massive MIMO (BSL), , Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 72240 Model-Driven Software Development

2. Modulkürzel:	51520002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Steffen Becker
9. Dozenten:	Steffen Becker
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Einführung in die Softwaretechnik • SE für St • PSE
12. Lernziele:	Grundlagen der modellgetriebenen Softwareentwicklung kennen und anwenden können, insbesondere Metamodelle und Transformationen erstellen zu können.
13. Inhalt:	Die Vorlesung gibt eine Einführung in Model-Driven Software Development und bettet sie ein in Softwaremodellierung und -entwicklung. Der Schwerpunkt liegt auf der OMG Sicht von modellgetriebener Softwareentwicklung. Dies beinhaltet OMG Standards wie MDA, QVT oder MOF. Nichtsdestotrotz führt die Vorlesung auch in die zu Grunde liegenden Konzepte dieser Standards ein und zeigt Querbezüge zu anderen Gebieten der Softwareentwicklung auf. Insbesondere werden die folgenden Fragen behandelt: • Welche Techniken machen MDSD aus? • Wie kann man aus existierender Software Plattformen extrahieren? • Wie wird mittels MOF metamodelliert? • Wie werden Modelle transformiert? Zu letzterem gibt die Vorlesung einen intensiven Einblick in Modell-zu-Modell und Modell-zu-Text Transformationsansätzen und -sprachen.
14. Literatur:	Model-Driven Software Development, T. Stahl und M. Völter
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 722401 Vorlesung Model-Driven Software Development • 722402 Übung Model-Driven Software Development
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und praktische Übungen
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72241 Model-Driven Software Development (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1

	Exam; duration: 90 min written exam or 30 min oral exam
18. Grundlage für ... :	Quantitiative Analyse von Software Designs (former SZS)
19. Medienform:	Folien, Übungsblätter, Beispiele, Videoaufzeichnung
20. Angeboten von:	Zuverlässige Software-Systeme

Modul: 78900 Introduction to Modern Cryptography

2. Modulkürzel:	052900003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters
9. Dozenten:	Ralf Küsters
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Die Veranstaltung verlangt solide Kenntnisse in den Grundlagen der Mathematik wie sie in den ersten drei oder vier Semestern eines Bachelorstudiengangs in Informatik/Mathematik vermittelt werden. Kenntnisse der Inhalte der Vorlesung *Grundlagen der Informationssicherheit* sind nützlich, aber keine zwingende Voraussetzung.
12. Lernziele:	Students will acquire an in-depth understanding of cryptography. They will be able to judge and assess the security of cryptographic constructions used in practice (encryption schemes, digital signatures, messages authentication codes, etc.) and will be able to read scientific papers on cryptography.
13. Inhalt:	p { margin-bottom: 0.1in; direction: ltr; color: rgb(0, 0, 10); line-height: 120%; text-align: left; }p.western { font-family: "Calibri", serif; font-size: 11pt; }p.cjk { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }p.ctl { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }a:link { color: rgb(0, 0, 255); }a.ctl:link { font-family: "Times New Roman"; } Cryptography is everywhere! We heavily rely on cryptography in our everyday life when we do, for example, online shopping and online banking, pay with credit or debit card, open doors with electronic keys, or when we use social networks, instant messengers, online games, WiFi, mobile networks, or electronic currencies. Here, cryptography is essential in order to guarantee various central security properties such as secrecy and integrity of messages as well as authenticity of the communication partners. This course provides an introduction to modern cryptography. In the traditional approach to cryptography, cryptographers proposed, for example, encryption algorithms, and then others, cryptanalysts, tried to break them. In modern cryptography, cryptographers try to prove that their cryptographic constructions are secure under

	certain assumptions, even when attacked by powerful adversaries. Hence, cryptography turned from pure art to science. The course covers several fundamental cryptographic primitives, including (symmetric and asymmetric) encryption, hash functions, digital signatures, and message authentication codes. These primitives are important building blocks for other cryptographic constructions and for cryptographic protocols (TLS, SSH, WPA2, etc.), used by billions of people every day. The course presents common cryptographic constructions as used in practice, such as AES with various encryption modes (e.g., CBC, CTR), RSA, ElGamal, HMAC, PKCS#1, DSA. It also discusses public-key infrastructures and cryptographic protocols. In the spirit of modern cryptography, we ask the following questions: What does it mean for an encryption algorithm, digital signature, etc. to be secure? Under which assumptions can we prove security? For several cryptographic constructions used in practice, including those mentioned above, we prove security or present attacks. This provides a deep understanding of the security/insecurity of the cryptography that surrounds us.
14. Literatur:	• Ralf Küsters and Thomas Wilke. Moderne Kryptographie - Eine Einführung. Vieweg + Teubner, 2011. • Jonathan Katz and Yehuda Lindell. Introduction to Modern Cryptography - Second Edition. CRC Press 2015.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 789001 Vorlesung und Übung zu Introduction to Modern Cryptography
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung zu Introduction to Modern Cryptography
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), • 78901 Introduction to Modern Cryptography (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung und Übung Introduction to Modern Cryptography
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projector, blackboard
20. Angeboten von:	Informationssicherheit

Modul: 78920 Advanced Signal Processing and Deep Learning

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang
9. Dozenten:	Bin Yang Stefan Uhlich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*Solid knowledge about matrix computation, probability theory, random variables and basic knowledge about optimization as well as graph theory as from the course Advanced mathematics for signal and information processing is highly recommended.*
12. Lernziele:	• *Learn concepts, architectures, algorithms and applications for deep learning* • *Learn advanced matrix calculus for signal processing and machine learning*
13. Inhalt:	*Lecture "Deep learning"* • *Machine learning and deep learning* • *Different architectures of deep neural networks (DNN, CNN, RNN) and different training issues (cost function, regularization, training)* • *Visualization and reduction of a trained DNN* *Lecture "Matrix computations for signal processing and machine learning"* • *Inverse problem* • *Compressive sensing* • *Matrix completion, PageRank algorithm* • *Feature reduction*
14. Literatur:	*Lecture "Deep learning"* • *Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016* *Lecture "Matrix computations for signal processing and machine learning"* • *C. D. Meyer: "Matrix analysis and applied linear algebra", SIAM, 2000.* • *P. N. Klein: "Coding the matrix: linear algebra through applications to computer science", Newtonian Press, 2013*

	T. K. Moon and W. C. Stirling: Mathematical methods and algorithms for signal processing, Prentice Hall, 2000.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 789201 Vorlesung Deep learning • 789202 Vorlesung Matrix computations for signal processing and machine learning
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	*Presence time: 56h* *Self study: 124h* *Total: 180h*
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 78921 Deep Learning (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • 78922 Matrix computations for signal processing and machine learning (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	*Computer, beamer, video recording*
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

2122 Laboratory Courses

Zugeordnete Module:

14610	Praktische Übungen im Labor "Hochfrequenztechnik"
22270	Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik"
22320	Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing"
22340	Praktische Übungen im Labor "Optische Nachrichtentechnik"
22370	Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II"
28930	Praktische Übungen im Labor "Communications"
29740	Fachpraktikum Eingebettete Systeme
29750	Fachpraktikum Rechnerarchitektur
45750	Fachpraktikum Verteilte Systeme
48550	Practical Course Information Systems
48570	Practical Course Visual Computing
56500	Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards
56980	Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management
58300	Lab Course Computer Communication
58330	Praktische Übung im Labor "Physikalischer Entwurf von integrierten Mischsignalschaltungen"
58350	Lab Course "Microwave Analog Frontend Design"
60120	Fachpraktikum Interaktive Systeme

Modul: 14610 Praktische Übungen im Labor "Hochfrequenztechnik"

2. Modulkürzel:	050600004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jan Hesselbarth
9. Dozenten:	wiss. MA
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen Effekte der Hochfrequenztechnik kennen und erlernen den Umgang sowie die Funktionsweise typischer Messgeräte eines Hochfrequenzlabors.
13. Inhalt:	Durchführung praktischer Versuche mit Messtechnik und Entwurfs-/ Simulationssoftware in Kleinstgruppen (deutsch oder englisch): • Elektromagnetische Verträglichkeit: Grundzüge der Kopplung zwischen Schaltungsteilen und Standardisierung nach CE-Norm. • Mobilfunknetzplanung: Grundzüge der Planung von Mobilfunknetzen im indoor und urbanen Bereich: Datenbankerstellung, Vorverarbeitung, Prognosemodelle, Bestimmung von Feldstärkeverteilungen und Strahlwegen. • Numerische Berechnung elektromagnetischer Felder: Anwendung des Programms FEKO zur Analyse von elektromagnetischen Strahlungsproblemen: Dipolantenne, Gruppenantenne, Optimierung einer Hornantenne, Berechnung der Schirmwirkung eines Gehäuses, Stromverteilung in einem Hohlraumresonator, Antennencharakteristik bei einer Fahrzeugantenne. • Netzwerkanalysator-Messungen: S-Parameter-Bestimmung von verschiedenen Baugruppen und Messungen zum Verhalten "handelsüblicher Widerstände oder Kondensatoren mit Drahtanschlüssen bei Frequenzen bis zu 300 MHz mit einem WILTRON-Netzwerkanalysator. Vermessung von Richtkoppler, Interdigitalfilter, Double-Stub Tuner, D-Netz Antenne im Frequenzbereich und Impulsausbreitung auf Kabeln im Zeitbereich.

	• Antennenmessungen: Einführung in die Messprinzipien der Antennenmessung in der Antennenmesskammer. Messung von Antennen im W-Band (75-110 GHz). • Hohlleiter: Grundsätzliches zur Wellenausbreitung im Hohlleiter (Wellenlängenbestimmung, Dämpfungsverhalten), Messung der Eigenschaften verschiedener Hohlleiterbauelemente (Richtkoppler, Magisches T, Kreuzkoppler, Blenden und Filter). • Messung von Streu- und Rauschparametern: Messung der Streuparameter (Reflexion und Transmission) eines Transistors mit einem Vektorvoltmeter und Bestimmung der Rauschgrößen derselben Schaltung mit der 3-dB-Methode. • Advanced Design System: Anwendung eines aktuellen Softwarewerkzeugs zum Schaltungsentwurf. Analyse eines Filterentwurfs und Entwurf eines rauscharmen Verstärkers. • Bandpass-Filter als Mikrostreifenleitungs-Schaltung: Simulation von Mikrowellen-Bandpassfiltern mit kommerzieller Software und deren Aufbau (mit Eduktika-Baukastensystem) und Vermessung mit dem Netzwerkanalysator.
14. Literatur:	• Detlefsen, Siart: Grundlagen der Hochfrequenztechnik, 3. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2009, • Meinke, Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, 5. Auflage, Springer-Verlag, 1992, • Zinke, Brunswig: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik, 6. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, 2000, • Schiek: Grundlagen der Hochfrequenzmesstechnik, Springer Verlag, 1999, • Pozar: Microwave Engineering, 3rd Ed., John Wiley und Sons, 2005.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 146101 Practical exercises in radio frequency laboratory
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14611 Praktische Übungen im Labor "Hochfrequenztechnik" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Durchführung, Versuchsbericht, Test
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik

Modul: 22270 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik"

2. Modulkürzel:	050501009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Michael Weyrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Automatisierungstechnik I bzw. vergleichbare Kenntnisse
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen fortgeschrittene Kenntnisse in den aktuellen Themen der Automatisierungstechnik (z. B. Konzipierung und Realisierung von Bussystemen, Entwicklung von Echtzeitautomatisierungssystemen und Rapid Prototyping-Entwicklungsprozess) • haben einen Überblick über die aktuellen industriellen Entwicklungswerkzeuge in der Automatisierungstechnik
13. Inhalt:	• Einführung in CAN • Echtzeitprogrammierung mit Ada95 • Mikrocontroller-Programmierung • Rapid-Prototyping mit ASCET-MD und ASCET-RP • Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) • Einführung in FlexRay
14. Literatur:	Lauber, R., Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1 Springer-Verlag, 1999 Lauber, R., Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2 Springer-Verlag, 1999 Lunze, J.: Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2003 Litz, L.: Grundlagen der Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2004 Vorlesungsmanuskript zum Modul Automatisierungstechnik I Portal auf http://www.ias.uni-stuttgart.de/?page_id=7
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 222701 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40 h Selbststudium: 140 h Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	22271	Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik" (LBP), Schriftlich und Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:	Hardware Demonstratoren für die Versuchsdurchführung	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme	

Modul: 22320 Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing"

2. Modulkürzel:	051610015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang
9. Dozenten:	wiss. MA
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Knowledge in pattern recognition is mandatory.
12. Lernziele:	In a group of two or three students, they can • structure a challenging practical task from statistical signal processing, define subtasks and steps, • perform an extensive literature study, • acquire new methods and knowledge through self-study, • collaborate in programming, • solve the given task, • document and present the results in a scientifically correct and understandable way.
13. Inhalt:	Pattern recognition consisting of two independent tasks: a) Cancer segmentation based on MRI and PET images, b) Speaker identification from speech signals • literature search and study • carrying out of the project in a group • implementation in MATLAB • writing of a summary report • presentation
14. Literatur:	• video recording of lecture Detection and pattern recognition • R. O. Duda, P. E. Hart and D. G. Stork: Pattern Classification, Wiley-Interscience, 2001 • A. R. Webb and Keith D. Copsey: Statistical Pattern Recognition, John Wiley und Sons, 2011 • A. P. Dhawan, Medical Image Analysis, John Wiley und Sons, 2003

	• P. Suetens, Fundamentals of Medical Imaging, Cambridge University Press, 2002
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 223201 Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 30 h Self study: 150 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22321 Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Accompanying course exam (LBP) consisting of 4 parts: • active participation and independent work • quality of results and quality and documentation of MATLAB code • written report of results • presentation of results in a seminar
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 22340 Praktische Übungen im Labor "Optische Nachrichtentechnik"

2. Modulkürzel:	050200008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Berroth
9. Dozenten:	Manfred Berroth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in Optoelektronik
12. Lernziele:	Erlangung von praktischen Kenntnissen im Umgang mit Optoelektronischen Komponenten
13. Inhalt:	Glasfasern Dämpfung / Polarisation Laserdioden Photodioden Übertragungssysteme
14. Literatur:	Versuchsumdruck
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 223401 Praktikum Optische Nachrichtentechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40 h Selbststudium: 140 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22341 Praktische Übungen im Labor "Optische Nachrichtentechnik" (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (LBP) • aktive Teilnahme und selbständiges Arbeiten • Schriftliche Dokumentation der Ergebnisse
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Messlabor
20. Angeboten von:	Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

Modul: 22370 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II"

2. Modulkürzel:	050910004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Matthias Meyer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor-Abschluss mit Schwerpunkt Informationstechnik/ Kommunikationstechnik/Technische Informatik, abhängig vom Projekt Kenntnisse über Kommunikationsnetze und Kommunikationsprotokolle oder Rechnerarchitektur, Entwurf digitaler Systeme
12. Lernziele:	Der Studierende kann komplexe Rechner- und Kommunikationssysteme verstehen und strukturieren, kann Schnittstellen definieren und Systeme oder Teilsysteme implementieren, aufbauen, konfigurieren und testen, kann im Team arbeiten und präsentieren.
13. Inhalt:	In dem Praktikum werden wissenschaftlich anspruchsvolle Projekte jeweils im Team bearbeitet. Beispiele: - Implementierung moderner Cache-Architekturen - Implementierung dynamischer Optimierungsverfahren - Implementierung superskalarer Prozessoren - Mobilitätskonzepte in Kommunikationsnetzen - Konzeption und Aufbau einer Netzinfrastruktur für ein reales Anwendungsszenario - Analytische, simulative und messtechnische Leistungsbewertung von Kommunikationssystemen
14. Literatur:	• Versuchsunterlagen • Vorlesungsmanuskripte zu "Technische Informatik I, "Technische Informatik II, "Entwurf digitaler Systeme, "Communication Networks I, "Communication Networks II • Selbständige Erschließung von Literatur (Bücher, Zeitschriften, Internet)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 223701 Projektpraktikum Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h Selbststudium: 130 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22371 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Tests während Präsenzzeit, Demonstrator, Vortrag
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Software-Werkzeuge (VHDL, Simulation, Protokollanalyse), moderne Messgeräte und Netzkomponenten, Laptop zur Präsentation
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 28930 Praktische Übungen im Labor "Communications"

2. Modulkürzel:	051100106	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	Stephan Brink
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Beherrschung von Messgeräten und Simulationswerkzeugen zur Lösung anwendungsorientierter Problemstellungen
13. Inhalt:	• Bildcodierung • Optische Nachrichtenübertragung • Digitale Modulationsverfahren • Digitale Fernsehübertragung DVB • Simulation von Übertragungssystemen mit MatLab • Schneller Internetzugang über die Telefonleitung (DSL)
14. Literatur:	• Ausführliche schriftliche Unterlagen • Proakis, J.: Digital Communications, McGraw Hill • Kammeyer, K. D.: Nachrichtenübertragung, Verlag Teubner
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 289301 Praktische Übungen im Labor
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 h, Selbststudium 138 h, Gesamt 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28931 Praktische Übungen im Labor "Communications" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (Kurztest, Abschlussbericht)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Praktische Übung im Labor unter Anleitung durch Akademische Mitarbeiter
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 29740 Fachpraktikum Eingebettete Systeme

2. Modulkürzel:	051711135	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki
9. Dozenten:	wiss. MA
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul "Embedded Systems Engineering"
12. Lernziele:	Ability to apply the design methodology and commercial design tools for constructing and analyzing embedded hardware / software systems. Practical experience in software programming and debugging, digital circuit design and verification, usage of lab equipment such as logic analyzers.Experience in preparing structured technical documentation of specifications and designs.
13. Inhalt:	This lab course focuses on analysis, design and implementation of embedded hardware/software systems and issues involved in the development of such systems. 1. Embedded software development 2. Usage of drivers for peripheral components 3. Cross-compilation 4. Remote debugging 5. Software performance profiling 6. Design of accelerator hardware digital circuits 7. Digital circuit simulation 8. FPGA implementation (synthesis) of digital circuits 9. Hardware / software interfacing 10. Integrated functional verification of hardware and software
14. Literatur:	- Lab handouts - Documentation of development tools (provided in the lab) -Peter Ashenden: The Designer's Guide to VHDL (book available in the lab) - Black et al.: SystemC from the Ground Up (book available in the lab)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297401 Übung Fachpraktikum Eingebettete Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	29741 Fachpraktikum Eingebettete Systeme (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 [29741] Fachpraktikum Eingebettete Systeme (LBP), schriftlich oder mündlich, Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)

Modul: 29750 Fachpraktikum Rechnerarchitektur

2. Modulkürzel:	051700025	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Hans-Joachim Wunderlich
9. Dozenten:	Hans-Joachim Wunderlich Rafal Baranowski Chang Liu Laura Rodriguez Gomez
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Modul 41930 Rechnerorganisation - Modul 10140 Advanced Processor Architecture
12. Lernziele:	Students are able to design digital sytems by using the complete state of the art design automation tool chain.
13. Inhalt:	In this lab course, the students design and implement a RISC processor and extend it with techniques common for high-performance processors. Hardware structures found in the state of the art processors will be applied and adapted. In order to achieve high frequency, proper design and verification techniques play an important role. The students learn how timing analysis, pipelining and retiming can be used to optimize the synthesis results. Because software has to be specifically tailored to such a processor architecture, the lab course also deals with scheduling techniques that allow to avoid pipeline stalls and hazards.
14. Literatur:	- D. A. Patterson, J. L. Hennessy: Computer Organization und Design . The Hardware / Software Interface (3rd Edition), San Francisco, Ca.: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2004. - J. L. Hennessy and D. A. Patterson: Computer Architecture - A Quantitative Approach (3rd Edition), San Francisco, Ca.: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2012.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297501 Fachpraktikum Rechnerarchitektur
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29751 Fachpraktikum Rechnerarchitektur (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 [29751] Fachpraktikum Rechnerarchitektur (LBP), schriftlich oder mündlich, Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Rechnerarchitektur

Modul: 45750 Fachpraktikum Verteilte Systeme

2. Modulkürzel:	051200111	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Frank Dürr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Verteilte Systeme - Rechnernetze II
12. Lernziele:	Die Teilnehmer besitzen die Fähigkeit, verteilte Anwendungen und Dienste zu entwerfen und zu implementieren. Sie besitzen praktische Kenntnisse in der Netzprogrammierung und der Programmierung von Client/Server-Anwendungen. Sie verfügen über praktische Kenntnisse über Technologien und Werkzeugen zur Implementierung und zum Testen verteilter Systeme.
13. Inhalt:	- Socket-Programmierung - Höherwertige Kommunikationsprotokolle und Webservice-Schnittstellen (HTTP und XML/JSON, RPC, SOAP, REST) - Client/Server-Systeme - Peer-to-Peer- und Ad-hoc-Kommunikation - Entwicklungsumgebungen - Test verteilter Systeme
14. Literatur:	- A.S. Tanenbaum: Computer Networks, 4th Edition, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 457501 Fachpraktikum Verteilte Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45751 Fachpraktikum Verteilte Systeme (PL), Sonstige, Gewichtung: 1 [45751] Fachpraktikum Verteilte Systeme (PL), Sonstiges, Gewicht: 1.0

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 48550 Practical Course Information Systems

2. Modulkürzel:	051200135	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang
9. Dozenten:	Bernhard Mitschang Holger Schwarz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse zu Datenbanksystemen, Informationssystemen und Programmiersprachen.
12. Lernziele:	Studierende trainieren den praktischen Umgang mit aktuellen Informationssystemen und lernen typische Aufgaben der Informationsverarbeitung mit diesen Systemen zu bewältigen.Diese praktische Erfahrung ermöglicht es den Studierenden die Informationssysteme in verschiedenen Anwendungsbereichen gezielt einzusetzen.
13. Inhalt:	Der Schwerpunkt dieses Kurses liegt auf dem Entwurf und der Entwicklung datenorientierter Anwendungen. Dies umfasst sowohl Kerndatenbanktechnologie als auch Middleware und Web-Technologie.
14. Literatur:	Will be announced at the beginning of the course
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 485501 Informationssystem-Fachpraktikum
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48551 Practical Course Information Systems (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Datenbanken und Informationssysteme

Modul: 48570 Practical Course Visual Computing

2. Modulkürzel:	051900111	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Ertl
9. Dozenten:	Thomas Ertl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of Computer Graphics
12. Lernziele:	During this practical course, students will learn about approaches to rendering and visual computing technologies and will know how to implement these. They will learn about polygon based approach as well as volume rendering approaches. The students will learn, how to proceed a small project on their own (independently).
13. Inhalt:	• OpenGL • Qt-Framework • Raytracing • Volume Rendering • Independent Project
14. Literatur:	• OpenGL Programming Guide - Third Edition (OpenGL 1.2) , Masonn Woo, Jackie Neider, Tom Davis, Dave Shreiner, Addison Wesley, 1999 • Programming with Qt - First Edition, Matthias Kalle Dalheimer, O'Reilly,1999 • An Introduction to Ray Tracing, Andrew S. Glassner, Academic Press, 1989 • Computer Graphics - Principle and Practice - Second Edition, Foley, van Dam, Feiner, Huges, Addison Wesley, 1990
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 485701 Lab Practical Course Visual Computing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48571 Practical Course Visual Computing (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Praktische Informatik (Dialogsysteme)

Modul: 56500 Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards

2. Modulkürzel:	051200139	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	Sven Simon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of digital circuit design
12. Lernziele:	Understanding of the Architecture and Programming Model of Graphics Cards
13. Inhalt:	Architectures of Graphics Processing Units (GPUs) Treads Kernel Calls Memory Architecture Data Transfer between GPUs and CPUs Number formats Benchmarking Deviations between CPU and GPU Programs
14. Literatur:	Will be defined in the Lab Course.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 565001 Praktikum Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56501 Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 0 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 56980 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management

2. Modulkürzel:	052010016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann
9. Dozenten:	Johannes Wettinger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Obligatory: Object-oriented programming (e.g. Java), XML • Optional: scripting languages (e.g. Python, Ruby, Bash), JSON, YAML
12. Lernziele:	The goal of this course is twofold: First, established reference architectures are discussed and used to model scalable architectures for Cloud applications. Second, based on these architectures, different Cloud management approaches are used to provision infrastructure resources, deploy application components, and manage them. The course is targeted at students of MSc Computer Science, MSc Softwaretechnik, and MSc Informatik.
13. Inhalt:	• Architectures for scalable, elastic, and reliable Cloud applications • Cloud infrastructure management (OpenStack, Amazon Web Services) • Configuration management (Chef, Puppet, CFEngine, etc.) • Container virtualization (Docker, LXC, etc.) • PaaS-centric management (Cloud Foundry, BOSH, etc.) • Model-driven Cloud management: infrastructure-sentric models (CloudFormation, Heat, etc.), application-centric models (Juju, TOSCA, etc.)
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 569801 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56981 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management (LBP), Sonstige, 0 Min., Gewichtung: 1

	Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management (LBP), Studienbegleitend, Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 58300 Lab Course Computer Communication

2. Modulkürzel:	051200112	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Frank Dürr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Distributed Systems
12. Lernziele:	The participants will gain the ability to design and implement distributed applications. They possess practical knowledge in programming of network and client/server applications. They gain practical knowledge of technologies and tools to implement and test distributed systems.
13. Inhalt:	- Socket programming - Higher level communication protocols and web service interfaces (HTTP und XML/JSON, RPC, SOAP, REST) - Client/server systems - Peer-to-peer and ad-hoc communication - Development environments - Testing distributed systems
14. Literatur:	A.S. Tanenbaum: Computer Networks, 4th Edition, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 583001 Lab Course Computer Communication
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 42 Hours Self Study: 138 Hours Sum: 180 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58301 Lab Course Computer Communication (PL), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 58330 Praktische Übung im Labor "Physikalischer Entwurf von integrierten Mischsignalschaltungen"

2. Modulkürzel:	050200015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Berroth
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in Schaltungstechnik und Grundkenntnisse in Integrierten Schaltungen
12. Lernziele:	Erlangung von erweiterten Kenntnissen im Umgang mit Entwurfswerkzeugen für die IC-Entwicklung
13. Inhalt:	• Entwurfswerkzeug Cadence, • Differentielle Verstärker • Analoge Filter • Maskenentwurf
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskripte, Versuchsbeschreibungen, Handbücher und Online-Hilfe zur Software Selbständige Erschließung von Literatur (Bücher, Zeitschriften, Internet)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 583301 Praktische Übung im Labor "Physikalischer Entwurf von integrierten Mischsignalschaltungen"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40h Selbststudium: 140h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58331 Praktische Übung im Labor "Physikalischer Entwurf von integrierten Mischsignalschaltungen" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 • aktive Teilnahme und selbständiges Arbeiten • Schriftliche Dokumentation der Ergebnisse
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von: Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

Modul: 58350 Lab Course "Microwave Analog Frontend Design"

2. Modulkürzel:	052800003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ingmar Kallfass
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse von Hochfrequenzelektronik Grundkenntnisse der analogen Schaltungsentwurf
12. Lernziele:	The purpose of this lab course is to experience a full design cycle for microwave monolithic integrated circuits from design to measurement with the aid of a state-of the-art CAD environment and measurement equipment. The participants will learn how to design, simulate and layout integrated circuits for a broadband microwave transmit and receive analog frontend. A state-of-the-art semiconductor foundry process and its associated model libraries (PDK) are employed. Finally, the frontend is employed to build and characterize a high data rate wireless point-to-point communication link. After completion of this course, successful students will obtain the Keysight (formerly Agilent) RF/MW Industry-Ready Student Program Certificate. Der Zweck dieses Praktikums ist es, einen vollständigen Designzyklus für monolithisch integrierte Mikrowellenschaltungen vom Entwurf bis zur Messung mit Hilfe moderner CAD-Umgebung und Messtechnik zu erleben. Die Teilnehmer erlernen Entwurf, Simulation und Layout integrierter Schaltungen für ein breitbandiges Mikrowellen Sende- und Empfangsfrontend. Ein State-of-the-Art-Halbleiterprozess und die damit verbundenen Modellbibliotheken (PDK) werden eingesetzt. Schließlich wird das Frontend für den Aufbau und die Charakterisierung einer hochbitratigen drahtlosen Punkt-zu-Punkt-Kommunikationsverbindung eingesetzt. Nach Abschluss des Kurses können ausgezeichnete Studierende das Keysight (vormals Agilent) RF / MW Industry-Ready Student Program Zertifikat erhalten.
13. Inhalt:	Circuit Design and Layout

	Device models, parameters, process design kits (PDK), data analysis DC simulation: IV curves, biasing, parameter sweeps Linear AC simulation: impedance matching, gain Noninear AC simulation: harmonic balance, frequency conversion Time-domain simulation Transmit and receive analog frontend design: frequency multiplier, mixer, power amplifier, low-noise amplifier Physical MMIC layout Characterization Up- and Down-Conversion, Port Matching Point-to-point wireless link
14. Literatur:	Unterlagen wie Versuchsbeschreibung, Datenblätter, Applikationshinweise und Fachliteratur, werden zu Beginn des Projekts genannt.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 583501 Lab Course "Microwave Analog Frontend Design"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58351 Lab Course "Microwave Analog Frontend Design" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 The grade of the PÜL is based on general methods of working, preparation to the sessions as well as the detailed report and the final presentation.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Robuste Leistungshalbleitersysteme

Modul: 60120 Fachpraktikum Interaktive Systeme

2. Modulkürzel:	051900010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze
9. Dozenten:	Niels Henze wiss. Mitarbeiter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Mensch-Computer Interaktion
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen, wie interaktive Systeme entwickelt werden. Sie verstehen den Entwicklungsprozess und können interaktive Systeme für spezifische Plattform entwickeln.
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 601201 Fachpraktikum Interaktive Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60121 Fachpraktikum Interaktive Systeme (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Soziokognitive Systeme

2123 Seminar

Zugeordnete Module:
- 56510 Seminar INFOTECH
- 56800 Selected Topics on Power and Microwave Electronics
- 67170 Seminar "Advanced Topics in Radio Frequency Technology"
- 67180 Advanced Topics in Communications Transmission

Modul: 56510 Seminar INFOTECH

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Seminar --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Seminar --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Seminar --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Seminar --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students have learned to deal with original scientific literature and to research up-to-date information on their own. They are able to acquire deep insight into a given subject, mainly based on self-study, to prepare a scientific report, to give a presentation of the subject utilizing adequate presentation techniques, and to defend the subject in a scientific discussion. Moreover, they have participated in the scientific discussion of subjects presented by fellow students.
13. Inhalt:	The technical content varies. Seminars are offered on diverse up-to-date subjects of current scientific interest in the field of Information Technology. The concrete subjects are announced prior to the beginning of the lecture term, usually by means of the institutes' blackboards and internet presence.
14. Literatur:	Literature references are given to the students at the beginning of the seminar. Additional references shall be researched by the students..
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 565101 Seminar Infotech
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 21.00 Hours Self Study: 69.00 Hours Sum: 90.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56511 Seminar INFOTECH (PL), , 0 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Informatik

Modul: 56800 Selected Topics on Power and Microwave Electronics

2. Modulkürzel:	052800001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ingmar Kallfass
9. Dozenten:	Ingmar Kallfass
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Introductory courses on semiconductor technology, analog circuit design, power electronics and microwave circuit design are helpful.
12. Lernziele:	The student aquains thorough knowledge on integrated circuits for applications in power and microwave electronics. The student is able to prepare a concise essay on a selected topic of the lecture in the form of a scientific publication and oral presentation.
13. Inhalt:	The module consists of a lecture and tutored self-study part. The lecture part introduces selected topics of applications of integrated circuits in power and microwave electronics, among others: Advanced DC-DC converter circuit topologies, e.g. resonant converters High frequency aspects in switching power converters Compound semiconductor based power and microwave integrated circuits Microwave integrated circuits for radar and communication applications In the tutored self-study part the student delves into a selected topic of the lecture and prepares a scientific essay in the form of a conference paper and gives an oral presentation of the paper.
14. Literatur:	Course material made available at the onset of the course
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 568001 Vorlesung Selected Topics on Power and Microwave Electronics
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 20 h Selbststudium: 70 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56801 Selected Topics on Power and Microwave Electronics (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von: Robuste Leistungshalbleitersysteme

Modul: 67170 Seminar "Advanced Topics in Radio Frequency Technology"

2. Modulkürzel:	050600 033	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jan Hesselbarth
9. Dozenten:	Jan Hesselbarth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of radio frequency technology required. The student discusses with Prof. Hesselbarth a specific topic of mutual interest at the beginning of the semester.
12. Lernziele:	The students have learned to deal with original scientific literature and to research up-to-date information on their own. They are able to acquire deep insight into a given subject, mainly based on self-study, to prepare a scientific report, to give a presentation of the subject utilizing adequate presentation techniques, and to defend the subject in a scientific discussion. Moreover, they have participated in the scientific discussion of subjects presented by fellow students.
13. Inhalt:	The technical content varies. Seminars are offered on diverse up-todate subjects of current scientific interest in the field of Information Technology. The concrete subjects are announced prior to the beginning of the lecture term, usually by means of the institutes' blackboards and internet presence.
14. Literatur:	Literature references are given to the students at the beginning of the seminar. Additional references shall be researched by the students.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 671701 Seminar "Advanced Topics in Radio Frequency Technology"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 28.00 Hours Self Study: 62.00 Hours Sum: 90.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67171 Seminar "Advanced Topics in Radio Frequency Technology" (BSL), Schriftlich und Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik

Modul: 67180 Advanced Topics in Communications Transmission

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students have learned to deal with original scientific literature and to research up-to-date information on their own. They are able to acquire deep insight into a given subject, mainly based on self-study, to prepare a scientific report, to give a presentation of the subject utilizing adequate presentation techniques, and to defend the subject in a scientific discussion. Moreover, they have participated in the scientific discussion of subjects presented by fellow students.
13. Inhalt:	The technical content varies. Seminars are offered on diverse up-to-date subjects of current scientific interest in the field of Communications. The concrete subjects are announced prior to the beginning of the lecture term, usually by means of the institutes' blackboards and internet presence.
14. Literatur:	Literature references are given to the students at the beginning of the seminar. Additional references shall be researched by the students.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 671801 Seminar Advanced Topics in Communications Transmission
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 28.00 Hours Self Study: 62.00 Hours Sum: 90.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67181 Advanced Topics in Communications Transmission (BSL), Schriftlich und Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 55650 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers

2. Modulkürzel:	051900033	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze
9. Dozenten:	Niels Henze Pawel Wozniak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of human computer interaction
12. Lernziele:	Broad understanding for methods and concepts of multimodal interactions of personal computers, in particular for mobile systems, vehicles, tedious devices and environments.
13. Inhalt:	• Interaction with mobile phones • User interfaces for vehicles • Interaction with intelligent environments • Interactive interfaces and gestures • Tangible user interfaces • Speech input and output • Camera-based interaction • Physiological sensors as interfaces between human and computer • Activities, context and emotions as input • Methods and techniques for designing user interfaces • Approaches for evaluating user interfaces
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 556501 Lecture Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers • 556502 Exercise Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55651 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Soziokognitive Systeme

Modul: 68720 Human-Computer Interaction

2. Modulkürzel:	051900003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze
9. Dozenten:	Niels Henze wiss. Mitarbeiter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	051520005 Programmierung und Software-Entwicklung 051200005 Systemkonzepte und -programmierung
12. Lernziele:	Studierende entwickeln ein Verständnis für Modelle, Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion. Sie lernen Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung, Implementierung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen kennen und verstehen deren Vor- und Nachteile. Studierende können Benutzungsschnittstellen mit verschiedenen Methoden evaluieren und die erlernten Konzepte praktisch anwenden.
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 • Prozesse zur Entwicklung von benutzbaren Schnittstellen • 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 • Methoden zur formativen und summativen Evaluation von Benutzungsschnittstellen • Akzeptanz, Evaluationsmethoden und Qualitätssicherung
14. Literatur:	• Alan Dix, Janet Finley, Gregory Abowd, Russell Beale, HumanComputer Interaction, 2004 • Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Designing the User Interfaces, 2005 • Field, Andy, and Graham Hole, How to design and report experiments, 2002.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 687201 Vorlesung Human-Computer Interaction • 687202 Übung Human-Computer Interaction
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 68721 Human-Computer Interaction (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • 68722 Human-Computer Interaction (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Soziokognitive Systeme

Modul: 73420 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jens Anders
9. Dozenten:	Prof. Dr. Jens Anders
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	[1] C. Enz and A. Vittoz: Charge-Based MOS Transistor Modeling: The EKV Model for Low-Power and RF IC Design. Wiley Additionally, a list of current recommended readings will be announced at the beginning of each term Lecture notes and Camtasia lecture recordings
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 734201 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien, Vorlesung • 734202 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien, Seminar
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	73421 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien (PL), , 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 79260 Sensor principles and integrated interface circuits

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jens Anders
9. Dozenten:	Jens Anders
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Teilnahme an der Vorlesung und dem Seminar (Blockseminar am Semesterende). Erfolgreiche Teilnahme am Seminar (Teilnahmebescheinigung) ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.
12. Lernziele:	The students can identify the most relevant noise sources in sensors and sensor readout electronics and predict their effect on the achievable limit of detection. They can distinguish between self-generating and modulating sensors and classify different sensor types with respect to their electrical behavior. The students distinguish different readout concepts including amplitude, phase and frequency sensitive detection and apply these concepts to design example sensory systems. They can explain the advantages and disadvantages of continuous and discrete sensor readout circuits for a given application context. The students can differentiate open-loop and closed-loop readout concepts and identify the pros and cons of each approach for a given target application. The students evaluate the performance difference between absolute and difference measurement systems and their applicability for the formation of integrated circuit based sensors and sensor readouts. The students analyze and synthesize important readout circuit configurations including instrumentation amplifiers, transimpedance amplifiers and switched capacitor readout circuits. The students analyze and compare different A/D and D/A converter structures concerning their achievable performance and suitability for a given sensor application. The students can explain the concept of time-to-digital conversion and analyze common T/D converter architectures.
13. Inhalt:	1) Motivation and example sensor Applications 1) Chemical sensors (pH sensors, gas sensors) 2) Sensors for mechatronics (Hall sensors, gyroscopes, pressure sensors) 3) Medical imaging sensors (MRI detectors, X-Ray and CT detectors, ultrasound transducers)

	2) Noise in sensors and integrated sensor readout circuits 3) Sensor types 1) Self-generating vs. modulating sensors 2) Electrical behavior (R, L, C, I-source, V-source, etc.) 4) Readout concepts 1) Amplitude and frequency sensitive detection 2) Resonant readouts 3) Phase-sensitive detection (Lock-in amplifiers) 4) Continuous-time vs. discrete-time readout 5) Open-loop vs. closed-loop readout 6) Absolute vs. difference measurements 5) Readout circuit implementations 1) Instrumentation amplifiers 2) Transimpedance amplifiers 3) Switched-capacitor readout circuits 6) Data converters for sensor readouts 1) A/D converters 2) *b.* D/A converters 3) c. T/D converters
14. Literatur:	[1] P.P.L. Regtien: Measurement science for engineers. 358 p. Kogan Page Science: London , Sterling, VA, 2004. - ISBN 1903996589 [2] P.P.L. Regtien: Sensors for mechatronics. Elsevier: Boston, MA, 2012. - ISBN 9780123914972 [3] B.R. Bannister: Instrumentation: Transducers and Interfacing. Springer, 2013. - ISBN 9780412342400
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 792601 Vorlesung Sensor principles and integrated interface circuits • 792602 Seminar Sensor principles and integrated interface circuits
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Lecture: Attendance: 28 h, Lecture review: 28 h, Seminar preparation: 32 h, Preparation of the oral presentation and written documentation: 42h, Exam preparation and exam participation: 50 h, Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	79261 Sensor principles and integrated interface circuits Prüfung (PL), , Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power-Point Folien, Camtasia-Aufzeichnungen der Vorlesungen
20. Angeboten von:	Elektrotechnik bionischer Systeme

220 Embedded Systems Engineering

Zugeordnete Module:
221 Core Modules
222 Supplementary Modules

221 Core Modules

Zugeordnete Module:

- 21830 Communications III
- 29680 Real-Time Programming
- 29710 Embedded Systems Engineering
- 29720 Mobile Computing
- 29730 Modelling, Simulation, and Specification
- 38260 Intelligent Sensors and Actors
- 39250 Distributed Systems I
- 55660 Digital System Design
- 56470 Software Engineering for Real-Time Systems
- 58290 Industrial Automation Systems
- 68450 Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes
- 73420 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien
- 73600 Entwurf Robuster Systeme
- 73610 Hardwareorientierte Sicherheit
- 79170 Electronic Design Automation
- 79260 Sensor principles and integrated interface circuits

Modul: 21830 Communications III

2. Modulkürzel:	050511103	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	Stephan Brink
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Nachrichtentechnik or Communications (INFOTECH)
12. Lernziele:	To be proficient in design and application of advanced digital data transmission for wireless and wire-line networks, and storage devices.
13. Inhalt:	• Indoor and outdoor propagation models (path loss) • Wireless link budget and receiver sensitivity • Multipath wireless mobile channel • Diversity reception • Intersymbol interference, discrete time equalizer • Maximum a posteriori (MAP) and maximum likelihood (ML) symbol-by-symbol detection (soft-demapping) • Maximum Likelihood (ML) detection of sequences (Viterbi algorithm, Trellis diagram) • Exercises: Theoretical problems and applications from wireless data transmission
14. Literatur:	• Supplementary lecture notes and exercises • Proakis, J.: Digital Communications. McGraw-Hill • Johannesson, K., Zigangirov: Fundamentals of Convolutional Coding, IEEE Press
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 218301 Vorlesung Übertragungstechnik III / Communications III • 218302 Übung Übertragungstechnik III / Communications III
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Presence:** 56 h **Self study** : 124 h **Total:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21831 Communications III (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Lecture notes and exercises in electronic form (ILIAS), hand-written notes and annotations using tablet PC and projector.

20. Angeboten von: Nachrichtenübertragung

Modul: 29680 Real-Time Programming

2. Modulkürzel:	051510301	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Felix Krause
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Significant programming experience (not necessarily in real-time application) is highly advisable. • Knowledge of Ada, C/C++ and Unix is helpful, but not required.
12. Lernziele:	Students understand the standard terminology of deadline-driven, safety-critical real-time systems. They understand the issues that differentiate such systems from general software systems, and they know about available solutions, if any.
13. Inhalt:	1) General requirements and terminology of real-time systems 2) Deterministic execution: avoiding language-, implementation- and hardware-induced non-determinisms, coping with limited resources, storage estimation and management, execution time estimation 3) Fault tolerance: Faults and failure modes, N-version programming, voting, forward and backward recovery 4) Simple scheduling regimes: cyclic executives, deadline guarantees 5) Parallelism and priority scheduling regimes: processes, threads, tasks, run-time kernels, task management, interrupt handling 6) Synchronization and communication: semaphores, critical regions, monitors, protected objects, rendezvous, messaging 7) Control of shared resources 8) Distributed Systems: basic concepts, major issues
14. Literatur:	• Alan Burns and Andy Wellings: Real-Time Systems and Programming Languages, Addison Wesley, 1997 ... or later editions of the Burns/Wellings-Book, e.g., 4.ed. 2009

	• Language reference manuals (C++, Java, Ada) are useful at times.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 296801 Vorlesung mit Übung Real-Time Programming
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29681 Real-Time Programming (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau

Modul: 29710 Embedded Systems Engineering

2. Modulkürzel:	051711027	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki
9. Dozenten:	Martin Radetzki
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Master-level understanding of the design methodology and advanced design techniques for constructing and analyzing embedded hardware / software systems.
13. Inhalt:	1. Introduction to embedded systems and their design constraints 2. Synthesis models and algorithms 3. System level synthesis 4. High level synthesis 5. Pipelined data path and controller design 6. Software task scheduling and schedulability analysis 7. Static and dynamic methods for scheduling and priority assignment 8. Communication architectures for embedded systems
14. Literatur:	- Skript „Embedded Systems Engineering - G. Buttazzo: Hard Real Time Computing Systems. 2nd edition, Springer, 2005. - P. Eles, K. Kuchcinski, Z. Peng: System Synthesis with VHDL. Kluwer Academic Publishers, 1998. - P. Marwedel: Embedded Systems Design. Springer, 2006.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297101 Vorlesung Embedded Systems Engineering • 297102 Übung Embedded Systems Engineering
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29711 Embedded Systems Engineering (Klausur) (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [29711] Embedded Systems Engineering (Klausur) (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)

Modul: 29720 Mobile Computing

2. Modulkürzel:	051200166	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Frank Dürr Kurt Rothermel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Rechnernetze
12. Lernziele:	The knowledge that has been acquired in the course Computer Networks I regarding concepts, protocols, and technologies of computer networks , will be extended to mobile devices and wireless communication systems and procedures. The objective of this lecture is to understand problems that might occur in the usage of mobile devices as well as to obtain knowledge to develop solutions for these problems and to communicate with experts. The Participants will learn about advantages and the disadvantages of specific wireless communication technologies for mobile devices and will be able to use appropriate protocols for the applications or modify them as needed. The exercises are used to provide practical experience in programming, analysis, performance evaluation of mobile and wireless communication systems as well as the expertise in the usage of appropriate tools.
13. Inhalt:	1. Fundamentals of wireless data transmission 2. Media access for wireless networks 3. Location Management 4. Wireless Wide Area Networks 5. Wireless networks (local/personal) 6. Ad-hoc Networks: Exchange, Location administration 7. Mobility in IP-networks 8. Transport layer protocols for mobile systems 9. Location of services 10. Mobile data access 11. Introduction 12. Wireless data transmission 13. Location Management 14. Wireless 15. Telephone communication systems : GSM, GPRS,UMTS

	16. Wireless networks (local/personal): 802.11, Bluetooth 17. Ad-hoc Networks: Routing, Location Management 18. Internetworking: Mobile IP, Cellular IP 19. Transport layers for mobile systems 20. Location of services : Problem, JINI, UpnP 21. Mobile data access: Broadcast Scheduling, Hoarding
14. Literatur:	• Charles E. Perkins: Mobile IP: Design Principles and Practices. 1997 • James D. Solomon: Mobile IP: The Internet Unplugged. 1998 • Jochen Schiller: Mobile Communications. 2000 • Jörg Roth: Mobile Computing: Grundlagen, Technik und Konzepte. 2002 • Kian-Lee Tan, Beng-Chin Ooi: Data Dissemination in Wireless Computing Envi-ronments. 2000 • Tomasz Imielinski, Henry F. Korth (ed.): Mobile Computing. 1996
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297201 Vorlesung mit Übung Mobile Computing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29721 Mobile Computing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Prüfungsdauer: 90 min schriftlich oder 30 min mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Folien, Tafel
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 29730 Modelling, Simulation, and Specification

2. Modulkürzel:	051711020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki
9. Dozenten:	Martin Radetzki
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Master-level understanding of fundamental models of computation and their simulation, ability to apply them to embedded systems specification.
13. Inhalt:	Given the complexity and implementation cost of contemporary electronic systems, it is essential to specify their intended functionality before elaborating the implementation. This course focuses on the model-based and executable specification of embedded systems and covers the following topics: • Hierarchical concurrent state machine models, • Kahn process networks, synchronous data flow networks, • specification of timing, concurrency, and non-functional aspects, • object-oriented modeling of embedded systems, • event-driven simulation with the example of the SystemC library, • modeling levels with emphasis on transaction level modeling.
14. Literatur:	• Lecture Notes "Modelling, Simulation, and Specification". • Jantsch: Modeling Embedded Systems and SoCs Concurrency andTime in Models of Computation. Morgan Kaufman Publishers, 2004. • Black, D., Donovan,D.: SystemC from the Ground Up. Kluwer AcademicPublishers, 2004.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297301 Vorlesung Modelling, Simulation, and Specification • 297302 Übung Modelling, Simulation, and Specification
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden **Summe: 180 Stunden**

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29731 Modelling, Simulation, and Specification (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)

Modul: 38260 Intelligent Sensors and Actors

2. Modulkürzel:	050500006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Schulze
9. Dozenten:	Jörg Schulze
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic understanding in material science and microelectronic device functions.
12. Lernziele:	This course covers the design and fabrication of a range of silicon-based devices from diodes and transistors, to sensors and actuators such as those used in automotive applications. The course also covers all aspects of Si device processing, with most processes being available in our clean room. Students can therefore gain familiarity with fabrication techniques including deposition, photolithography, wet and dry etching, oxidation, and diffusion. Our institute has strong links with semiconductor manufacturing companies, reflected in the course syllabus.
13. Inhalt:	- Sensor and actor principles - Micromachining in silicon - Integration with microelectronics circuits - Device principles, characteristics, monolithic integration techniques, packaging - Examples with emphasis on automotive applications.
14. Literatur:	Lecture Notes Intelligent Sensors and Actors, J. W. Gardner, Microsensors- Principles and Applications, Wiley
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 382602 Exercise Intelligent Sensors and Actors • 382601 Lecture Intelligent Sensors and Actors
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 42 Hours Self Study: 138 Hours Sum: 180 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38261 Intelligent Sensors and Actors (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Written Examination Intelligent Sensors and Actors

	Weight 1.0 90 min, twice per year
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	board, Powerpoint (laptop presentation)
20. Angeboten von:	Halbleitertechnik

Modul: 39250 Distributed Systems I

2. Modulkürzel:	051200015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Kurt Rothermel Frank Dürr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
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:	• 392502 Übungen Verteilte Systeme • 392501 Vorlesung Verteilte Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 39251 Distributed Systems I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [39251] Distributed Systems I (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0, [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 55660 Digital System Design

2. Modulkürzel:	051230120	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	Sven Simon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	This course requires knowledge in a subject from "Technische Informatik" or a similar field.
12. Lernziele:	The students will be able to design digital systems by integrating digital components on circuit boards. Furthermore they will gain the knowledge to implement digital components using FPGs.
13. Inhalt:	• Pratical introduction to system design with digital components, such as interface components for communication, FPGAâ€TMs, processors, smart sensors etc. • Introduction and Implementation of the hardware description language (VHDL) • Implementation of digital systems and integration of digital components on circuit boards. • Construction of computer circuits and Gbit/s-Interconnects • Design at higher levels of abstraction for rapid development of prototypes
14. Literatur:	Kou-Chuan Chang, K. C. Chang, Digital Systems Design with VHDL and Synthesis: An Integrated Approach, 1999 More literature is named in the lecture
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55661 Digital System Design (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [55661] Digital System Design (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von: Parallele Systeme

Modul: 56470 Software Engineering for Real-Time Systems

2. Modulkürzel:	050501011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Christof Ebert
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of computer science
12. Lernziele:	Acquire basic knowledge and skills about software engineering for embedded real-time software systems, understand the specific challenges of software engineering for real-time systems, understand the development process for real-time software from requirements to maintenance
13. Inhalt:	Introduction to real-time systems and embedded systems, challenges of software engineering for real-time systems, real-time software development process, analysis and design methods for real-time software, model-driven development, requirements engineering, design of real-time systems, software verification and validation, industrialization of software, project management.
14. Literatur:	Literatur will be announced within the lecture script All Material for Lecture and Exercise will be availible in ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 564701 Vorlesung Software Engineering for Real-Time Systems • 564702 Übung Software Engineering for Real-Time Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 56.00 Hours Self Study: 124.00 Hours Sum: 180.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56471 Software Engineering for Real-Time Systems (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

Modul: 58290 Industrial Automation Systems

2. Modulkürzel:	050501012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Michael Weyrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	Lecture Notes Lecture portal with lecture records on ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 582901 Vorlesung Industrial Automation Systems • 582902 Übung Industrial Automation Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58291 Industrial Automation Systems (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 -Prüfungsleistung (PL), schriftlich, 120 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

Modul: 68450 Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Christian Senger
9. Dozenten:	Senger, Christian; Dr.-Ing.
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	At the end of the course, students should have a good understanding of the most important algebraic and convolutional codes on a level that is sufficient to understand research papers in the area. Students should be able to choose appropriate code constructions and parameters when provided with the constraints of a communication or storage system. They should also be able to implement efficient encoders and decoders.
13. Inhalt:	Transmission errors are inherent to digital communication systems both in space (from here to there) and time (from now to later, usually referred to as storage systems). A transmitted "1" might be detected as a "0" by the receiver and vice versa due to various channel impairments. A naive approach for correcting such errors is to transmit every bit, say, n > 1 times and then take a majority decision at the receiver. This simple example already explains the basic concept behind error control coding: a block of information (here a single bit) is augmented by redundancy (here n-1 bits) in order to correct a certain number of transmission errors (here no more than (n-1)/2 bits). In other words, transmission rate is traded in for error resilience. In this self-contained course we develop the theory and practice of the two most fundamental types of error control codes, that is, algebraic codes and convolutional codes. We introduce the necessary math of finite fields, their polynomial rings, and their vector spaces. We go all the way from the basic repetition code described above to the elaborate generalized Reed–Solomon

	(RS) codes and their state-of-the art list decoding algorithms. Along the way, we meet important constructions such as the parity check, Hamming, cyclic redundancy check, Bose–Chaudhuri–Hocquengheim (BCH) codes as well as locally recoverable codes for distributed data storage. After that, we show how a more engineering-oriented approach to error control coding leads to convolutional codes.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 684501 Vorlesung Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes • 684502 Übung Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68451 Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Written exam (open book)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 73420 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jens Anders
9. Dozenten:	Prof. Dr. Jens Anders
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	[1] C. Enz and A. Vittoz: Charge-Based MOS Transistor Modeling: The EKV Model for Low-Power and RF IC Design. Wiley Additionally, a list of current recommended readings will be announced at the beginning of each term Lecture notes and Camtasia lecture recordings
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 734201 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien, Vorlesung • 734202 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien, Seminar
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	73421 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien (PL), , 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 73600 Entwurf Robuster Systeme

2. Modulkürzel:	20909003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	
9. Dozenten:	Prof. Dr. Ilia Polian, Hardwareorientierte Informatik
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Technischen Informatik
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen diverse Ausprägungen von Robustheit, Zuverlässigkeit, Verlässlichkeit und Testbarkeit in komplexen elektronischen Systemen kennen. Sie werden mit relevanten Metriken und Methoden zur qualitativen und quantitativen Bewertung dieser Attribute vertraut gemacht. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Beiträge aus den genannten Bereichen zu verstehen.
13. Inhalt:	- Testmethoden: Fehlermodellierung, Fehlersimulation, automatische Testmustergenerierung, Fehlerdiagnose - Testgerechter Entwurf, eingebauter Selbsttest, Testdatenkompression - Zuverlässigkeitstheorie und Redundanztechniken: Hardware-, Informations-, Zeit- und Software-Redundanz
14. Literatur:	Vorlesungsfolien / Lecture slides (in Englisch) Abramovici/Breuer/Friedman, Digital System Testing and Testable Design Eggersglüß/Fey/Polian, Test digitaler Hardware Koren/Krishna, Fault-tolerant Systems
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 736001 Entwurf Robuster Systeme, Vorlesung • 736002 Entwurf Robuster Systeme, Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	73601 Entwurf Robuster Systeme (PL), , 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (25 Minuten) zur Vorlesung „Entwurf Robuster Systeme“
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint-Folien, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	

Modul: 73610 Hardwareorientierte Sicherheit

2. Modulkürzel:	20909002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	-	6. Turnus:	Jedes 2. Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Ilia Polian
9. Dozenten:	Prof. Dr. Ilia Polian
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Technischen Informatik; wünschenswert sind Kenntnisse der Kryptologie und der IT-Sicherheit
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen den Einsatz von Hardware-Bausteinen zur Erreichung von Sicherheitszielen für elektronische Systeme kennen, darunter kryptografische Blöcke und Lösungen zur sicheren Erzeugung, Daten Isolation kritischer Daten. Außerdem werden Angriffsszenarien diskutiert, bei welchen die Hardwareblöcke eine tragende Rolle spielen, und Gegenmaßnahmen gegen solche Angriffe vorgestellt. Die Teilnehmer sind ferner in der Lage, wissenschaftliche Beiträge aus den genannten Bereichen zu verstehen.
13. Inhalt:	- Hardware-Realisierungen kryptografischer Verfahren - Hardware-Bausteine für sichere Systeme (RNG, PUF) - Sicherheitsorientierte Architekturen - Seitenkanal- und Fehlerinjektionsangriffe, Gegenmaßnahmen - Angriffe auf Wertschöpfungskette, Gegenmaßnahmen
14. Literatur:	Vorlesungsfolien / Lecture slides (in Englisch) Tehranipoor/Wang, Introduction to Hardware Security and Trust
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 736101 Hardwareorientierte Sicherheit, Vorlesung • 736102 Hardwareorientierte Sicherheit, Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	73611 Hardwareorientierte Sicherheit (PL), , 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (25 Minuten) zur Vorlesung „Hardwareorientierte Sicherheit“
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint-Folien, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	

Modul: 79170 Electronic Design Automation

2. Modulkürzel:	020909001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ilia Polian
9. Dozenten:	Ilia Polian
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Technischen Informatik
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen Entwurfsabläufe bei der Entwicklung von komplexen Schaltungen und Systemen und die zugehörigen Basisdatenstrukturen und -algorithmen kennen. Sie können die Entwurfsziele und die einzelnen Entwurfsschritte einordnen und verstehen die ihnen jeweils zugrundeliegenden algorithmischen Fragestellungen.
13. Inhalt:	• Basisalgorithmen und Datenstrukturen: SAT-Solving, BDDs, LP/ ILP. • Spezifikationsformalismen • Architektursynthese • Logiksynthese • Simulation und Verifikation • Physikalische Synthese • Entwurfsziele und ebenenübergreifende Optimierung
14. Literatur:	• Vorlesungsfolien • Hachtel/Somenzi, Logic synthesis and verification algorithms • Drechsler/Becker, Graphenbasierte Funktionendarstellung • Teich/Haubelt, Digitale Hardware/Software-Systeme: Synthese und Optimierung • Kahn/Lienig/Markov/Hu, VLSI Physical Design: From Graph Partitioning to Timing Closure
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 791701 Vorlesung und Übung Entwurfsautomatisierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung Entwurfsautomatisierung
17. Prüfungsnummer/n und -name:	79171 Entwurfsautomatisierung Prüfung (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung „Entwurfsautomatisierung“
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint-Folien, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Rechnerarchitektur

Modul: 79260 Sensor principles and integrated interface circuits

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jens Anders
9. Dozenten:	Jens Anders
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Teilnahme an der Vorlesung und dem Seminar (Blockseminar am Semesterende). Erfolgreiche Teilnahme am Seminar (Teilnahmebescheinigung) ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.
12. Lernziele:	The students can identify the most relevant noise sources in sensors and sensor readout electronics and predict their effect on the achievable limit of detection. They can distinguish between self-generating and modulating sensors and classify different sensor types with respect to their electrical behavior. The students distinguish different readout concepts including amplitude, phase and frequency sensitive detection and apply these concepts to design example sensory systems. They can explain the advantages and disadvantages of continuous and discrete sensor readout circuits for a given application context. The students can differentiate open-loop and closed-loop readout concepts and identify the pros and cons of each approach for a given target application. The students evaluate the performance difference between absolute and difference measurement systems and their applicability for the formation of integrated circuit based sensors and sensor readouts. The students analyze and synthesize important readout circuit configurations including instrumentation amplifiers, transimpedance amplifiers and switched capacitor readout circuits. The students analyze and compare different A/D and D/A converter structures concerning their achievable performance and suitability for a given sensor application. The students can explain the concept of time-to-digital conversion and analyze common T/D converter architectures.
13. Inhalt:	1) Motivation and example sensor Applications 1) Chemical sensors (pH sensors, gas sensors) 2) Sensors for mechatronics (Hall sensors, gyroscopes, pressure sensors) 3) Medical imaging sensors (MRI detectors, X-Ray and CT detectors, ultrasound transducers)

	2) Noise in sensors and integrated sensor readout circuits 3) Sensor types 1) Self-generating vs. modulating sensors 2) Electrical behavior (R, L, C, I-source, V-source, etc.) 4) Readout concepts 1) Amplitude and frequency sensitive detection 2) Resonant readouts 3) Phase-sensitive detection (Lock-in amplifiers) 4) Continuous-time vs. discrete-time readout 5) Open-loop vs. closed-loop readout 6) Absolute vs. difference measurements 5) Readout circuit implementations 1) Instrumentation amplifiers 2) Transimpedance amplifiers 3) Switched-capacitor readout circuits 6) Data converters for sensor readouts 1) A/D converters 2) *b.* D/A converters 3) c. T/D converters
14. Literatur:	[1] P.P.L. Regtien: Measurement science for engineers. 358 p. Kogan Page Science: London , Sterling, VA, 2004. - ISBN 1903996589 [2] P.P.L. Regtien: Sensors for mechatronics. Elsevier: Boston, MA, 2012. - ISBN 9780123914972 [3] B.R. Bannister: Instrumentation: Transducers and Interfacing. Springer, 2013. - ISBN 9780412342400
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 792601 Vorlesung Sensor principles and integrated interface circuits • 792602 Seminar Sensor principles and integrated interface circuits
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Lecture: Attendance: 28 h, Lecture review: 28 h, Seminar preparation: 32 h, Preparation of the oral presentation and written documentation: 42h, Exam preparation and exam participation: 50 h, Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	79261 Sensor principles and integrated interface circuits Prüfung (PL), , Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power-Point Folien, Camtasia-Aufzeichnungen der Vorlesungen
20. Angeboten von:	Elektrotechnik bionischer Systeme

222 Supplementary Modules

Zugeordnete Module:

2221	Elective Modules
2222	Laboratory Courses
2223	Seminar
55650	Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers
68720	Human-Computer Interaction

2221 Elective Modules

Zugeordnete Module:

10170 Imaging Science
10250 Parallele Systeme
11710 Optoelectronics I
11720 Halbleitertechnologie I
11730 Flachbildschirme
21770 Radio Frequency Technology
21790 Communication Networks II
21820 Statistical and Adaptive Signal Processing
21860 Optical Signal Processing
21880 Advanced CMOS Devices and Technology
21920 Physical Design of Integrated Circuits
21950 Dünnschichttechnologie
22010 IT Service Management
22090 Space-Time Wireless Communication
22190 Detection and Pattern Recognition
29140 Smart Grids
29150 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks
29410 Diskrete Optimierung
29470 Machine Learning
29480 Loose Coupling and Message Based Applications
29510 Service Computing
29570 Computer Interface Technologien
29580 Data Compression
29660 Programmanalysen und Compilerbau
35920 Performance Modelling and Simulation
41650 Optoelectronic Devices and Circuits II
42900 Business Process Management
42920 Hardware-Software-Codesign
45730 Distributed Systems II
46660 Service Management and Cloud Computing, and Evaluation
46980 Lasers, Light Sources and Illumination Systems
48600 Robotics I
48620 Scientific Visualization
48640 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems
55620 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP
55650 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers
56460 Antennas
56490 Net-based Applications and E-Commerce
57050 Compilerbau
57660 Network Security and Mobile Network Architecture Evolution
57710 Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering
57720 Hardware Description Languages
58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers
58220 Digital Video and Multirate Filterbanks
58290 Industrial Automation Systems
58420 High-Frequency Methods in Diffraction Theory
58430 Basics of Radio Frequency Technology
59170 Study Project - Generic
60860 3D Scanner - Algorithms and Systems
67190 Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods
68200 Microwave Analog Frontend Design
68450 Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes
68720 Human-Computer Interaction
70090 Battery modelling and Energy Management

71740 System and Web Security
71760 Security and Privacy
72200 Information Theory
72210 Massive MIMO
72240 Model-Driven Software Development
78900 Introduction to Modern Cryptography
78920 Advanced Signal Processing and Deep Learning

Modul: 10170 Imaging Science

2. Modulkürzel:	051900210	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andrés Bruhn
9. Dozenten:	Andrés Bruhn
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
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.
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
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:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10171 Imaging Science (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [10171] Imaging Science (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0, Prüfungsvorleistung (USL-V): Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben, schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	Modul Computer VisionModul Correspondence Problems in Computer Vision
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Intelligente Systeme

Modul: 10250 Parallele Systeme

2. Modulkürzel:	051200065	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	Sven Simon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfahrungen aus dem Bereich Technische Informatik
12. Lernziele:	Grundlegende Kenntnisse im Bereich paralleler Systeme, z.B. Multi-Core CPUs und deren Programmierung.
13. Inhalt:	• Die Entwicklung vom klassichen Mikroprozessor zur Multi-Core CPUProgrammierung paralleler Rechnersysteme • Systolische Arrays, massiv parallele Systeme • Parallele Systeme aus verschiedenen Anwendungsdomänen: ausgewählte Fallbeispiele
14. Literatur:	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 102501 Vorlesung Parallele Systeme • 102502 Übung Parallele Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10251 Parallele Systeme (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 11710 Optoelectronics I

2. Modulkürzel:	050513001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jürgen Heinz Werner
9. Dozenten:	Jürgen Heinz Werner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students know - the fundamentals of incoherent and coherent radiation - the generation of radiation by light emitting diodes and semiconductor laser diodes - the transport of radiation via glass fibers and its detection using photodetectors
13. Inhalt:	• Basics of incoherent and coherent radiation • Semiconductor basics • Excitation and recombination processes in semiconductors • Light emitting diodes • Semiconductor lasers • Glass fibers • Photodetectors
14. Literatur:	• E. Hecht, Optics 3rd edition (Addison Wesley, Peading, MA, 1998). • H. G. Wagemann and H. Schmidt, Grundlagen der optoelektronischen Halbleiterbauelemente (Teubner, Stuttgart, 1998). • H. Weber and G. Herziger, Laser - Grundlagen und Anwendungen(Physik-Verlag Weinheim, 1972). • J. I. Pankove, Optical Processes in Semiconductors (Dover Publications, New York, 1971). • W. Bludau, Halbleiteroptoelektronik: Die physikalischen Grundlagen der LEDs, Diodenlaser und pn-Photodioden (Carl Hanser, München, 1995). • W. L. Leigh, Devices for Optoelectronics (Dekker, New York, 1996). • O. Strobel, Lichtwellenleiter - Übertragungs- und Sensortechnik (VDE-Verlage, Berlin, 1992).

	• B. E. Daleh and M. T. Teich, Fundamentals of Photonics (Wiley Interscience, New York, 1981). • G. Winstel und C. Weyrich, Optoelektronik II (Springer-Verlag, Berlin, 1986).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117102 Übung Optoelectronics I • 117101 Vorlesung Optoelectronics I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 56 h Self studies: 124 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11711 Optoelectronics I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 group presentation in seminar (60 min, once per year) written exam (60 min, twice per year)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	- Powerpoint, blackboard
20. Angeboten von:	Physikalische Elektronik

Modul: 11720 Halbleitertechnologie I

2. Modulkürzel:	050500003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Schulze
9. Dozenten:	Jörg Schulze
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, wie Sie beispielsweise in *Mikroelektronik (ME)* vermittelt werden.
12. Lernziele:	Die Studierenden haben das Verständnis über die Bedeutung der Silizium-basierten Halbleitertechnologie für den weltweiten Elektronikmarkt, kennen und verstehen die technologischen Grundlagen einer jeden Halbleitertechnologie. Darüber hinaus kennen sie die State-of-the-Art-Prozesse zur Substrat- und Waferherstellung, zur Dotierung von Halbleiterschichten und zur Strukturierung (Lithografiemethoden und nass- und trockenchemisches Ätzen) von Halbleiter-, Isolator- und Metallschichten. Sie kennen die wichtigsten Isolatormaterialien und metallischen Materialien der Silizium-basierten Halbleitertechnologie und gewinnen einen ersten Einblick in die Aufbau- und Verbindungstechnik zur Herstellung komplexer elektronischer Bauteile. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Herstellungsprozesse für die Herstellung beliebiger Halbleiterbauelemente aufzustellen bzw. gegebene Herstellungsprozesse zu analysieren, zu erklären und ggf. zu verbessern.
13. Inhalt:	Die Vorlesung *Halbleitertechnologie: Prozesstechnologie (HLT I)* gehört neben den Vorlesungen *Halbleitertechnologie: Epitaxie (HLT II)* und *Halbleitertechnologie: Halbleiterproduktionstechnik (HLT III)* zum Halbleitertechnologie-Zyklus des IHT. Die Vorlesung wird jedes zweite Semester immer im Wintersemester angeboten. Die folgenden Inhalte werden besprochen: • Einführung in die Silizium-basierte Halbleitertechnologie, • Technologische Grundlagen (Prozessparameter und grundlegende Technologieprozesse), • Substrat- und Waferherstellung (CZ-Waver, FZ-Wafer und Silicon-On-Insulator-Wafer),

	• Lithographie (optische Lithographie und alternative Verfahren) und Strukturierungsmethoden (nasschemisch, trockenchemisch und physikalisch-chemisch), • Dotiermethoden: Epitaxie, Diffusion und Ionenimplantation, • Herstellung und Strukturierung von Isolatorschichten (Standardielektrika, Low-k-, Medium-k- und high-k-Dielektrika) und Planarisierungsmethoden, • Herstellung und Strukturierung metallischer Schichten. Als Ausblick wird zum Schluss der Vorlesung auf die Aufbau- und Verbindungstechnik eingegangen und exemplarische Herstellungsprozesse unterschiedlicher mikroelektronischer Bauelemente werden diskutiert.
14. Literatur:	• Beneking: Halbleitertechnolgie, Eine Einführung in die Prozesstechnik von Silizium und III-V Verbindungen, Teubner Verlag, 1984 • Chan, Sze: ULSI-Technology, Mc Graw Hill, 1996 • Hattori (Ed.): Ultraclean Surface Processing of Silicon Wafers, Springer, 1998 • Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie, Teubner Verlag, 1996 • v. Münch: Einführung in die Halbleitertechnologie, Teubner Verlag, 1993 • Nijs (Ed.): Advanced Silicon and Semiconducting Silicon-Alloy Based Materials and Devices, Institute of Physics Publishing, 1994 • Quirk, Serda: Semiconductor Manufacturing Technology, Prentice Hall, 2001 • Schulze: Konzepte Silizium-basierter MOS-Bauelemente, Springer, 2005 • Siffert, Krimmel (Ed.): Silicon - Evolution and Future of a Technology, Springer, 2004 • Xiao: Introduction to Semiconductor Manufacturing Technology, Prentice Hall, 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117201 Vorlesung Halbleitertechnologie 1 • 117202 Übung Halbleitertechnologie 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 180 h Dabei: • 45 h (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung) Präsenz • 135 h Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11721 Halbleitertechnologie I (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• PowerPoint-Präsentationen zu den einzelnen Kapiteln (Beamer) • Aufzeichnungen während der Vorlesungen (Notizen, Rechnungen, Skizzen u. ä.) mit Hilfe eines Tablet-PCs (Beamer) • Lehrbriefe zu den einzelnen Themenschwerpunkten • Ausgedrucktes Skript mit sämtlichen Vorlesungs- und Übungsfolien, Übungsblättern und Lehrbriefen (zum Selbstkostenpreis erhältlich) • Vorlesungsaufzeichnungen im MPG4-Format mittels Tablet-PCs und Head-Set • Sämtliche Unterlagen werden elektronisch über ILIAS zum Download bereitgestellt.

20. Angeboten von: Halbleitertechnik

Modul: 11730 Flachbildschirme

2. Modulkürzel:	051620001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Nesrine Kammoun
9. Dozenten:	Norbert Frühauf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden • kennen die in Flachbildschirmen eingesetzten elektrooptischen Effekte und die zugehörigen Ansteuerverfahren • können grundlegende Dimensionierungen von Flüssigkristallbildschirmen vornehmen • kennen Verfahren zur elektro-optischen Charakterisierung von Bildschirmen und können wesentliche Leistungsparameter wie Kontrast und Farbort berechnen
13. Inhalt:	• Einsatzgebiete der Flachbildschirmtechnik • Physiologie des menschlichen Sehens • Farbdarstellung (Tri-Stimulus Theorie) • Elektro-optische Eigenschaften von Flüssigkristallen • Organische Lichtemittierende Dioden • Elektrophoretische Medien • Sonstige Elektro-optische Effekte • Plasmabildschirme • Passiv- und Aktiv-Matrix Ansteuerverfahren • Ansteuerschaltungen • Herstellungsverfahren • Charakterisierung von Flachbildschirmen
14. Literatur:	• E. Lueder - Liquid Crystal Displays, Wiley, 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117301 Vorlesung Flachbildschirme • 117302 Übung Flachbildschirme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	11731 Flachbildschirme (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Projektor, Beamer, ILIAS
20. Angeboten von:	Bildschirmtechnik

Modul: 21770 Radio Frequency Technology

2. Modulkürzel:	050600006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jan Hesselbarth
9. Dozenten:	Jan Hesselbarth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Some basic knowledge of microwave techniques and of fundamentals of electrodynamics is required.
12. Lernziele:	The students aquire knowledge and understanding of various electromagnetic waveguiding phenomena, cavity resonators, RF amplifier techniques, receiver noise phenomena and fundamentals of RF measurement techniques.
13. Inhalt:	Metallic and dielectric waveguides, microwave resonators, RF amplifiers and stability, noise in RF circuits, principles of RF measurements.
14. Literatur:	Lecture script; Collin: Foundation of Microwave Engineering; Marcuvitz: Waveguide Handbook; Pozar: Microwave Engineering; Gonzales: Microwave Transistor Amplifiers.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217702 Übung Radio Frequency Technology • 217701 Vorlesung Radio Frequency Technology
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Lecture & exercise: 56h; Self study: 124h; Overall: 180h.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21771 Radio Frequency Technology (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Black board, beamer, overhead projector.
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik

Modul: 21790 Communication Networks II

2. Modulkürzel:	050910001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Andreas Kirstädter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor's degree in electrical engineering or computer science, knowledge abput communication networks and protocols and their performance from, i.e., Kommunikationsnetze I, basic knowledge about statistics and graph theory,
12. Lernziele:	Understanding of architectures and mechanisms of high-performance communication networks and methods for their analysis and design regarding quality of service and availability.
13. Inhalt:	• Architectures of multi-layer wide-area networks (transport networks and Internet) • Mechanisms for assuring quality of service and availability • Analysis and design methods for high-performance networks (traffic theory, performance simulation, graph theory, optimization) For detailed information, announcements and material see:/> /> http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_CN_II
14. Literatur:	• Lecture Notes • Tanenbaum: Computer Networks, Prentice-Hall, 2003 • Stallings: Local Area Networks, Macmillan Publ., 1987 • Grover: Mesh-Based Survivable Networks, Prentice Hall, 2004 • Robertazzi, Planning Telecommunication Networks, IEEE Press, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217901 Vorlesung Communication Networks II • 217902 Übung Communication Networks II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21791 Communication Networks II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Notebook-Presentation
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 21820 Statistical and Adaptive Signal Processing

2. Modulkürzel:	051610012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang
9. Dozenten:	Bin Yang
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledges about signals and systems are mandatory. Solid knowledges of probability theory, random variables, and stochastic processes as from the course Stochastische Signale are highly recommended.
12. Lernziele:	Students • master advanced methods for parameter and signal estimation, • can solve practical problems by using techniques of statistical and adaptive signal processing, • can estimate the accuracy of parameter and signal estimation in advance.
13. Inhalt:	• Parameter estimation, estimate and estimator, bias, covariance matrix, mean square error (MSE) • Classical parameter estimation, minimum variance unbiased estimator (MVUE), Cramer-Rao bound (CRB), efficient and consistent estimator, maximum-likelihood (ML) estimator, least-squares (LS) estimator, transform of parameters • Bayesian parameter estimation, maximum a posteriori (MAP), minimum mean square error (MMSE), linear MMSE • System identification, channel equalization, linear prediction, interference cancellation • Wiener filter, Wiener Hopf equation, method of steepest descent, linear prediction, Levinson-Durbin algorithm, lattice filter • Kalman filter, innovation approach • Adaptive filter, block and recursive adaptive filter, least mean square (LMS) algorithm, recursive least square (RLS) algorithm
14. Literatur:	• Lecture slides, vidio recording of the lecture • S. M. Kay: Fundamentals of statistical signal processing - Estimation theory, vol. 1, Prentice-Hall, 1993 • S. Haykin: Adaptive filter theory, Prentice-Hall, 2002

	• D. G. Manolakis et al.: Statistical and adaptive signal processing, McGraw-Hill, 2000
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 218202 Übung Statistical and adaptive signal processing • 218201 Vorlesung Statistical and adaptive signal processing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Presence time:** 56 h **Self study:** 124 h **Total:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21821 Statistical and Adaptive Signal Processing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 In case of a small number of attending students, the exam can be oral. This will be announced in the lecture.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	computer, beamer, video recording of all lectures and exercises
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 21860 Optical Signal Processing

2. Modulkürzel:	051620003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Norbert Frühauf
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of one dimensional Fourier transforms and signals and systems is recommended
12. Lernziele:	Students • master basic concepts of physical (wave based) optics using systems theory based mathematical descriptions • can solve practical problems in optics and evaluate and design diffraction based optical systems • master basic concepts of holography and holographic memory systems
13. Inhalt:	• Overview • Optical Signals, Coherence • Optical Systems Theory • Optical Analog Signal Processing, Fourier Optics • Optical Storage, Holography
14. Literatur:	• Manuscript • Joseph W. Goodman, Introduction to Fourier Optics, McGraw Hill, 2003 • Anthony van der Lugt, Optical Signal Processing, John Wiley und Sons, 1992 • Georg O. Reynolds, et al, Physical Optics Notebook, Tutorials in Fourier Optics, SPIE Optical Engineering Press • Fred Unterseher et al, Holography Handbook (Making Holograms the Easy Way), Roos Books, 1996 • Lutz, Tröndle, Systemtheorie der optischen Nachrichtentechnik, Oldenburg 1983
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 218601 Vorlesung Optical Signal Processing • 218602 Übung Optical Signal Processing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence 56 h Self Study 124 h Total 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	21861 Optical Signal Processing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 written exam (90 min), two time every year, in case of very low number of attendees, the exam might be held as an oral examn (30 min each), this will be announced at the beginning of the lecture
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Blackboard, Beamer, Overhead, ILIAS
20. Angeboten von:	Bildschirmtechnik

Modul: 21880 Advanced CMOS Devices and Technology

2. Modulkürzel:	052110001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz
9. Dozenten:	Joachim Burghartz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of micro/nanoelectronic devices is recommened
12. Lernziele:	Students • gain understanding of the integration concepts of microelectronic devices and interconnects in CMOS, • understand the physics and electrical characteristics of ideal CMOS devices, • can identify the device non-idealities that result from constraints in process technology, • know about non-ideal effects in deep-submicrometer CMOS transistors, • understand CMOS miniaturization (scaling) • receive an insight in the concepts of CMOS compact transistor modeling, • understand the CMOS inverter circuit • get an overview of volume manufacturing concepts, including yield and cost estimation
13. Inhalt:	Comprehensive illustration of CMOS technology: History and Basics of IC Technology Process Technology I and II Process Modules MOS Capacitor Non-Ideal MOS Transistor Basics of CMOS Circuit Integration CMOS Device Scaling Metal-Silicon Contact Interconnects Design Metrics Special MOS Devices Future Directions
14. Literatur:	Burghartz, Joachim: Script "Advanced CMOS Devices and Technology (in preparation)

	Neamon, Donald: Semiconductor Physics and Devices, Mc Graw-Hill, 2002 Wolf, Stanley: Silicon Processing fort he VLSI Era, Vol. 2, Lattice Press, 1990 Sze, Simon: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed., Wiley Interscience, 1981 Sze, Simon: Fundamentals of Semiconductor Fabrication, Wiley Interscience, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 218801 Vorlesung Advanced CMOS Devices and Technology • 218802 Übung Advanced CMOS Devices and Technology
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 56 h Self study: 124 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21881 Advanced CMOS Devices and Technology (PL), Schriftlich oder Mündlich, 180 Min., Gewichtung: 1 Exam "Advanced CMOS Devices and Technology: • 10 students: written, 180 min. • 10 Studenten: oral, 60 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	MS Power Point and beamer, blackboard for additional explanations
20. Angeboten von:	Mikroelektronik

Modul: 21920 Physical Design of Integrated Circuits

2. Modulkürzel:	050200006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Berroth
9. Dozenten:	Manfred Berroth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Kenntnisse in Elektrotechnik - Kenntnisse in Schaltungstechnik - Kenntnisse in höherer Mathematik
12. Lernziele:	Students master advanced methods for the design of integrated circuits and can solve practical problems by using these techniques.
13. Inhalt:	VLSI-Design Top-Down-Design Technologies for integrated circuits Design tools Test of integrated circuits Clock distribution and asynchronous circuits Alternative Technologies and Logic families
14. Literatur:	Skript Hoffmann, System integration: from transistor design to large scale integrated circuits, Wiley, 2004 West, Eshraghian: Principles of CMOS VLSI Design, A Systems Perspective, Addison-Wesley Publishing Company 1988.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 219201 Vorlesung Physical Design of Integrated Circuits • 219202 Übung Physical Design of Integrated Circuits
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Presence time:** 56 h **Self study:** 124 h **Total:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21921 Physical Design of Integrated Circuits (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer
20. Angeboten von:	Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

Modul: 21950 Dünnschichttechnologie

2. Modulkürzel:	051620005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Norbert Frühauf
9. Dozenten:	Norbert Frühauf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen Kenntnisse über die Verfahren der Dünnschichttechnik und ihre technischen Anwendungen • können einfache Vakuumsysteme analysieren und dimensionieren • können alternative Abscheideverfahren beurteilen und für eine gegebene Problemstellung geeignete Verfahren auswählen • können Prozessvarianten für die Herstellung von Dünnschicht Bauelementen benennen und beurteilen
13. Inhalt:	Überblick Vakuumtechnik Vakuum-Abscheideverfahren Vakuumfreie Abscheideverfahren Substratmaterialien und Oberflächenvorbehandlung Strukturierung dünner Schichten Messtechnik
14. Literatur:	• Skript • Frey, Kienel: Dünnschichtechnologie, VDI Verlag, 1996 • Smith: Thin-Film Deposition, McGraw-Hill, 1995
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 219502 Übung Dünnschichttechnologie • 219501 Vorlesung Dünnschichttechnologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 Stunden **Selbststudium:** 124 Stunden **Summe:** 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21951 Dünnschichttechnologie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1

	Klausur (90 min), Prüfung wird zwei mal im Jahr angeboten, Bei geringer Hörerzahl kann die Prüfung mündlich sein. Dies wird am Anfang der Vorlesung bekanntgegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overheadprojektor, Beamer, ILIAS
20. Angeboten von:	Bildschirmtechnik

Modul: 22010 IT Service Management

2. Modulkürzel:	05091007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Jürgen Matthias Jähnert
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse, wie sie in den Modulen Kommunikationsnetze I und Communication Networks II vermittelt werden.
12. Lernziele:	Verstehen aller Aspekte der Service management. Der Studierende kennt die Konzepte des Serive Manegement und ist in der Anlage, Konzepte und Strategien für die Bereitstellung von IT Diensten zu erarbeiten.
13. Inhalt:	Die Vorlesung behandelt die Grundlagen des IT-Service-Managements. Das primäre Ziel des IT-Service-Managements ist es, die erbrachten IT-Dienstleistungen an den Anforderungen der Kunden auszurichten und für eine kontinuierliche Bereitstellung der IT-Services im Sinne der Kundenanforderungen zu sorgen. Kernbestandteil der sind Probleme und Lösungsansätzen im Umfeld des IT- Betriebs (Netze, Systeme und Dienste/ Anwendungen). Es werden die Konzepte und Technologien vermittelt, mit denen ein IT-Administrator operativ und ein IT-Architekt konzeptionell in Berührung kommen kann. Beispiele aus dem Rechenzentrum werden im Kontext des IT-Dienstleistungsprozesses betrachtet und die dafür in der Praxis gängigen Konzepte vertieft.
14. Literatur:	Selbständige Erschließung von Literatur (Bücher, Zeitschriften, Internet)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 220101 Vorlesung IT Service Management
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Zeile 16: Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22011 IT Service Management (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Notebook-Präsentation
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 22090 Space-Time Wireless Communication

2. Modulkürzel:	050511104	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	Joachim Speidel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	To be proficient in design and application of wireless data communications systems with multiple antennas at transmitter and receiver (multiple input multiple output, MIMO).
13. Inhalt:	• Multiple Input Multiple Output (MIMO) channel models: linear flat fading and frequency selective fading wireless MIMO channel, correlation models • Spatial multiplex, diversity principles • MIMO receivers: Zero Forcing, Minimum Mean Square Error, Maximum Likelihood • MIMO system capacity, water-filling method to maximize capacity • Space-time coding methods such as Alamouti scheme • Space-time iterative (Turbo) decoding receivers • Applications
14. Literatur:	• Speidel, J.: Multiple Input Multiple Output (MIMO) - Drahtlose Nachrichtenübertragung hoher Bitrate und Qualität mit Mehrfachantennen. Telekommunikation Aktuell, Verlag Wissenschaft und Leben, vol. 59, issue 7-10/05, July-Oct. 2005, pp. 1-63 • Larsson, E., Stoica, P.: Space-Time Block Coding for Wireless Communications. Cambridge University Press, 2003 • Paulraj, A. et al.: Introduction to Space-Time Wireless Communications. Cambridge University Press, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 220901 Vorlesung Space-Time Wireless Communications • 220902 Übung Space-Time Wireless Communications
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence 56 h, Self study 124 h, Total 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22091 Space-Time Wireless Communication (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:	Supplementary notes and exercises in printed and electronic form, hand-written presentation using black board and touch-screen PC.
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 22190 Detection and Pattern Recognition

2. Modulkürzel:	051610013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang
9. Dozenten:	Bin Yang
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledges about signals and systems are mandatory. Solid knowledges of probability theory, random variables, and stochastic processes as from the course Stochastische Signale are highly recommended.
12. Lernziele:	Students • master advanced methods for detection and pattern recognition, • can solve practical problems by using techniques of detection and machine learning, • can estimate the accuracy of detection and pattern recognition in advance.
13. Inhalt:	• Bayesian decision, minimum risk decision, zero/one loss, discriminant functions • Supervised learning, nearest neighbours, Bayesian classification, Gaussian mixture model, linear discriminant functions, neural networks, support vector machines • Unsupervised learning, clustering, k-means, fuzzy c-means, mean-shift, DBSCAN • Feature selection, SFFS, feature transform • Signal detection, Bayesian detection, minimax detection, Neyman-Pearson detection, hypothesis testing, likelihood-ratio test
14. Literatur:	• Lecture slides, vidio recording of the lecture • R. O. Duda, P. E. Hart and D. G. Stork: Pattern Classification, Wiley-Interscience, 2001 • S. M. Kay: Fundamentals of Statistical Signal Processing - Detection Theory, Prentice Hall, 1998 • L. L. Scharf: Statistical Signal Processing, Addison-Wesley, 1991 • H. V. Poor: An Introduction to Signal Detection and Estimation, Springer, 1988
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 221901 Vorlesung Detection and pattern recognition • 221902 Übung Detection and pattern recognition

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Presence time:** 56 h **Self study:** 124 h **Total:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22191 Detection and Pattern Recognition (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 In case of a small number of attending students, the exam can be oral. This will be announced in the lecture.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	computer, beamer, video recording of all lectures and exercises
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 29140 Smart Grids

2. Modulkürzel:	050310030	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Krzysztof Rudion
9. Dozenten:	Krzysztof Rudion
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I
12. Lernziele:	Studierende kennen die Charakteristika und das Regelverhalten dezentraler Erzeuger, Speicher und Lasten. Sie kennen verschiedene Möglichkeiten, die Komponenten eines Smart Grids durch moderne Informations- und Kommunikationstechnik zu verknüpfen. Sie kennen Rahmenbedingungen für die Netzintegration von erneuerbaren Energien. Sie kennen Auslegungs- und Betriebsverfahren für aktive Verteilnetze.
13. Inhalt:	• Regelmöglichkeiten dezentraler Erzeuger, Speicher, Elektrofahrzeuge und Lasten • Aggregation, Virtuelle Kraftwerke, Mikronetze • Smart Metering, Informations- und Kommunikationstechnik • Netzanschlussbedingungen und Systemdienstleistungen (z.B. Spannungs- und Frequenzhaltung) • Verteilnetzplanung • Netzmodellierung • Netzberechnung • Verteilnetzbetrieb
14. Literatur:	• V. Quaschning, Regenerative Energiesysteme, 5. Aufl., Hanser Verlag • VDE-Studie: Smart Distribution 2020, ETG, 2008 • VDE-Studie: Smart Energy 2020, ETG, 2010 • M. Sanchez: Smart Electricity Networks, Renewable Energies and Energy Efficiency, Vol. 3, 2007. • ILIAS, Online-Material • dena Studie Systemdienstleistungen 2030 • Buchholz, B. M. , Styczynski, Z.: Smart Grids - Grundlagen und Technologien der elektrischen Netze der Zukunft
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 291401 Vorlesung Smart Grids • 291402 Übung Smart Grids
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h

	Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29141 Smart Grids (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, ILIAS
20. Angeboten von:	Netzintegration erneuerbarer Energien

Modul: 29150 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks

2. Modulkürzel:	060320012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Po Wen Cheng
9. Dozenten:	Po Wen Cheng
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060320011 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie
12. Lernziele:	After attending the class the students should have the basic technical understanding for the planning and realization of a wind park and the necessary knowledge on the regulatory, economic and environmental issues related to the construction and operation of wind farms.
13. Inhalt:	• Preliminary site assessment • Extreme wind distribution • Wake models for loads and park efficiency • Site specific load assessment • Environmental impact (noise, shadow) • Onshore: foundation and logistics • Grid connection and integration • Reliability of wind turbines • Load monitoring of wind turbine components • Offshore wind energy
14. Literatur:	• PowerPoint slides available in ILIAS • classroom exercise material available in ILIAS • text book: R. Gasch, J. Twele, Windkraftanlagen, Teubner • http://www.wind-energie.de/infocenter/technik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 291501 Vorlesung Windenergie II • 291502 Übung Windenergie II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of lecture attendance: 28 hours Self-study time for lectures: 62 hours Time of classroom exercise attendance : 16 hours Self-study time for exercises: 74 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29151 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint slides and blackboard
20. Angeboten von:	Windenergie

Modul: 29410 Diskrete Optimierung

2. Modulkürzel:	050410110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Funke
9. Dozenten:	Stefan Funke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
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:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29411 Diskrete Optimierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich, 120 Min. [29411] Diskrete Optimierung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewicht: 1.0 [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 120 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Algorithmik

Modul: 29470 Machine Learning

2. Modulkürzel:	051200112	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint
9. Dozenten:	Marc Toussaint
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
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
14. Literatur:	• *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) • *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:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich • 29471 Machine Learning (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Autonome Systeme

Modul: 29480 Loose Coupling and Message Based Applications

2. Modulkürzel:	052010009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann
9. Dozenten:	Frank Leymann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Understand the problem of application integration and the fundamental concept of loose coupling. The pros and cons of messaging are clear, and the architecture of Message Oriented Middleware is understood. Key patterns of using messing to solve (enterprise) application integration problems are understood.
13. Inhalt:	Messaging is a cornerstone of the integration of heterogeneous applications inside and among enterprises. Applications that need to share data synchronously or asynchronously with each other can be made to interoperate by means of the feature-rich Message-Oriented Middleware (MOM) that has grown ubiquitous in enterprises. During this course we treat the approaches and challenges of application integration through messaging. At first, we will address concepts such as (a-)synchronous messaging and the different messaging styles, e.g. point-to-point and publish-subscribe, that are the foundation of message-based application integration. Later in the course we will take an in-depth look at the mechanics and architecture of MOM, in particular of the Java Messaging Service (JMS), which will also be used in examples and exercises. Throughout the course we will discuss and apply extensively Enterprise Application Integration (EAI) patterns. Especially, endpoint patterns, routing patterns, transformation patterns, messaging patterns, channel patterns, and management patters will be presented, the composability of these patters will explained.
14. Literatur:	• G. Hohpe and B. Woolf: "Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions." Addison-Wesley Professional, ISBN-13: 978-0321200686. October 2003. • M. Hapner et al: Java Messagin Service API Tutorial und Reference. Addison-Wesley 2001.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 294801 Vorlesung mit Übungen Lose Kopplung & Message-basierte Integration
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29481 Loose Coupling and Message Based Applications (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Prüfung schriftlich (60 min) oder mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Lecture and accompanying exercises
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 29510 Service Computing

2. Modulkürzel:	052010010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann
9. Dozenten:	Frank Leymann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	A diversity of technologies enable nowadays computer-based interactions on the Web and on the Internet. The aim of this course is to make the students familiar with some of the most pervasive technologies that come together to form the Web and the Internet as we know it, and that enable to build large-scale application systems.
13. Inhalt:	At first, we will cover the Web-centric technologies that enable the interaction of humans with Web content, e.g. HTTP, SMTP, AJAX, CSS and MIME . On the server-side part of technology, we will treat several Java EE technologies such as portlets, servlets, and JSP. The second part of the course will cover a set of technologies that are prominent in the landscape of Service-Oriented Architecture (SOA). In a nutshell, SOA is a paradigm that advocates the creation of complex, value added applications by reusing and composing independent and loosely coupled (software) services. We will dissect prominent SOA concepts like service discovery, addressing, policies, Service Bus, coordination protocols and service compositions. The architectural concepts will be complemented with an outlook of the technologies that embody them in the landscape of enterprise computing. In particular, we will cover several XML-centric technologies that sit at the core of Web services, e.g. XSD, SOAP, WSDL and Policy. In addition to the SOAP-based approach to Web services, we will also explore their REST aspect. Building on this portfolio of technologies, we will discuss the relationships between Web service technologies and "hot" items on the enterprise computing agenda such as autonomic/organic computing and cloud computing.
14. Literatur:	• S. Weerawarana, F. Curbera, F. Leymann, T. Storey, D. Ferguson: "Web Services Platform Architecture", Prentice Hall 2005

	• G. Alonso, F. Casati, H. Kuno, V. Machiraju: "Web Services", Springer 2004 • E. Wilde:"World Wide Web", Springer 1999 • M.P. Papazoglou: "Web Services: Principles und Technology", Pearson Education Limited 2008 • N.M. Josuttis: "SOA in Practice: The Art of Distributed System Design", O'Reilly 2007 • Th. Erl: "SOA: Entwurfsprinzipien für serviceorientierte Architektur", Addison-Wesley 2008 • D.A. Chappell: "Enterprise Service Bus", O'Reilley 2004
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 295101 Vorlesung mit Übungen Service Computing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29511 Service Computing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich (60 min) oder mündlich (20 min)
18. Grundlage für ... :	Ausgewählte Themen des Service Computing
19. Medienform:	Lecture and accompanying exercises
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 29570 Computer Interface Technologien

2. Modulkürzel:	051230105	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	Sven Simon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in mindestens einem Fach der Technischen Informatik oder ähnlichen Fächern und Erfahrungen in mindestens einer Programmiersprache.
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Funktionsweise und den Aufbau von Coputer Interfaces verstanden. Sie beherrschen verschiedene Interface-Konzepte und kennen die Eigenschaften der Datenströme wie Latenzzeit, tatsächliche Durchsatzrate, Echtzeitfähigkeit, Umgang mit Übertragungsfehlern, etc.
13. Inhalt:	• Grundlagen - Computer Interfaces • Computer Interfaces und OSI-Modelle • Bus- und Netz-Topologien • Line und Error Codes • Protokolle • Treiber • Compliance Tests • Standardization Groups: USB, PCI, etc.
14. Literatur:	• Patterson, David A. Hennessey, John L., Computer Organization and Design - The Hardware / Software Interface, 2008 More literature is named in the lecture.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 295701 Vorlesung mit Übung Computer Interface Technologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29571 Computer Interface Technologien (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [29571] Computer Interface Technologien (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewicht: 1.0, Schriftliche Prüfung von 120 Minuten oder mündliche Prüfung von 30 Min.
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 29580 Data Compression

2. Modulkürzel:	051230110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	Sven Simon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	This course requires basic knowledge in mathematics.
12. Lernziele:	The students learn the concepts of data compression and acquire an understanding of different algorithms for data compression. Furthermore they will be able to implement and further develop the algorithms discussed in the course.
13. Inhalt:	• Shannon Entropy • Huffman coding • Universal codes • Arithmetic coding • Lossy and Lossless compression • Image data compression • Dictionary based compression
14. Literatur:	Khalid Sayood, Introduction to Data Compression, 2005. More literature is named in the lecture
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 295801 Vorlesung mit Übung Datenkompression
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29581 Data Compression (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [29581] Data Compression (PL), schriftliche Prüfung,90 Min., Gewicht: 1.0 , written 90 Min. or oral 30 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 29660 Programmanalysen und Compilerbau

2. Modulkürzel:	051510311	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Felix Krause
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
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:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29661 Programmanalysen und Compilerbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau

Modul: 35920 Performance Modelling and Simulation

2. Modulkürzel:	050910003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Paul Kühn Andreas Kirstädter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Advanced Higher Mathematics - Communication Networks I, II (helpful for applications)
12. Lernziele:	Students are able to and have competences in: - Modeling of stochastic service systems - Elementary queuing theory - Simulation techniques and simulation tools - Application to communication and computer systems - System resource management - Network and system planning
13. Inhalt:	• Modeling structures, operation modes, dynamic traffic demands and quality of service • Introduction to theory of random variables and stochastic processes • Types of stochastic processes (Markov, renewal, non-renewal processes) • Mathematical analysis of queuing systems and networks (Markovian and non-Markovian models) • Method of system simulation • Random number generation and transformations • Event-by-event and Monte Carlo simulation • Sampling theory and traffic measurements • Confidence intervals • Simulation tools and libraries • Setup and evaluation of a network simulation task in small teams • Applications to system resource management, network and system planning
14. Literatur:	• Kobayashi, H.: Modelling and Analysis-An Introduction to System Performance Evaluation. Addison-Wesley Publ. Corp. • Kleinrock, L.: Queuing Systems. Vol. I: Theory, Vol. II: Computer Applications. John Wileyund Sons, Inc.

	• Akimaru, H., Kawashima, K.: Teletraffic Theory and Applications. Springer-Verlag, 2nd Edition. • Pioro, M., Medhi, D.: Routing, Flow and Capacity Design in Communication and Computer Networks. Elsevier, Inc. • Mac Dougall, M.H.: Simulating Computer Systems-Techniques and Tools. The MIT Press • Higginbottom, Gray N.: Performance Evaluation of Communication Networks, Artech House
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 359201 Vorlesung Performance Modelling and Simulation • 359202 Übung Performance Modelling and Simulation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time 45.00 hours Self study: 135.00 hours Sum: 180.00 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35921 Performance Modelling and Simulation (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop-Presentation, Overhead, Blackboard
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 41650 Optoelectronic Devices and Circuits II

2. Modulkürzel:	050200007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Berroth
9. Dozenten:	Manfred Berroth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of wave propagation and optical components is recommended.
12. Lernziele:	Students • can solve practical problems of planar integrated waveguides and active optical devices for telecommunication applications
13. Inhalt:	• Wave propagation in planar waveguides • Integrated waveguides and passive structures • Optical amplifiers • Semiconductor lasers • Modulators • Photodiodes • Systems
14. Literatur:	• Handouts/ printed script, exercises • Ebeling: Integrated Optoelectronics, Springer-Verlag, Berlin, 1992 • Pollock: Fundamentals of Optoelectronics, Irwin-Verlag, Berlin, 1995
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 416501 Vorlesung Optoelectronic Devices and Circuits II • 416502 Übung Optoelectronic Devices and Circuits II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Presence time: 56 h • Self study: 124 h • Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41651 Optoelectronic Devices and Circuits II (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Blackboard, projector, beamer
20. Angeboten von:	Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

Modul: 42900 Business Process Management

2. Modulkürzel:	052010011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann
9. Dozenten:	Frank Leymann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Architektur von Anwendungssystemen, Vorlesung mit Übung, 4 SWS
12. Lernziele:	The course has the objective to provide knowledge about the essentional modelling constructs for workflows and their mapping to corresponding workflow languages. In addition, the life cycle of Workflow-based applications will be presented in detail and connected to the Architecture of Workflow Management Systems, which will also be presented. Moreover, the goal is to enable students to use workflow languages (in particular BPEL) in practice. In this respects students will also understand the fundamental approach process graphs, which is applied in workflow languages. Of great importance are , mechanisms for fault handling and exception handling - these will be explained in detail and students will be able to apply them.
13. Inhalt:	Workflows are IT realisations of business processes and are also considered an approach of significant importance for composition of applications. This course will introduce the foundations of this area, also known as Business Process Management BPM). 1) Historical Development of the Workflow Technology 2) Business Re-engineering (BPM Lifecycle, Tools,...) 3) Architecture of WFMS (Navigator, Executor, Worklist Manager,...) 4) Flow Languages (FDL, BPEL) 5) Process Model Graph (mathematical meta-model: syntax, operational semantics) 6) Advanced funcitons (sub-processes, event handling, instance modifications, adaptation) 7) Two-level programming paradigm 8) Transactional support in workflows

14. Literatur:	• F. Leymann, D. Roller, Production Workflow, 2000 • W. van der Aalst, K. van Hee, Workflow Management, 2002
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 429001 Vorlesung mit Übungen, Workflow Management 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42901 Business Process Management (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich (60 min) oder mündlich (20 min)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 42920 Hardware-Software-Codesign

2. Modulkürzel:	051711110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki
9. Dozenten:	Martin Radetzki
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor-Veranstaltung "Grundlagen der Eingebetteten Systeme" oder gleichwertige Kenntnisse
12. Lernziele:	Ability to conceptualize systems so that an application-specific, optimized trade-off between hardware and software implementation of system functionality is achieved.
13. Inhalt:	This module deals with the joint design and optimization of hardware and software for pre-defined applications, covering the following topics: 1. Models for system specification 2. Modelling and simulation with the SystemC library 3. Synthesis of system architectures 4. Resource allocation and operation binding 5. Partitioning of functionality among hardware and software 6. Scheduling and schedulability for parallel multi-core architectures 7. Methods for system optimization 8. Application specific instruction set processors (ASIPs) 9. Network-on-Chip (NoC) interconnect architectures
14. Literatur:	J. Teich, Digitale Hardware/Software-Systeme, 2. Auflage, 2007.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 429202 Übung Hardware-Software-Codesign • 429201 Vorlesung Hardware-Software-Codesign
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42921 Hardware-Software-Codesign (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [42921] Hardware-Software-Codesign (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)

Modul: 45730 Distributed Systems II

2. Modulkürzel:	051200169	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Kurt Rothermel Ruben Mayer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	The Lecture requires basic knowledge from the course Distributed Systems I
12. Lernziele:	In this lecture, the aquired knowledge from the previous lecture Distributed Systems I is deepend. The student will gain information about further practice-oriented problems and will implement protocols to solve those problems. The student will be capable to analyze distributed systems in terms of these problems, design, apply and develop protocols for specific applications.
13. Inhalt:	1. Group communication 2. Consensus 3. Fault tolerant services 4. Wave algorithms 5. Termination 6. Garbage collection 7. Election 8. Deadlocks 9. Organisational und Introduction
14. Literatur:	• J.L. Welch, H. Attiya, Distributed Computing: Fundamentals, Simulations and Advanced Topics, 1997. The event is based on a collection of scientific papers, which will be announced in the lecture.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 457301 Vorlesung Verteilte Algorithmen • 457302 Vorlesung Asynchronous Middleware Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45731 Distributed Systems II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [45731] Distributed Systems II (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 46660 Service Management and Cloud Computing, and Evaluation

2. Modulkürzel:	052010013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann
9. Dozenten:	Kristof Klöckner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Service Computing Business Process Management
12. Lernziele:	The students will learn the basics of systems management and cloud computing.
13. Inhalt:	Cloud Computing is an emerging paradigm for consumption and delivery of IT based services, based on concepts derived from consumer internet services, like self-service, apparently unlimited or elastic resources and flexible sourcing options. In this course we will discuss the technical foundations of cloud computing, as well as the business models associated with it. We will start by looking at virtualization and service management as the technical underpinnings. We will then look at infrastructure services and platform services, with a particular focus on emerging programming models for the cloud. We will discuss the trade-offs made between consistency and availability as well as extensions to traditional programming models. We also look at the life-cycle of applications in the cloud. Finally, we will look some of the challenges of Software as a Service, like multi-tenancy. Throughout the course, we will look both at existing products and services as well as the theoretical underpinnings. The course will be held as a combination of lectures and participant discussion.
14. Literatur:	To be announced in the lecture.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 466601 Vorlesung Service Management and Cloud Computing, and Evaluation • 466602 Excercise Service Management and Cloud Computing, and Evaluation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 46661 Service Management and Cloud Computing, and Evaluation (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Mündlich, 30 Min.

	Eine Prüfung kann entweder in 46660 ODER 72340 abgelegt werden, nicht in beiden Modulen. Modul nicht in der Vertiefungslinie wählbar!
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 46980 Lasers, Light Sources and Illumination Systems

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Alois Herkommer
9. Dozenten:	Alois Herkommer Jürgen Heinz Werner Jürgen Köhler
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students know • different sources of coherent and incoherent radiation • the priciples of the human eye and light metrics • different light sources for illumination purposes • the functioning of lasers from semiconductors and other materials • different techniques to homogenize radiation • key components and architectures of illumination systems
13. Inhalt:	**Lasers and Light Sources** - The human eye and photometry - incoherent light sources (black body, incandescent lamps) - light emitting diodes (inorganic and organic) - lasers (semiconductors, gases, solids) **Illumination Systems** - radiometry basics - performance measures of illumination systems - homogenizing, mixing and shaping elements - various types of illumination systems
14. Literatur:	- J. Kim, S. Somani, Nonclassical light from semiconductor lasers and LEDs (Springer, 2001). - J. H. Werner, Optoelectronics I, Skriptum, Universität Stuttgart. - A. M. Herkommer, Illumination Systems, Scriptum - Gross: Handbook of optical systems Vol. 1-4

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 469801 Vorlesung Lasers and Light Sources • 469802 Übung Lasers and Light Sources • 469803 Vorlesung und Übungen Illumination Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 49 h Self studies: 131 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46981 Lasers, Light Sources and Illumination Systems (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Optik-Design und Simulation

Modul: 48600 Robotics I

2. Modulkürzel:	051200999	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint
9. Dozenten:	Marc Toussaint Duy Nguyen-Tuong
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
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:	• 486002 Exercise Robotics I • 486001 Lecture Robotics I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48601 Robotics I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Autonome Systeme

Modul: 48620 Scientific Visualization

2. Modulkürzel:	051900777	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Ertl
9. Dozenten:	Thomas Ertl Daniel Weiskopf Steffen Frey
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
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:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich • 48621 Scientific Visualization (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Praktische Informatik (Dialogsysteme)

Modul: 48640 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems

2. Modulkürzel:	051200987	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint
9. Dozenten:	Marc Toussaint
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solild knowledge in linear algebra, probability theory and optimization. Fluency in at least one programming language.
12. Lernziele:	Students will acquire a conceptual overview of the challenges and research in intelligent autonomous systems. The course will emphasize the necessity of combining theory with integrated systems, namely the theoretical and computational foundations modeling and solving decision and behavioral problems and the integration in real-world autonomous systems that integrate perception, action and (on-board) computation. The course reflects the conceptual structure of the Major in Autonomous Systems by addressing the methodological foundations of (i) Computational Intelligence and Learning, (ii) Perception and Action, and (iii) System Integration.
13. Inhalt:	This course discusses the challenges and research in intelligent autonomous systems. It introduces to the basic foundations in the relevant disciplines to enable a holistic view on autonomous systems. This is done using a coherent formalization for concepts which are usually introduced separately. • motivation and history • challenges in autonomous systems • frameworks for modeling decision and behavioral problems • computational methods for solving such problems: planning, decision making • system integration • classical Artificial Intelligence and modern probabilistic AI • perception and image processing • learning from data (basic regression and classification) • learning applied in autonomous systems (Reinforcement Learning, adaptive control, system identification)

14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 486401 Lecture Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems • 486402 Exercise Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48641 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Autonome Systeme

Modul: 55620 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP

2. Modulkürzel:	051210105	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang
9. Dozenten:	Bernhard Mitschang Holger Schwarz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse zu Grundlagen der Datenbanken und Informationssysteme beispielsweise aus der Vorlesung "Modellierung" werden vorausgesetzt.
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Herausforderungen, die sich bei der Integration der Daten aus heterogenen Datenquellen in ein konsolidiertes Data Warehouse ergeben. Sie kennen die typische Data-Warehouse-Architektur und aktuelle Trends, wie z.B. Echtzeit-Reporting. Ebenso kennen sie die Struktur eines Data Warehouse und die wichtigsten Prozesse, um ein solches aufzubauen (Extraktion, Transformation, Laden). Die Studierenden haben darüber hinaus einen Überblick über die wichtigsten Technologien, um Daten in einem Data Warehouse zu analysieren. Hierzu gehört Reporting, Online Analytic Processing und Data Mining.
13. Inhalt:	Among the topics to be discussed in this course are: • Introduction to data warehousing • Data warehouse architecture • Data warehouse design • Extraction, transformation, load • ETL as a service • Introduction to analytics and analytic services • Real-time reporting • Online analytic processing • Data mining
14. Literatur:	• A. Kemper, A. Eickler, Datenbanksysteme - Eine Einführung, 2004. • H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, J. Widom, Database Systems. The Complete Book, 2003. Further literature will be announced at the beginning of the lecture

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 556201 Vorlesung Data Warehousing, Data Mining und OLAP-Technologien • 556202 Übung Data Warehousing, Data Mining und OLAP-Technologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 55621 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min. • Schriftliche (90 min) oder mündliche (30 min) Prüfungsleistung • Prüfungsvorleistung: schriftlich, eventuell mündlich. Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Datenbanken und Informationssysteme

Modul: 55650 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers

2. Modulkürzel:	051900033	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze
9. Dozenten:	Niels Henze Pawel Wozniak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of human computer interaction
12. Lernziele:	Broad understanding for methods and concepts of multimodal interactions of personal computers, in particular for mobile systems, vehicles, tedious devices and environments.
13. Inhalt:	• Interaction with mobile phones • User interfaces for vehicles • Interaction with intelligent environments • Interactive interfaces and gestures • Tangible user interfaces • Speech input and output • Camera-based interaction • Physiological sensors as interfaces between human and computer • Activities, context and emotions as input • Methods and techniques for designing user interfaces • Approaches for evaluating user interfaces
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 556501 Lecture Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers • 556502 Exercise Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55651 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Soziokognitive Systeme

Modul: 56460 Antennas

2. Modulkürzel:	050600022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jan Hesselbarth
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of Radio Frequency Technology
12. Lernziele:	The students have knowledge and basic understanding of various antenna types as well as of methods for its electromagnetic calculation and characterization.
13. Inhalt:	Fundamental antenna properties, vector potentials, dipole and wire antennas, horns, mirrors and lenses, patch antennas, wideband antennas, small antennas.
14. Literatur:	Lecture script, Balanis: Antenna Theory and Design, 3rd ed., John Wiley und Sons, 2005 Lo, Lee: Antenna Handbook, Vol. I, II, III, Van Nostrand Reihold, 1993
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 564601 Vorlesung Antennas • 564602 Übung Antennas
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 56.00 Hours Self Study: 124.00 Hours Sum: 180.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56461 Antennas (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik

Modul: 56490 Net-based Applications and E-Commerce

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang
9. Dozenten:	Holger Schwarz Frank Dürr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Beschreibung nur in Englisch verfügbar.
13. Inhalt:	Beschreibung nur in Englisch verfügbar.
14. Literatur:	• Lecture Notes "Net-based Applications and E-Commerce" • Additional literature will be announced in the lecture.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 564901 Vorlesung Net-based Applications and E-Commerce • 564902 Übung Net-based Applications and E-Commerce
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56491 Net-based Applications and E-Commerce (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Datenbanken und Informationssysteme

Modul: 57050 Compilerbau

2. Modulkürzel:	051010201	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder
9. Dozenten:	Erhard Plödereder
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus den Einführungsvorlesungen des Informatikgrundstudiums, sowie einige Erfahrungen mit Programmierung. Vorkenntnisse über formale Sprachen sind vorteilhaft, aber nicht zwingend.
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Grundkenntnisse erlangt, die zur effizienten Verwendung von Lexer- und Parser-Generatoren zur Analyse von Eingabetexten nötig sind. Sie verstehen die grundlegende Funktionsweise mehrerer Parse-Verfahren und kennen deren grammatikalischen Einschränkungen. Sie kennen elementare Verfahren semantischer Analysen und sind in der Lage, einfache semantische Prüfungen zu verfassen. Sie haben gelernt, die Fehlermeldungen aus Parser-Generatoren, Compilern oder Interpretern richtig einzuordnen.Ferner haben sie durch Betrachtung der Implementierungsmodelle typischer Programmiersprachenkonstrukte Verständnis für das Ausführungsverhalten erlangt. Sie kennen elementare Begriffe der Codegenerierung und die Eigenschaften von typischen Zwischencodedarstellungen in Compilern.
13. Inhalt:	Compilerarchitekturen im Überblick, lexikalische und syntaktische Analyse von Texten mit formaler Grammatik, insb. von Programmiersprachen. Lexikalische Analyse: endliche Automaten und ihre Implementierung, Syntaxanalyse: diverse Parser- Strategien, ihre Implementierung und Eigenschaften. Methoden der automatischen Generierung von Analysatoren aus Spezifikationen der Grammatiken. Fehlererkennung und -behandlung. Analyse der statischen Semantik: Grundbegriffe und elementare Methoden. Attributgrammatiken. Zwischencodeerzeugung. Realisierung einiger Aspekte der Laufzeitsemantik prozeduraler Programmiersprachen. Einfache Codegenerierung.

14. Literatur:	• A. V. Aho, M.S. Lam, R. Sethi, J. D. Ullman: Compilers - Principles, Techniques, and Tools, Addison Wesley Verlag (2007) • Niklaus Wirth: Compilerbau: Eine Einführung, Teubner Verlag (1986) • Wilhelm, Maurer: Übersetzerbau, 2. Auflage, Springer Verlag (1997) • Andrew W. Appel: Modern Compiler Implementation In Java, Cambridge University Press (2002) • Uwe Kastens: Übersetzerbau, Oldenbourg Verlag (1990)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 570501 Vorlesung Compilerbau • 570502 Übung Compilerbau
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57051 Compilerbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 57051] Compilerbau (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	Programmanalysen und Compilerbau
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau

Modul: 57660 Network Security and Mobile Network Architecture Evolution

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Michael Schopp Sebastian Kiesel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of communication networks
12. Lernziele:	Part A: Mobile Network Architecture Evolution Understand advanced concepts of mobile communications systems including: Organization of the transmission medium / the radio resources (including advanced techniques like OFDM and MIMO) Functions to protect transmission on the radio channel Protocol architectures and advanced protocol functions Network architectures and their evolution towards 4G Networking aspects for the support of mobility, quality of service and security Part B: Network Security Understand fundamentals of network security, including: security objectives attacks

	impact of network architectures, communication protocols and their implementations Be able to perform a risk analysis and to apply and assess cryptographic mechanisms. Know about the principles of secure design and programming and the working and application of modern security devices. Be able to design basic firewall rule sets.
13. Inhalt:	Part A: Mobile Network Architecture Introduction: From 2G to 4G mobile communications systems Part 1: Radio resource related functions Organizing the Transmission Medium (Duplexing / Multiplexing, Frequency / Time / Space / Code Division) Using the Radio Resources (Mapping and organization of Logical Channels, Transport Channels, and Physical Channels) Protecting the Radio Channel (Channel Coding, Radio Link Control, Hybrid ARQ, Ciphering and Source Coding) Part 2: Network Architectures and Protocols Network Architectures (network functions and the evolution towards a 4G network architecture) The Protocols (Access Stratum / Non Access Stratum, Control Plane / User Plane, air interface / terrestrial interfaces). Examples (end-to-end scenarios for location management, session management, handover management and security management) Part B: Network Security Security objectives (confidentiality, integrity, authenticity, etc.) Vulnerabilities, attacks and attack vectors Risk analysis Cryptography basics (symmetric and asymmetric crypto mechanisms and their basic applications) Security protocols (authentication and key agreement, formal description of authentication logic) Security frameworks (authentication, identity management, S/MIME, PGP, DKIM, TLS, IPsec etc.) Principles of secure design and programming Security paradigms and

	architectures (perimeter defense, security domains) Firewalls and advanced security devices
14. Literatur:	Part A: Mobile Network Architecture Eberspächer, J., Vögel, H.-J., Bettstetter, Ch., Hartmann, Ch.: GSM - Architecture, Protocols and Services, 3rd edition, John Wiley und Sons, ISBN 978-0-470-03070-7, December 2008 Walke, B: Mobile Radio Networks - Networking, Protocols and Traffic Performance, John Wiley und Sons, ISBN 978-0-471-49902-2, 2001 Holma, H., Toskala, A. (Eds.): HSDPA/HSUPA for UMTS: High Speed Radio Access for Mobile Communications, John Wiley und Sons, ISBN 978-0-470-01884-2, 2006 Holma, H.,Toskala, A. (Eds.): WCDMA for UMTS - HSPA Evolution and LTE, 4th Edition, John Wiley und Sons, ISBN 978-0-470-31933-8, 2007 Dahlman, E., Parkvall, S., Skold, J., Beming,P.: 3G Evolution - HSPA and LTE for Mobile Broadband, Academic Press, ISBN 978-0-12-372533-2, 2007 Part B: Network Security Comer, D.E.: Interworking with TCP/IP, Vol. 1, 2, Prentice Hall, 2006 Stallings, W.: Network Security Essentials, Pearson Prentice Hall, 2007 Schaefer, G.: Security in Fixed and Wireless Networks, Wiley, 2003 Ferguson, N., Schneier, B.: Practical Cryptography John Wiley und Sons, 2003 Schneier, B.: Cryptography Engineering, John Wiley und Sons, 2010 Forsberg, D.: LTE Security, John Wiley und Sons, 2010
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 576601 Vorlesung Mobile Networks Architecture Evolution • 576602 Vorlesung Network Security
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 56.00 Hours Self Study: 164.00 Hours Sum: 180.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57661 Part A: Network Security (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 written exam, 120 min, twice a year
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 57710 Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Reinhart Kühne
9. Dozenten:	Reinhart Kühne
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge in computer science and traffic engineering
12. Lernziele:	Students learn about the elements building the control circuit "route as closed loop" such as sensors, actuators and control units. The elements looked at are typical for traffic engineering applications dealing with a broad variety of practical examples. The technical examples are chosen with particular emphasis on semiconductor applications .The semiconductor applications range from classical silicon technology to latest developments of III-V-semiconductors for optical sensors, for displays, for communication devices, and for mechanical sensors/actuators. in traffic engineering, environmental protection and traffic control. To deepen the knowledge an excursion to a respective company is part of the lecture.
13. Inhalt:	Introduction / Automotive Components und Systems, Sensor Technology, Actuator Technology, Communication Technology, Excursion , Charge Carrier Mobility and Vehicular Traffic Flow,
14. Literatur:	Kühne, R.: Lecture Notes Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering, Luy, J.F. Microwave Semiconductor Devices, Expert Verlag 2005 , Lacita, A., Levantino, S., Samori, C. Integrated Frequency Synthesizers for Wireless Systems, Cambridge 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 577101 Vorlesung Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 57711 Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1

	• V Vorleistung (USL-V), Sonstige
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Modul: 57720 Hardware Description Languages

2. Modulkürzel:	051711016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki
9. Dozenten:	Martin Radetzki
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Understanding of fundamental constructs and simulation mechanisms of hardware description languages. Knowledge of syntax and semantics of VHDL. Ability to apply VHDL to circuit simulation and register transfer level synthesis. Knowledge of syntax and semantics of SystemC. Ability to apply SystemC to system-level modelling and simulation.
13. Inhalt:	1. VHDL design hierarchy: entities, architectures, instances, connections 2. VHDL library concept 3. VHDL concurrent sequential processes 4. VHDL type system 5. VHDL modelling styles for describing typical hardware structures 6. VHDL for hardware synthesis, synthesis semantics 7. VHDL description of repeated and recursive structures 8. VHDL simulation mechanisms 9. VHJDL testbenches and files 10. Organisation of VHDL based projects 11. SystemC design hierarchy: modules, instances, ports 12. SystemC concepts of time and events 13. SystemC simulation mechanisms 14. SystemC data types 15. Object-oriented techniques for SystemC 16. SystemC channels and communication 17. SystemC transaction level modelling 18. SystemC loosely and approximately timed modelling styles
14. Literatur:	Lecture Notes "Hardware Description Languages". P.J. Ashenden: The Designer's Guide to VHDL. 2nd edition, Morgan Kaufman Publishers, 2002.

	P.J. Ashenden: The Student's Guide to VHDL. Morgan Kaufman Publishers, 1998. Black, Donovan: SystemC from the Ground Up, 2nd edition, Springer, 2009.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 577201 Vorlesung Hardware Description Languages • 577202 Übung Hardware Description Languages
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 42 hours Self Study: 138 hours Sum: 180 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57721 Hardware Description Languages (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)

Modul: 58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers

2. Modulkürzel:	05151313	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Timm Felden
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Compilerbau ist notwendige Voraussetzung, Java-Kennntnisse werden erwartet. Die Teilnehmerzahl in diesem Modul ist auf maximal 15 beschränkt.
12. Lernziele:	Die Studierenden haben praktische Erfahrungen mit der Konstruktion eines Compilers und der Umsetzung von Konzepten in Programmiersprachen erworben. Sie sind in der Lage aktuelle Entwicklungen im Bereich der Programmiersprachen und des Compilerbaus zu beurteilen. Durch die Teilnahme an Programmierübungen mit Codereviews haben sie gelernt, qualitativ hochwertige Compiler zu entwickeln.
13. Inhalt:	Lexer- und Parsergeneratoren, Semantische Attributierung, Fehlererkennung und -behandlung in Compilern, Typsysteme und Typprüfung, Die Java Virtual Machine, Zwischencodegenerierung, Sprachinterfaces
14. Literatur:	- A.W. Appel : Modern Compiler Implementation in Java 2nd Edition, Cambridge University Press (2002). - A. V. Aho, M.S. Lahm, R. Sethi, J. D. Ullman: Compilers - Principles, Techniques, and Tools, Addison, Wesley (2007).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 581901 Vorlesung Entwurf und Implementierung eines Compilers
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 58191 Entwurf und Implementierung eines Compilers (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [58191] Entwurf und Implementierung eines Compilers (PL), mündliche Prüfung, 30 Min. , Gewicht: 1.0 [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau

Modul: 58220 Digital Video and Multirate Filterbanks

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Joachim Speidel
9. Dozenten:	Joachim Speidel Andreas Menkhoff
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Part A: - Part B: Knowledge of design of digital filters is recommended.
12. Lernziele:	**Part A:** To be proficient in design and application of digital video communications systems and in advanced information theory **Part B:** • master advanced methods for the design of multirate filters, filter banks and wavelets • can solve practical problems by using these techniques, • can estimate the complexity of these solutions in advance.
13. Inhalt:	**Part A:** • Some basics on television systems, • Multi-dimensional signals and Fourier transform, Multidimensional (space-time) sampling, interlaced and non-interlaced scanning, Advanced information theory, • Predictive coding, Discrete two-dimensional transforms: DFT, DCT, Hadamard transform, • Transform coding with motion estimation, principles of H.26x coding, • Digital Television, modern audiovisual terminals and communications systems, • Exercises: Theoretical problems and applications from H.26x, Digital Video Broadcasting, computer graphics and speech coding **Part B:**

	• sampling rate conversion • multirate filters • filter banks • wavelets • computationally efficient filters and filter banks
14. Literatur:	**Part A:** Netravali, A., Haskell, B.: Digital Pictures. Representation, Compression and Standards. Plenum Press, New YorkOhm, J. R.: Digitale Bildcodierung. Verlag Springer **Part B:** G. Strang and T. Nguyen: Wavelets and filter banks, Wellesley P. P. Vaidyanathan: Multirate systems and filter banks, Prentice-Hall, 1992 N. Fliege: Multiraten Signalverarbeitung, Teubner, 1993
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 582201 Vorlesung Digital Video and Multirate Filterbanks
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence: 60 h, Self Study: 120 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58221 Digital Video and Multirate Filterbanks (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1 Part A: schriftliche Prüfung, 90 Minuten, Prüfung zur Vorlesung Digital Video Communications Part B: mündliche Prüfung, 30 Minuten zur Vorlesung "Multirate Filter Banks and Wavelets"
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 58290 Industrial Automation Systems

2. Modulkürzel:	050501012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Michael Weyrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	Lecture Notes Lecture portal with lecture records on ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 582901 Vorlesung Industrial Automation Systems • 582902 Übung Industrial Automation Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58291 Industrial Automation Systems (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 -Prüfungsleistung (PL), schriftlich, 120 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

Modul: 58420 High-Frequency Methods in Diffraction Theory

2. Modulkürzel:	050600022	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Ningyan Zhu
9. Dozenten:	Ningyan Zhu
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of Radio Frequency Technology
12. Lernziele:	This module equips the students with the basic knowledge of asymptotic methods in diffraction theory and enables them to apply this knowledge to analyzing scattering and propagation of high-frequency waves of different nature.
13. Inhalt:	Part 1: Why asymptotic methods? Geometrical optics, Kirchhoff's approach (Physical optics), Paraxial approximation Part 2:Canonical problems, Geometrical theory of Diffraction, Physical Theory of Diffraction
14. Literatur:	• Lecture script • Hentschel and Zhu (eds): Gustav Robert Kirchhoff's Treatise On the Theory of Light Rays, World Scientific, 2016 • Jones: Methods in Electromagnetic Wave Propagation, Clarendon, 1994 • Kravtsov and Zhu: Theory of Diffraction: Heuristic Approaches, Alpha Science, 2010 • Lyalinov and Zhu: Scattering of Waves by Wedges and Cones with Impedance Boundary Conditions, SciTech-IET, 2012
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 584201 Vorlesung High-Frequency Methods in Diffraction Theory 1 • 584202 Vorlesung High-Frequency Methods in Diffraction Theory 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit : 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 58421 High-Frequency Methods in Diffraction Theory (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Sonstige
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik

Modul: 58430 Basics of Radio Frequency Technology

2. Modulkürzel:	050600021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Ningyan Zhu
9. Dozenten:	Ningyan Zhu
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Radio Frequency Technology: Introduction Oder Nachrichtentechnik I
12. Lernziele:	This module equips the students with the basic knowledge of the radio frequency technology and enables them to apply this knowledge to the daily work of an RF engineer like analyzing and designing passive RF circuits that consist of both lumped and distributed elements.
13. Inhalt:	Maxwell's equations, plane waves, waves on transmission lines, transforming circuits, scattering matrices, reflection of plane waves at boundaries, rectangular waveguides, microwave resonators
14. Literatur:	• Lecture script, • Lee: Planar Microwave Engineering, Cambridge University Press, 2002 • Pozar: Microwave Engineering, 4th Ed., John Wiley und Sons, 2012
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 584301 Vorlesung Basics of Radio Frequency Technology • 584302 Übung Basics of Radio Frequency Technology
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit : 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 58431 Basics of Radio Frequency Technology (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Sonstige
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik

Modul: 59170 Study Project - Generic

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	• Experience on implementing research findings in hard- or software • Set up production runs of software or hardware implementations of scientific findings • Evaluate production runs
13. Inhalt:	Typically a study project is a piece of practical work, e.g. implementation support for research work where already a solution can be specified as input for the work. Production runs of software or hardware including evaluation of the result data may be part of the work. As such the study project can be seen like the last month of a Master Thesis Project, like the Seminar is comparable to the first month. Besides the value of the work itself, the study project may be especially advisable for those students not having done a project yet.
14. Literatur:	Depending on the topic, provided by the supervisor
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 591701 Vorlesung Study Project - Generic
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Total amount of time: 180 hrs.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59171 Study Project - Generic (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 • Implementation Results • Documentation • Presentation
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele und Verteilte Systeme

Modul: 60860 3D Scanner - Algorithms and Systems

2. Modulkürzel:	051230002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 608601 Vorlesung mit Übung 3D-Scanner - Algorithmen und Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60861 3D Scanner - Algorithms and Systems (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): schriftlich, 90 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 67190 Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods

2. Modulkürzel:	051100401	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 671901 Vorlesung Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods • 671902 Übung Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67191 Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 68200 Microwave Analog Frontend Design

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ingmar Kallfass
9. Dozenten:	Ingmar Kallfass
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Prior knowledge in the areas of high frequency techniques, semiconductor technology and analog circuit design is recommended. Empfohlen sind Kenntnisse aus den Bereichen Hochfrequenztechnik, Halbleitertechnologie und analoge Schaltungstechnik.
12. Lernziele:	This lecture conveys the theory and design of analog microwave and millimeterwave transmit/receive frontends for high resolution radar and high data rate wireless communication. Starting from the theory of link budget calculations, an analysis of the impairments of non-idealities in the analog frontend on the quality of the receive signal is discussed. After an introduction to nonlinear transistor modeling and nonlinear circuit analysis in the time- and frequency domain, the theory and circuit design of frequency multipliers and mixers based on active millimeterwave monolithic integrated circuits (MMIC) is covered. The course ends with a comprehensive study of the Gilbert cell and its applications to numerous functional stages of microwave analog frontends. The lecturer reserves the right to alter the contents of the course without prior notification. Diese Vorlesung vermittelt die Theorie und den Entwurf von Mikro- und Millimeterwellen analoger Sende-/Empfangsfrontends für hochauflösendes Radar und die hochbitratige Funkkommunikation. Ausgehend von Pegelplanrechnungen wird eine Analyse des Einflusses von Nichtidealitäten des analogen Frontends auf die Qualität des Empfangssignales diskutiert. Nach einer Einführung

	in nichtlineare Transistormodellierung und Schaltungsanalyse im Zeit- und Frequenzbereich wird die Theorie und der Entwurf von Frequenzmultiplizieren und Mischern auf der Basis aktiver monolithisch integrierten Mikro- und Millimeterwellenschaltungen (MMIC) behandelt. Die Vorlesung endet mit einer umfassenden Studie der Gilbertzelle und ihrer Anwendung in zahlreichen funktionalen Stufen analoger Mikrowellenfrontends. Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.
13. Inhalt:	Part 1: Applications of Nonlinear Microwave Circuits 1. MMIC-based transmit and receive analog frontends for high resolution radar and high data rate communication 2. Link budget calculations 3. Application example: multi-Gigabit wireless communication systems 4. System-level impairments of RF frontend non-idealities on receive signal quality Part 2: Nonlinear Circuit Analysis 1. Nonlinear transistor modeling and time domain circuit analysis 2. Nonlinear frequency domain circuit analysis 3. Dynamic IV waveforms as circuit design tool Part 3: Frequency Multipliers 1. Frequency multiplier theory, figures of merit and state-of-the-art 2. Even- and odd-order FET multipliers 3. Broadband multiplier techniques 4. Harmonic control in multiplier chains Part 4: Mixers Part 1 1. Mixer theory and figures of merit 2. Diode mixers 3. Passive and Active FET Mixers 4. Single-balanced, double-balanced, IQ, IR mixers Part 5: Mixers Part 2 1. The Gilbert cell 2. HBT-based Gilbert cell circuit analysis 3. Applications of Gilbert cells 4. Design measures for speed enhancement
14. Literatur:	Lecture script. Recommended reading: • RF techniques: D. Pozar, Microwave Engineering. Wiley, 2004 • Linear circuit design: G. Vendelin, A. Pavio, and U. Rohde, Microwave Circuit Design Using Linear and Nonlinear Techniques. Wiley, 2005 • Nonlinear circuit design: Stephen A. Maas, Nonlinear Microwave and RF Circuits, ser. 2nd ed. Artech House, London, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 682001 Lecture Microwave Analog Frontend Design
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68201 Microwave Analog Frontend Design (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfung wird zweimal im Jahr angeboten. Bei geringer Hörerzahl kann die Prüfung mündlich sein und in deutscher oder englischer

	Sprache abgelegt werden, dies wird am Anfang der Vorlesung bekannt gegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Robuste Leistungshalbleitersysteme

Modul: 68450 Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Christian Senger
9. Dozenten:	Senger, Christian; Dr.-Ing.
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	At the end of the course, students should have a good understanding of the most important algebraic and convolutional codes on a level that is sufficient to understand research papers in the area. Students should be able to choose appropriate code constructions and parameters when provided with the constraints of a communication or storage system. They should also be able to implement efficient encoders and decoders.
13. Inhalt:	Transmission errors are inherent to digital communication systems both in space (from here to there) and time (from now to later, usually referred to as storage systems). A transmitted "1" might be detected as a "0" by the receiver and vice versa due to various channel impairments. A naive approach for correcting such errors is to transmit every bit, say, n > 1 times and then take a majority decision at the receiver. This simple example already explains the basic concept behind error control coding: a block of information (here a single bit) is augmented by redundancy (here n-1 bits) in order to correct a certain number of transmission errors (here no more than (n-1)/2 bits). In other words, transmission rate is traded in for error resilience. In this self-contained course we develop the theory and practice of the two most fundamental types of error control codes, that is, algebraic codes and convolutional codes. We introduce the necessary math of finite fields, their polynomial rings, and their vector spaces. We go all the way from the basic repetition code described above to the elaborate generalized Reed–Solomon

	(RS) codes and their state-of-the art list decoding algorithms. Along the way, we meet important constructions such as the parity check, Hamming, cyclic redundancy check, Bose–Chaudhuri–Hocquengheim (BCH) codes as well as locally recoverable codes for distributed data storage. After that, we show how a more engineering-oriented approach to error control coding leads to convolutional codes.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 684501 Vorlesung Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes • 684502 Übung Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68451 Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Written exam (open book)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 68720 Human-Computer Interaction

2. Modulkürzel:	051900003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze
9. Dozenten:	Niels Henze wiss. Mitarbeiter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	051520005 Programmierung und Software-Entwicklung 051200005 Systemkonzepte und -programmierung
12. Lernziele:	Studierende entwickeln ein Verständnis für Modelle, Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion. Sie lernen Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung, Implementierung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen kennen und verstehen deren Vor- und Nachteile. Studierende können Benutzungsschnittstellen mit verschiedenen Methoden evaluieren und die erlernten Konzepte praktisch anwenden.
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 • Prozesse zur Entwicklung von benutzbaren Schnittstellen • 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 • Methoden zur formativen und summativen Evaluation von Benutzungsschnittstellen • Akzeptanz, Evaluationsmethoden und Qualitätssicherung
14. Literatur:	• Alan Dix, Janet Finley, Gregory Abowd, Russell Beale, HumanComputer Interaction, 2004 • Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Designing the User Interfaces, 2005 • Field, Andy, and Graham Hole, How to design and report experiments, 2002.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 687201 Vorlesung Human-Computer Interaction • 687202 Übung Human-Computer Interaction
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 68721 Human-Computer Interaction (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • 68722 Human-Computer Interaction (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Soziokognitive Systeme

Modul: 70090 Battery modelling and Energy Management

2. Modulkürzel:	050513061	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke
9. Dozenten:	Kai Peter Birke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Interest in electromobility and renewable energies
12. Lernziele:	• Good understanding of concepts of battery modelling and energy management and as a consequence ability to apply battery design principles. • Energy management as an enabler of renewable energies.
13. Inhalt:	• Motivation and introduction • Physical-chemical motivated battery models (Doyle, Fuller, Newman) • Analytical (empirical) battery models • Abstract battery models (equivalent circuit, stochastic-based) • Aging effects in batteries • Thermal modelling of batteries • Practical implementation of the battery models with examples (electromobility, renewable energies) • Energy management aspects (introduction, need, fields of application) • Energy management in electrochemical and electrical cells • Energy management in the automotive powertrain (small and medium vehicles) • Energy management in the automotive powertrain (large and heavy duty vehicles) • Energy management in battery based stationary and island applications • Sustainable energy chains • Smart house • Future concepts for battery modelling and energy management
14. Literatur:	• Plett,G. : Battery Management Systems, Volume I: Battery Modelling, Artech House • Weicker, P. : Lithium-Ion Battery Management, Artech House • Andrea, D. : Battery Management Systems for Large Lithium-Ion Battery Packs, Artech House • Reddy, T.B. : Linden's Handbook of Batteries, Mc Graw Hill

	• Daniel,C. and Besenhard, J.O. : Handbook of Battery Materials, Wiley-VCH
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 700901 Vorlesung Battery modelling and Energy Management • 700902 Übung Battery modelling and Energy Management
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence:58 h Self Study: 122 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	70091 Battery modelling and Energy Management (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Elektrische Energiespeichersysteme

Modul: 71740 System and Web Security

2. Modulkürzel:	052900002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters
9. Dozenten:	Ralf Küsters
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solide Kenntnisse in mindestens einer Programmiersprache.
12. Lernziele:	• Students are sensitized for common security vulnerabilities and attack vectors in computer systems and the web, • Students are familar with concrete attacks on computer systems and the web, and understand the underlying principles, • Students are familiar with common defense mechanisms.
13. Inhalt:	IT-systems are constantly under attack, by various kinds of attackers with diverse interests: criminal organizations with monetary interests, intelligence agencies, industrial espionage by states and companies. The course covers the most common attack vectors on computer systems, including mobile devices, and the web, including, for example, stack and heap overflows, format string vulnerabilities, integer overflows, return-oriented-programming, Cross-Site-Scripting (CSS/XSS), SQL Injections, and Cross-Site-Request-Forgery (XSRF), etc. The course also discusses common defense mechanisms, including, for example, access control mechanisms, address space layout randomization (ASLR), static code analysis, security monitoring, input/output sanitization, prepared statements, etc.
14. Literatur:	Will be announced in class
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 717401 Vorlesung System and Web Security • 717402 Übung System and Web Security
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung System- und Websicherheit
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 71741 System and Web Security (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) zur Vorlesung und Übung System- und Websicherheit

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Informationssicherheit

Modul: 71760 Security and Privacy

2. Modulkürzel:	052900004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters
9. Dozenten:	Ralf Küsters
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse aus den Vorlesungen *Grundlagen der Informationssicherheit* (Bachelor) sowie *Introduction to Modern Cryptography* (Master) sind vorteilhaft, werden allerdings nicht zwingend vorausgesetzt. Die Veranstaltung verlangt solide Kenntnisse in den Grundlagen der Informatik und der Mathematik wie sie in den ersten vier Semestern eines Bachelorstudiengangs in Informatik (oder Mathematik) vermittelt werden.
12. Lernziele:	Students will acquire an in-depth understanding of central topics in information security and privacy.
13. Inhalt:	This course covers some of the most important, typically advanced topics in information security and privacy. The selection of topics can vary from term to term, depending on the development of the field and the focus of the information security group. Possible topics include: • Zero-Knowledge Protocols: a fundamental concept in many advanced secure and privacy preserving systems • Verification of cryptographic protocols: What does it mean for protocols, such as TLS, to be secure? How can we prove security? Can we prove security using automated tools? • Blockchains, Smart Contracts, and applications, such as cryptocurrencies, e.g., Bitcoin and Ethereum. • Secure Multi-Party Computation: how can multiple parties compute a common function without revealing their input? E.g., how can two millionaires figure out who earns more without revealing their income to each other? • Differential Privacy and Privacy-Preserving Data Mining: how to make use of information in (statistical) databases without revealing information about individuals? • E-Voting: Can we have a system where voters can make sure that their votes were actually counted even when the voting servers are completely malicious?

	• Web-based security protocols, such as web-based single-sign on protocols • Advanced attacks and defenses in as well as models of web security
14. Literatur:	Will be announced in class.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 717601 Vorlesung Security and Privacy • 717602 Übung Security and Privacy
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung zu Security and Privacy
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 71761 Security and Privacy (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung und Übung Security and Privacy
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Informationssicherheit

Modul: 72200 Information Theory

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Stephan Brink
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Übertragungstechnik 1, or Communications basic module, or Communications 3
12. Lernziele:	Learn about - Properties of information measures: entropy and typical sequences - Lossless source coding: uniquely decodable codes, lossless source coding theorem, Huffman codes, Arithmetic codes, universal lossless compression, Lempel-Ziv codes. - Channel Coding: Mutual information and channel capacity, Noisy channel coding theorem, Gaussian channel capacity and waterfilling, principles of error correction codes. - Basics of multi-terminal communication: Jointly typical sequences
13. Inhalt:	Information theory is the science of operations on data such as compression, storage, and communication. The goal of this module is to introduce the principles of information and coding theory. These include a fundamental understanding of data compression and reliable communication over noisy channels. The module introduces the concepts of information measures, entropy, mutual information, and channel capacity, which are the fundamental basis of the mathematical theory of communication.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 722001 Vorlesung Information Theory • 722002 Übung Information Theory
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 56 hours Self study: 124 hours Sum: 180 hours

17. Prüfungsnummer/n und -name:	72201 Information Theory (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Oral exam (30 minutes) or written exam (120 minutes)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 72210 Massive MIMO

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Stephan Brink
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Any of the following Modules would be helpful: Übertragungstechnik 1 or 2 (in German) or Communications Basic Module (in English) or Communications III (in English) or Space-Time Wireless Communications
12. Lernziele:	This course will (1) teach the fundamental theory, design choices and properties of Massive MIMO, (2) provide an intuitive understanding of the state-of-the-art results on spectral efficiency, energy efficiency, and hardware impairments and their practical implications, (3) identify the main differences between massive MIMO and classical MIMO technology, (4) explain which are the open problems that need to be resolved by engineers.
13. Inhalt:	Massive multiple-input multiple-output (MIMO) is one of the most promising technologies for the next generation of wireless communication networks because it has the potential to achieve game-changing improvements in spectral efficiency (SE) and energy efficiency (EE). Starting from a rigorous definition of Massive MIMO, this self-contained course covers the important aspects of SE, EE, and hardware efficiency (HE), as well as various practical deployment considerations. The following topics will be discussed: - Cellular networks and ways to improve the area throughput - Definition of a canonical massive MIMO system - Channel modelling and estimation - Pilot contamination - Precoding and detection techniques - Spectral efficiency bounds with imperfect channel knowledge - Energy efficiency: Definition and Modelling - Hardware efficiency: Definition and Scaling Results - Power and spatial resource allocation - Array deployment - Case studies

14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 722101 Vorlesung Massive MIMO
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 28 hours Self study: 62 hours Sum: 90 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72211 Massive MIMO (BSL), , Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 72240 Model-Driven Software Development

2. Modulkürzel:	51520002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Steffen Becker
9. Dozenten:	Steffen Becker
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Einführung in die Softwaretechnik • SE für St • PSE
12. Lernziele:	Grundlagen der modellgetriebenen Softwareentwicklung kennen und anwenden können, insbesondere Metamodelle und Transformationen erstellen zu können.
13. Inhalt:	Die Vorlesung gibt eine Einführung in Model-Driven Software Development und bettet sie ein in Softwaremodellierung und -entwicklung. Der Schwerpunkt liegt auf der OMG Sicht von modellgetriebener Softwareentwicklung. Dies beinhaltet OMG Standards wie MDA, QVT oder MOF. Nichtsdestotrotz führt die Vorlesung auch in die zu Grunde liegenden Konzepte dieser Standards ein und zeigt Querbezüge zu anderen Gebieten der Softwareentwicklung auf. Insbesondere werden die folgenden Fragen behandelt: • Welche Techniken machen MDSD aus? • Wie kann man aus existierender Software Plattformen extrahieren? • Wie wird mittels MOF metamodelliert? • Wie werden Modelle transformiert? Zu letzterem gibt die Vorlesung einen intensiven Einblick in Modell-zu-Modell und Modell-zu-Text Transformationsansätzen und -sprachen.
14. Literatur:	Model-Driven Software Development, T. Stahl und M. Völter
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 722401 Vorlesung Model-Driven Software Development • 722402 Übung Model-Driven Software Development
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und praktische Übungen
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72241 Model-Driven Software Development (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1

	Exam; duration: 90 min written exam or 30 min oral exam
18. Grundlage für ... :	Quantitiative Analyse von Software Designs (former SZS)
19. Medienform:	Folien, Übungsblätter, Beispiele, Videoaufzeichnung
20. Angeboten von:	Zuverlässige Software-Systeme

Modul: 78900 Introduction to Modern Cryptography

2. Modulkürzel:	052900003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters
9. Dozenten:	Ralf Küsters
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Die Veranstaltung verlangt solide Kenntnisse in den Grundlagen der Mathematik wie sie in den ersten drei oder vier Semestern eines Bachelorstudiengangs in Informatik/Mathematik vermittelt werden. Kenntnisse der Inhalte der Vorlesung *Grundlagen der Informationssicherheit* sind nützlich, aber keine zwingende Voraussetzung.
12. Lernziele:	Students will acquire an in-depth understanding of cryptography. They will be able to judge and assess the security of cryptographic constructions used in practice (encryption schemes, digital signatures, messages authentication codes, etc.) and will be able to read scientific papers on cryptography.
13. Inhalt:	p { margin-bottom: 0.1in; direction: ltr; color: rgb(0, 0, 10); line-height: 120%; text-align: left; }p.western { font-family: "Calibri", serif; font-size: 11pt; }p.cjk { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }p.ctl { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }a:link { color: rgb(0, 0, 255); }a.ctl:link { font-family: "Times New Roman"; } Cryptography is everywhere! We heavily rely on cryptography in our everyday life when we do, for example, online shopping and online banking, pay with credit or debit card, open doors with electronic keys, or when we use social networks, instant messengers, online games, WiFi, mobile networks, or electronic currencies. Here, cryptography is essential in order to guarantee various central security properties such as secrecy and integrity of messages as well as authenticity of the communication partners. This course provides an introduction to modern cryptography. In the traditional approach to cryptography, cryptographers proposed, for example, encryption algorithms, and then others, cryptanalysts, tried to break them. In modern cryptography, cryptographers try to prove that their cryptographic constructions are secure under

	certain assumptions, even when attacked by powerful adversaries. Hence, cryptography turned from pure art to science. The course covers several fundamental cryptographic primitives, including (symmetric and asymmetric) encryption, hash functions, digital signatures, and message authentication codes. These primitives are important building blocks for other cryptographic constructions and for cryptographic protocols (TLS, SSH, WPA2, etc.), used by billions of people every day. The course presents common cryptographic constructions as used in practice, such as AES with various encryption modes (e.g., CBC, CTR), RSA, ElGamal, HMAC, PKCS#1, DSA. It also discusses public-key infrastructures and cryptographic protocols. In the spirit of modern cryptography, we ask the following questions: What does it mean for an encryption algorithm, digital signature, etc. to be secure? Under which assumptions can we prove security? For several cryptographic constructions used in practice, including those mentioned above, we prove security or present attacks. This provides a deep understanding of the security/insecurity of the cryptography that surrounds us.
14. Literatur:	• Ralf Küsters and Thomas Wilke. Moderne Kryptographie - Eine Einführung. Vieweg + Teubner, 2011. • Jonathan Katz and Yehuda Lindell. Introduction to Modern Cryptography - Second Edition. CRC Press 2015.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 789001 Vorlesung und Übung zu Introduction to Modern Cryptography
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung zu Introduction to Modern Cryptography
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), • 78901 Introduction to Modern Cryptography (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung und Übung Introduction to Modern Cryptography
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projector, blackboard
20. Angeboten von:	Informationssicherheit

Modul: 78920 Advanced Signal Processing and Deep Learning

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang
9. Dozenten:	Bin Yang Stefan Uhlich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*Solid knowledge about matrix computation, probability theory, random variables and basic knowledge about optimization as well as graph theory as from the course Advanced mathematics for signal and information processing is highly recommended.*
12. Lernziele:	• *Learn concepts, architectures, algorithms and applications for deep learning* • *Learn advanced matrix calculus for signal processing and machine learning*
13. Inhalt:	*Lecture "Deep learning"* • *Machine learning and deep learning* • *Different architectures of deep neural networks (DNN, CNN, RNN) and different training issues (cost function, regularization, training)* • *Visualization and reduction of a trained DNN* *Lecture "Matrix computations for signal processing and machine learning"* • *Inverse problem* • *Compressive sensing* • *Matrix completion, PageRank algorithm* • *Feature reduction*
14. Literatur:	*Lecture "Deep learning"* • *Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016* *Lecture "Matrix computations for signal processing and machine learning"* • *C. D. Meyer: "Matrix analysis and applied linear algebra", SIAM, 2000.* • *P. N. Klein: "Coding the matrix: linear algebra through applications to computer science", Newtonian Press, 2013*

	T. K. Moon and W. C. Stirling: Mathematical methods and algorithms for signal processing, Prentice Hall, 2000.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 789201 Vorlesung Deep learning • 789202 Vorlesung Matrix computations for signal processing and machine learning
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	*Presence time: 56h* *Self study: 124h* *Total: 180h*
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 78921 Deep Learning (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • 78922 Matrix computations for signal processing and machine learning (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	*Computer, beamer, video recording*
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

2222 Laboratory Courses

Zugeordnete Module:

14610	Praktische Übungen im Labor "Hochfrequenztechnik"
22270	Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik"
22320	Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing"
22340	Praktische Übungen im Labor "Optische Nachrichtentechnik"
22370	Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II"
28930	Praktische Übungen im Labor "Communications"
29740	Fachpraktikum Eingebettete Systeme
29750	Fachpraktikum Rechnerarchitektur
45750	Fachpraktikum Verteilte Systeme
48550	Practical Course Information Systems
48570	Practical Course Visual Computing
56500	Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards
56980	Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management
58300	Lab Course Computer Communication
58330	Praktische Übung im Labor "Physikalischer Entwurf von integrierten Mischsignalschaltungen"
58350	Lab Course "Microwave Analog Frontend Design"
60120	Fachpraktikum Interaktive Systeme

Modul: 14610 Praktische Übungen im Labor "Hochfrequenztechnik"

2. Modulkürzel:	050600004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jan Hesselbarth
9. Dozenten:	wiss. MA
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen Effekte der Hochfrequenztechnik kennen und erlernen den Umgang sowie die Funktionsweise typischer Messgeräte eines Hochfrequenzlabors.
13. Inhalt:	Durchführung praktischer Versuche mit Messtechnik und Entwurfs-/ Simulationssoftware in Kleinstgruppen (deutsch oder englisch): • Elektromagnetische Verträglichkeit: Grundzüge der Kopplung zwischen Schaltungsteilen und Standardisierung nach CE-Norm. • Mobilfunknetzplanung: Grundzüge der Planung von Mobilfunknetzen im indoor und urbanen Bereich: Datenbankerstellung, Vorverarbeitung, Prognosemodelle, Bestimmung von Feldstärkeverteilungen und Strahlwegen. • Numerische Berechnung elektromagnetischer Felder: Anwendung des Programms FEKO zur Analyse von elektromagnetischen Strahlungsproblemen: Dipolantenne, Gruppenantenne, Optimierung einer Hornantenne, Berechnung der Schirmwirkung eines Gehäuses, Stromverteilung in einem Hohlraumresonator, Antennencharakteristik bei einer Fahrzeugantenne. • Netzwerkanalysator-Messungen: S-Parameter-Bestimmung von verschiedenen Baugruppen und Messungen zum Verhalten "handelsüblicher Widerstände oder Kondensatoren mit Drahtanschlüssen bei Frequenzen bis zu 300 MHz mit einem WILTRON-Netzwerkanalysator. Vermessung von Richtkoppler, Interdigitalfilter, Double-Stub Tuner, D-Netz Antenne im Frequenzbereich und Impulsausbreitung auf Kabeln im Zeitbereich.

	• Antennenmessungen: Einführung in die Messprinzipien der Antennenmessung in der Antennenmesskammer. Messung von Antennen im W-Band (75-110 GHz). • Hohlleiter: Grundsätzliches zur Wellenausbreitung im Hohlleiter (Wellenlängenbestimmung, Dämpfungsverhalten), Messung der Eigenschaften verschiedener Hohlleiterbauelemente (Richtkoppler, Magisches T, Kreuzkoppler, Blenden und Filter). • Messung von Streu- und Rauschparametern: Messung der Streuparameter (Reflexion und Transmission) eines Transistors mit einem Vektorvoltmeter und Bestimmung der Rauschgrößen derselben Schaltung mit der 3-dB-Methode. • Advanced Design System: Anwendung eines aktuellen Softwarewerkzeugs zum Schaltungsentwurf. Analyse eines Filterentwurfs und Entwurf eines rauscharmen Verstärkers. • Bandpass-Filter als Mikrostreifenleitungs-Schaltung: Simulation von Mikrowellen-Bandpassfiltern mit kommerzieller Software und deren Aufbau (mit Eduktika-Baukastensystem) und Vermessung mit dem Netzwerkanalysator.
14. Literatur:	• Detlefsen, Siart: Grundlagen der Hochfrequenztechnik, 3. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2009, • Meinke, Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, 5. Auflage, Springer-Verlag, 1992, • Zinke, Brunswig: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik, 6. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, 2000, • Schiek: Grundlagen der Hochfrequenzmesstechnik, Springer Verlag, 1999, • Pozar: Microwave Engineering, 3rd Ed., John Wiley und Sons, 2005.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 146101 Practical exercises in radio frequency laboratory
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14611 Praktische Übungen im Labor "Hochfrequenztechnik" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Durchführung, Versuchsbericht, Test
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik

Modul: 22270 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik"

2. Modulkürzel:	050501009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Michael Weyrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Automatisierungstechnik I bzw. vergleichbare Kenntnisse
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen fortgeschrittene Kenntnisse in den aktuellen Themen der Automatisierungstechnik (z. B. Konzipierung und Realisierung von Bussystemen, Entwicklung von Echtzeitautomatisierungssystemen und Rapid Prototyping-Entwicklungsprozess) • haben einen Überblick über die aktuellen industriellen Entwicklungswerkzeuge in der Automatisierungstechnik
13. Inhalt:	• Einführung in CAN • Echtzeitprogrammierung mit Ada95 • Mikrocontroller-Programmierung • Rapid-Prototyping mit ASCET-MD und ASCET-RP • Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) • Einführung in FlexRay
14. Literatur:	Lauber, R., Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1 Springer-Verlag, 1999 Lauber, R., Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2 Springer-Verlag, 1999 Lunze, J.: Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2003 Litz, L.: Grundlagen der Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2004 Vorlesungsmanuskript zum Modul Automatisierungstechnik I Portal auf http://www.ias.uni-stuttgart.de/?page_id=7
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 222701 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40 h Selbststudium: 140 h Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	22271	Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik" (LBP), Schriftlich und Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:	Hardware Demonstratoren für die Versuchsdurchführung	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme	

Modul: 22320 Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing"

2. Modulkürzel:	051610015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang
9. Dozenten:	wiss. MA
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Knowledge in pattern recognition is mandatory.
12. Lernziele:	In a group of two or three students, they can • structure a challenging practical task from statistical signal processing, define subtasks and steps, • perform an extensive literature study, • acquire new methods and knowledge through self-study, • collaborate in programming, • solve the given task, • document and present the results in a scientifically correct and understandable way.
13. Inhalt:	Pattern recognition consisting of two independent tasks: a) Cancer segmentation based on MRI and PET images, b) Speaker identification from speech signals • literature search and study • carrying out of the project in a group • implementation in MATLAB • writing of a summary report • presentation
14. Literatur:	• video recording of lecture Detection and pattern recognition • R. O. Duda, P. E. Hart and D. G. Stork: Pattern Classification, Wiley-Interscience, 2001 • A. R. Webb and Keith D. Copsey: Statistical Pattern Recognition, John Wiley und Sons, 2011 • A. P. Dhawan, Medical Image Analysis, John Wiley und Sons, 2003

	• P. Suetens, Fundamentals of Medical Imaging, Cambridge University Press, 2002
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 223201 Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 30 h Self study: 150 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22321 Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Accompanying course exam (LBP) consisting of 4 parts: • active participation and independent work • quality of results and quality and documentation of MATLAB code • written report of results • presentation of results in a seminar
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 22340 Praktische Übungen im Labor "Optische Nachrichtentechnik"

2. Modulkürzel:	050200008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Berroth
9. Dozenten:	Manfred Berroth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in Optoelektronik
12. Lernziele:	Erlangung von praktischen Kenntnissen im Umgang mit Optoelektronischen Komponenten
13. Inhalt:	Glasfasern Dämpfung / Polarisation Laserdioden Photodioden Übertragungssysteme
14. Literatur:	Versuchsumdruck
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 223401 Praktikum Optische Nachrichtentechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40 h Selbststudium: 140 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22341 Praktische Übungen im Labor "Optische Nachrichtentechnik" (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (LBP) • aktive Teilnahme und selbständiges Arbeiten • Schriftliche Dokumentation der Ergebnisse
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Messlabor
20. Angeboten von:	Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

Modul: 22370 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II"

2. Modulkürzel:	050910004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Matthias Meyer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor-Abschluss mit Schwerpunkt Informationstechnik/ Kommunikationstechnik/Technische Informatik, abhängig vom Projekt Kenntnisse über Kommunikationsnetze und Kommunikationsprotokolle oder Rechnerarchitektur, Entwurf digitaler Systeme
12. Lernziele:	Der Studierende kann komplexe Rechner- und Kommunikationssysteme verstehen und strukturieren, kann Schnittstellen definieren und Systeme oder Teilsysteme implementieren, aufbauen, konfigurieren und testen, kann im Team arbeiten und präsentieren.
13. Inhalt:	In dem Praktikum werden wissenschaftlich anspruchsvolle Projekte jeweils im Team bearbeitet. Beispiele: - Implementierung moderner Cache-Architekturen - Implementierung dynamischer Optimierungsverfahren - Implementierung superskalarer Prozessoren - Mobilitätskonzepte in Kommunikationsnetzen - Konzeption und Aufbau einer Netzinfrastruktur für ein reales Anwendungsszenario - Analytische, simulative und messtechnische Leistungsbewertung von Kommunikationssystemen
14. Literatur:	• Versuchsunterlagen • Vorlesungsmanuskripte zu "Technische Informatik I, "Technische Informatik II, "Entwurf digitaler Systeme, "Communication Networks I, "Communication Networks II • Selbständige Erschließung von Literatur (Bücher, Zeitschriften, Internet)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 223701 Projektpraktikum Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h Selbststudium: 130 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22371 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Tests während Präsenzzeit, Demonstrator, Vortrag
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Software-Werkzeuge (VHDL, Simulation, Protokollanalyse), moderne Messgeräte und Netzkomponenten, Laptop zur Präsentation
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 28930 Praktische Übungen im Labor "Communications"

2. Modulkürzel:	051100106	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	Stephan Brink
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Beherrschung von Messgeräten und Simulationswerkzeugen zur Lösung anwendungsorientierter Problemstellungen
13. Inhalt:	• Bildcodierung • Optische Nachrichtenübertragung • Digitale Modulationsverfahren • Digitale Fernsehübertragung DVB • Simulation von Übertragungssystemen mit MatLab • Schneller Internetzugang über die Telefonleitung (DSL)
14. Literatur:	• Ausführliche schriftliche Unterlagen • Proakis, J.: Digital Communications, McGraw Hill • Kammeyer, K. D.: Nachrichtenübertragung, Verlag Teubner
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 289301 Praktische Übungen im Labor
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 h, Selbststudium 138 h, Gesamt 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28931 Praktische Übungen im Labor "Communications" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (Kurztest, Abschlussbericht)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Praktische Übung im Labor unter Anleitung durch Akademische Mitarbeiter
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 29740 Fachpraktikum Eingebettete Systeme

2. Modulkürzel:	051711135	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki
9. Dozenten:	wiss. MA
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul "Embedded Systems Engineering"
12. Lernziele:	Ability to apply the design methodology and commercial design tools for constructing and analyzing embedded hardware / software systems. Practical experience in software programming and debugging, digital circuit design and verification, usage of lab equipment such as logic analyzers.Experience in preparing structured technical documentation of specifications and designs.
13. Inhalt:	This lab course focuses on analysis, design and implementation of embedded hardware/software systems and issues involved in the development of such systems. 1. Embedded software development 2. Usage of drivers for peripheral components 3. Cross-compilation 4. Remote debugging 5. Software performance profiling 6. Design of accelerator hardware digital circuits 7. Digital circuit simulation 8. FPGA implementation (synthesis) of digital circuits 9. Hardware / software interfacing 10. Integrated functional verification of hardware and software
14. Literatur:	- Lab handouts - Documentation of development tools (provided in the lab) -Peter Ashenden: The Designer's Guide to VHDL (book available in the lab) - Black et al.: SystemC from the Ground Up (book available in the lab)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297401 Übung Fachpraktikum Eingebettete Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	29741 Fachpraktikum Eingebettete Systeme (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 [29741] Fachpraktikum Eingebettete Systeme (LBP), schriftlich oder mündlich, Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)

Modul: 29750 Fachpraktikum Rechnerarchitektur

2. Modulkürzel:	051700025	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Hans-Joachim Wunderlich
9. Dozenten:	Hans-Joachim Wunderlich Rafal Baranowski Chang Liu Laura Rodriguez Gomez
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Modul 41930 Rechnerorganisation - Modul 10140 Advanced Processor Architecture
12. Lernziele:	Students are able to design digital sytems by using the complete state of the art design automation tool chain.
13. Inhalt:	In this lab course, the students design and implement a RISC processor and extend it with techniques common for high-performance processors. Hardware structures found in the state of the art processors will be applied and adapted. In order to achieve high frequency, proper design and verification techniques play an important role. The students learn how timing analysis, pipelining and retiming can be used to optimize the synthesis results. Because software has to be specifically tailored to such a processor architecture, the lab course also deals with scheduling techniques that allow to avoid pipeline stalls and hazards.
14. Literatur:	- D. A. Patterson, J. L. Hennessy: Computer Organization und Design . The Hardware / Software Interface (3rd Edition), San Francisco, Ca.: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2004. - J. L. Hennessy and D. A. Patterson: Computer Architecture - A Quantitative Approach (3rd Edition), San Francisco, Ca.: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2012.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297501 Fachpraktikum Rechnerarchitektur
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29751 Fachpraktikum Rechnerarchitektur (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 [29751] Fachpraktikum Rechnerarchitektur (LBP), schriftlich oder mündlich, Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Rechnerarchitektur

Modul: 45750 Fachpraktikum Verteilte Systeme

2. Modulkürzel:	051200111	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Frank Dürr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Verteilte Systeme - Rechnernetze II
12. Lernziele:	Die Teilnehmer besitzen die Fähigkeit, verteilte Anwendungen und Dienste zu entwerfen und zu implementieren. Sie besitzen praktische Kenntnisse in der Netzprogrammierung und der Programmierung von Client/Server-Anwendungen. Sie verfügen über praktische Kenntnisse über Technologien und Werkzeugen zur Implementierung und zum Testen verteilter Systeme.
13. Inhalt:	- Socket-Programmierung - Höherwertige Kommunikationsprotokolle und Webservice-Schnittstellen (HTTP und XML/JSON, RPC, SOAP, REST) - Client/Server-Systeme - Peer-to-Peer- und Ad-hoc-Kommunikation - Entwicklungsumgebungen - Test verteilter Systeme
14. Literatur:	- A.S. Tanenbaum: Computer Networks, 4th Edition, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 457501 Fachpraktikum Verteilte Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45751 Fachpraktikum Verteilte Systeme (PL), Sonstige, Gewichtung: 1 [45751] Fachpraktikum Verteilte Systeme (PL), Sonstiges, Gewicht: 1.0

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 48550 Practical Course Information Systems

2. Modulkürzel:	051200135	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang
9. Dozenten:	Bernhard Mitschang Holger Schwarz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse zu Datenbanksystemen, Informationssystemen und Programmiersprachen.
12. Lernziele:	Studierende trainieren den praktischen Umgang mit aktuellen Informationssystemen und lernen typische Aufgaben der Informationsverarbeitung mit diesen Systemen zu bewältigen.Diese praktische Erfahrung ermöglicht es den Studierenden die Informationssysteme in verschiedenen Anwendungsbereichen gezielt einzusetzen.
13. Inhalt:	Der Schwerpunkt dieses Kurses liegt auf dem Entwurf und der Entwicklung datenorientierter Anwendungen. Dies umfasst sowohl Kerndatenbanktechnologie als auch Middleware und Web-Technologie.
14. Literatur:	Will be announced at the beginning of the course
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 485501 Informationssystem-Fachpraktikum
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48551 Practical Course Information Systems (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Datenbanken und Informationssysteme

Modul: 48570 Practical Course Visual Computing

2. Modulkürzel:	051900111	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Ertl
9. Dozenten:	Thomas Ertl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of Computer Graphics
12. Lernziele:	During this practical course, students will learn about approaches to rendering and visual computing technologies and will know how to implement these. They will learn about polygon based approach as well as volume rendering approaches. The students will learn, how to proceed a small project on their own (independently).
13. Inhalt:	• OpenGL • Qt-Framework • Raytracing • Volume Rendering • Independent Project
14. Literatur:	• OpenGL Programming Guide - Third Edition (OpenGL 1.2) , Masonn Woo, Jackie Neider, Tom Davis, Dave Shreiner, Addison Wesley, 1999 • Programming with Qt - First Edition, Matthias Kalle Dalheimer, O'Reilly,1999 • An Introduction to Ray Tracing, Andrew S. Glassner, Academic Press, 1989 • Computer Graphics - Principle and Practice - Second Edition, Foley, van Dam, Feiner, Huges, Addison Wesley, 1990
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 485701 Lab Practical Course Visual Computing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48571 Practical Course Visual Computing (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Praktische Informatik (Dialogsysteme)

Modul: 56500 Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards

2. Modulkürzel:	051200139	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	Sven Simon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of digital circuit design
12. Lernziele:	Understanding of the Architecture and Programming Model of Graphics Cards
13. Inhalt:	Architectures of Graphics Processing Units (GPUs) Treads Kernel Calls Memory Architecture Data Transfer between GPUs and CPUs Number formats Benchmarking Deviations between CPU and GPU Programs
14. Literatur:	Will be defined in the Lab Course.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 565001 Praktikum Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56501 Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 0 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 56980 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management

2. Modulkürzel:	052010016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann
9. Dozenten:	Johannes Wettinger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Obligatory: Object-oriented programming (e.g. Java), XML • Optional: scripting languages (e.g. Python, Ruby, Bash), JSON, YAML
12. Lernziele:	The goal of this course is twofold: First, established reference architectures are discussed and used to model scalable architectures for Cloud applications. Second, based on these architectures, different Cloud management approaches are used to provision infrastructure resources, deploy application components, and manage them. The course is targeted at students of MSc Computer Science, MSc Softwaretechnik, and MSc Informatik.
13. Inhalt:	• Architectures for scalable, elastic, and reliable Cloud applications • Cloud infrastructure management (OpenStack, Amazon Web Services) • Configuration management (Chef, Puppet, CFEngine, etc.) • Container virtualization (Docker, LXC, etc.) • PaaS-centric management (Cloud Foundry, BOSH, etc.) • Model-driven Cloud management: infrastructure-sentric models (CloudFormation, Heat, etc.), application-centric models (Juju, TOSCA, etc.)
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 569801 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56981 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management (LBP), Sonstige, 0 Min., Gewichtung: 1

	Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management (LBP), Studienbegleitend, Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 58300 Lab Course Computer Communication

2. Modulkürzel:	051200112	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Frank Dürr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Distributed Systems
12. Lernziele:	The participants will gain the ability to design and implement distributed applications. They possess practical knowledge in programming of network and client/server applications. They gain practical knowledge of technologies and tools to implement and test distributed systems.
13. Inhalt:	- Socket programming - Higher level communication protocols and web service interfaces (HTTP und XML/JSON, RPC, SOAP, REST) - Client/server systems - Peer-to-peer and ad-hoc communication - Development environments - Testing distributed systems
14. Literatur:	A.S. Tanenbaum: Computer Networks, 4th Edition, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 583001 Lab Course Computer Communication
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 42 Hours Self Study: 138 Hours Sum: 180 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58301 Lab Course Computer Communication (PL), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 58330 Praktische Übung im Labor "Physikalischer Entwurf von integrierten Mischsignalschaltungen"

2. Modulkürzel:	050200015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Berroth
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in Schaltungstechnik und Grundkenntnisse in Integrierten Schaltungen
12. Lernziele:	Erlangung von erweiterten Kenntnissen im Umgang mit Entwurfswerkzeugen für die IC-Entwicklung
13. Inhalt:	• Entwurfswerkzeug Cadence, • Differentielle Verstärker • Analoge Filter • Maskenentwurf
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskripte, Versuchsbeschreibungen, Handbücher und Online-Hilfe zur Software Selbständige Erschließung von Literatur (Bücher, Zeitschriften, Internet)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 583301 Praktische Übung im Labor "Physikalischer Entwurf von integrierten Mischsignalschaltungen"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40h Selbststudium: 140h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58331 Praktische Übung im Labor "Physikalischer Entwurf von integrierten Mischsignalschaltungen" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 • aktive Teilnahme und selbständiges Arbeiten • Schriftliche Dokumentation der Ergebnisse
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von: Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

Modul: 58350 Lab Course "Microwave Analog Frontend Design"

2. Modulkürzel:	052800003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ingmar Kallfass
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse von Hochfrequenzelektronik Grundkenntnisse der analogen Schaltungsentwurf
12. Lernziele:	The purpose of this lab course is to experience a full design cycle for microwave monolithic integrated circuits from design to measurement with the aid of a state-of the-art CAD environment and measurement equipment. The participants will learn how to design, simulate and layout integrated circuits for a broadband microwave transmit and receive analog frontend. A state-of-the-art semiconductor foundry process and its associated model libraries (PDK) are employed. Finally, the frontend is employed to build and characterize a high data rate wireless point-to-point communication link. After completion of this course, successful students will obtain the Keysight (formerly Agilent) RF/MW Industry-Ready Student Program Certificate. Der Zweck dieses Praktikums ist es, einen vollständigen Designzyklus für monolithisch integrierte Mikrowellenschaltungen vom Entwurf bis zur Messung mit Hilfe moderner CAD-Umgebung und Messtechnik zu erleben. Die Teilnehmer erlernen Entwurf, Simulation und Layout integrierter Schaltungen für ein breitbandiges Mikrowellen Sende- und Empfangsfrontend. Ein State-of-the-Art-Halbleiterprozess und die damit verbundenen Modellbibliotheken (PDK) werden eingesetzt. Schließlich wird das Frontend für den Aufbau und die Charakterisierung einer hochbitratigen drahtlosen Punkt-zu-Punkt-Kommunikationsverbindung eingesetzt. Nach Abschluss des Kurses können ausgezeichnete Studierende das Keysight (vormals Agilent) RF / MW Industry-Ready Student Program Zertifikat erhalten.
13. Inhalt:	Circuit Design and Layout

	Device models, parameters, process design kits (PDK), data analysis DC simulation: IV curves, biasing, parameter sweeps Linear AC simulation: impedance matching, gain Noninear AC simulation: harmonic balance, frequency conversion Time-domain simulation Transmit and receive analog frontend design: frequency multiplier, mixer, power amplifier, low-noise amplifier Physical MMIC layout Characterization Up- and Down-Conversion, Port Matching Point-to-point wireless link
14. Literatur:	Unterlagen wie Versuchsbeschreibung, Datenblätter, Applikationshinweise und Fachliteratur, werden zu Beginn des Projekts genannt.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 583501 Lab Course "Microwave Analog Frontend Design"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58351 Lab Course "Microwave Analog Frontend Design" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 The grade of the PÜL is based on general methods of working, preparation to the sessions as well as the detailed report and the final presentation.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Robuste Leistungshalbleitersysteme

Modul: 60120 Fachpraktikum Interaktive Systeme

2. Modulkürzel:	051900010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze
9. Dozenten:	Niels Henze wiss. Mitarbeiter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Mensch-Computer Interaktion
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen, wie interaktive Systeme entwickelt werden. Sie verstehen den Entwicklungsprozess und können interaktive Systeme für spezifische Plattform entwickeln.
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 601201 Fachpraktikum Interaktive Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60121 Fachpraktikum Interaktive Systeme (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Soziokognitive Systeme

2223 Seminar

Zugeordnete Module:
- 56510 Seminar INFOTECH
- 56800 Selected Topics on Power and Microwave Electronics
- 67170 Seminar "Advanced Topics in Radio Frequency Technology"
- 67180 Advanced Topics in Communications Transmission

Modul: 56510 Seminar INFOTECH

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Seminar --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Seminar --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Seminar --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Seminar --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students have learned to deal with original scientific literature and to research up-to-date information on their own. They are able to acquire deep insight into a given subject, mainly based on self-study, to prepare a scientific report, to give a presentation of the subject utilizing adequate presentation techniques, and to defend the subject in a scientific discussion. Moreover, they have participated in the scientific discussion of subjects presented by fellow students.
13. Inhalt:	The technical content varies. Seminars are offered on diverse up-to-date subjects of current scientific interest in the field of Information Technology. The concrete subjects are announced prior to the beginning of the lecture term, usually by means of the institutes' blackboards and internet presence.
14. Literatur:	Literature references are given to the students at the beginning of the seminar. Additional references shall be researched by the students..
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 565101 Seminar Infotech
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 21.00 Hours Self Study: 69.00 Hours Sum: 90.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56511 Seminar INFOTECH (PL), , 0 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Informatik

Modul: 56800 Selected Topics on Power and Microwave Electronics

2. Modulkürzel:	052800001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ingmar Kallfass
9. Dozenten:	Ingmar Kallfass
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Introductory courses on semiconductor technology, analog circuit design, power electronics and microwave circuit design are helpful.
12. Lernziele:	The student aquains thorough knowledge on integrated circuits for applications in power and microwave electronics. The student is able to prepare a concise essay on a selected topic of the lecture in the form of a scientific publication and oral presentation.
13. Inhalt:	The module consists of a lecture and tutored self-study part. The lecture part introduces selected topics of applications of integrated circuits in power and microwave electronics, among others: Advanced DC-DC converter circuit topologies, e.g. resonant converters High frequency aspects in switching power converters Compound semiconductor based power and microwave integrated circuits Microwave integrated circuits for radar and communication applications In the tutored self-study part the student delves into a selected topic of the lecture and prepares a scientific essay in the form of a conference paper and gives an oral presentation of the paper.
14. Literatur:	Course material made available at the onset of the course
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 568001 Vorlesung Selected Topics on Power and Microwave Electronics
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 20 h Selbststudium: 70 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56801 Selected Topics on Power and Microwave Electronics (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von: Robuste Leistungshalbleitersysteme

Modul: 67170 Seminar "Advanced Topics in Radio Frequency Technology"

2. Modulkürzel:	050600 033	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jan Hesselbarth
9. Dozenten:	Jan Hesselbarth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of radio frequency technology required. The student discusses with Prof. Hesselbarth a specific topic of mutual interest at the beginning of the semester.
12. Lernziele:	The students have learned to deal with original scientific literature and to research up-to-date information on their own. They are able to acquire deep insight into a given subject, mainly based on self-study, to prepare a scientific report, to give a presentation of the subject utilizing adequate presentation techniques, and to defend the subject in a scientific discussion. Moreover, they have participated in the scientific discussion of subjects presented by fellow students.
13. Inhalt:	The technical content varies. Seminars are offered on diverse up-todate subjects of current scientific interest in the field of Information Technology. The concrete subjects are announced prior to the beginning of the lecture term, usually by means of the institutes' blackboards and internet presence.
14. Literatur:	Literature references are given to the students at the beginning of the seminar. Additional references shall be researched by the students.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 671701 Seminar "Advanced Topics in Radio Frequency Technology"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 28.00 Hours Self Study: 62.00 Hours Sum: 90.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67171 Seminar "Advanced Topics in Radio Frequency Technology" (BSL), Schriftlich und Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik

Modul: 67180 Advanced Topics in Communications Transmission

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students have learned to deal with original scientific literature and to research up-to-date information on their own. They are able to acquire deep insight into a given subject, mainly based on self-study, to prepare a scientific report, to give a presentation of the subject utilizing adequate presentation techniques, and to defend the subject in a scientific discussion. Moreover, they have participated in the scientific discussion of subjects presented by fellow students.
13. Inhalt:	The technical content varies. Seminars are offered on diverse up-to-date subjects of current scientific interest in the field of Communications. The concrete subjects are announced prior to the beginning of the lecture term, usually by means of the institutes' blackboards and internet presence.
14. Literatur:	Literature references are given to the students at the beginning of the seminar. Additional references shall be researched by the students.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 671801 Seminar Advanced Topics in Communications Transmission
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 28.00 Hours Self Study: 62.00 Hours Sum: 90.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67181 Advanced Topics in Communications Transmission (BSL), Schriftlich und Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 55650 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers

2. Modulkürzel:	051900033	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze
9. Dozenten:	Niels Henze Pawel Wozniak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of human computer interaction
12. Lernziele:	Broad understanding for methods and concepts of multimodal interactions of personal computers, in particular for mobile systems, vehicles, tedious devices and environments.
13. Inhalt:	• Interaction with mobile phones • User interfaces for vehicles • Interaction with intelligent environments • Interactive interfaces and gestures • Tangible user interfaces • Speech input and output • Camera-based interaction • Physiological sensors as interfaces between human and computer • Activities, context and emotions as input • Methods and techniques for designing user interfaces • Approaches for evaluating user interfaces
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 556501 Lecture Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers • 556502 Exercise Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55651 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Soziokognitive Systeme

Modul: 68720 Human-Computer Interaction

2. Modulkürzel:	051900003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze
9. Dozenten:	Niels Henze wiss. Mitarbeiter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	051520005 Programmierung und Software-Entwicklung 051200005 Systemkonzepte und -programmierung
12. Lernziele:	Studierende entwickeln ein Verständnis für Modelle, Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion. Sie lernen Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung, Implementierung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen kennen und verstehen deren Vor- und Nachteile. Studierende können Benutzungsschnittstellen mit verschiedenen Methoden evaluieren und die erlernten Konzepte praktisch anwenden.
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 • Prozesse zur Entwicklung von benutzbaren Schnittstellen • 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 • Methoden zur formativen und summativen Evaluation von Benutzungsschnittstellen • Akzeptanz, Evaluationsmethoden und Qualitätssicherung
14. Literatur:	• Alan Dix, Janet Finley, Gregory Abowd, Russell Beale, HumanComputer Interaction, 2004 • Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Designing the User Interfaces, 2005 • Field, Andy, and Graham Hole, How to design and report experiments, 2002.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 687201 Vorlesung Human-Computer Interaction • 687202 Übung Human-Computer Interaction
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 68721 Human-Computer Interaction (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • 68722 Human-Computer Interaction (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Soziokognitive Systeme

230 Micro- and Optoelectronics

Zugeordnete Module:
- 231 Core Modules
- 232 Supplementary Modules

231 Core Modules

Zugeordnete Module:

11710	Optoelectronics I
11720	Halbleitertechnologie I
11730	Flachbildschirme
21770	Radio Frequency Technology
21880	Advanced CMOS Devices and Technology
21920	Physical Design of Integrated Circuits
29710	Embedded Systems Engineering
38260	Intelligent Sensors and Actors
41650	Optoelectronic Devices and Circuits II
46980	Lasers, Light Sources and Illumination Systems

Modul: 11710 Optoelectronics I

2. Modulkürzel:	050513001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jürgen Heinz Werner
9. Dozenten:	Jürgen Heinz Werner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students know - the fundamentals of incoherent and coherent radiation - the generation of radiation by light emitting diodes and semiconductor laser diodes - the transport of radiation via glass fibers and its detection using photodetectors
13. Inhalt:	• Basics of incoherent and coherent radiation • Semiconductor basics • Excitation and recombination processes in semiconductors • Light emitting diodes • Semiconductor lasers • Glass fibers • Photodetectors
14. Literatur:	• E. Hecht, Optics 3rd edition (Addison Wesley, Peading, MA, 1998). • H. G. Wagemann and H. Schmidt, Grundlagen der optoelektronischen Halbleiterbauelemente (Teubner, Stuttgart, 1998). • H. Weber and G. Herziger, Laser - Grundlagen und Anwendungen(Physik-Verlag Weinheim, 1972). • J. I. Pankove, Optical Processes in Semiconductors (Dover Publications, New York, 1971). • W. Bludau, Halbleiteroptoelektronik: Die physikalischen Grundlagen der LEDs, Diodenlaser und pn-Photodioden (Carl Hanser, München, 1995). • W. L. Leigh, Devices for Optoelectronics (Dekker, New York, 1996). • O. Strobel, Lichtwellenleiter - Übertragungs- und Sensortechnik (VDE-Verlage, Berlin, 1992).

	• B. E. Daleh and M. T. Teich, Fundamentals of Photonics (Wiley Interscience, New York, 1981). • G. Winstel und C. Weyrich, Optoelektronik II (Springer-Verlag, Berlin, 1986).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117102 Übung Optoelectronics I • 117101 Vorlesung Optoelectronics I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 56 h Self studies: 124 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11711 Optoelectronics I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 group presentation in seminar (60 min, once per year) written exam (60 min, twice per year)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	- Powerpoint, blackboard
20. Angeboten von:	Physikalische Elektronik

Modul: 11720 Halbleitertechnologie I

2. Modulkürzel:	050500003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Schulze
9. Dozenten:	Jörg Schulze
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, wie Sie beispielsweise in *Mikroelektronik (ME)* vermittelt werden.
12. Lernziele:	Die Studierenden haben das Verständnis über die Bedeutung der Silizium-basierten Halbleitertechnologie für den weltweiten Elektronikmarkt, kennen und verstehen die technologischen Grundlagen einer jeden Halbleitertechnologie. Darüber hinaus kennen sie die State-of-the-Art-Prozesse zur Substrat- und Waferherstellung, zur Dotierung von Halbleiterschichten und zur Strukturierung (Lithografiemethoden und nass- und trockenchemisches Ätzen) von Halbleiter-, Isolator- und Metallschichten. Sie kennen die wichtigsten Isolatormaterialien und metallischen Materialien der Silizium-basierten Halbleitertechnologie und gewinnen einen ersten Einblick in die Aufbau- und Verbindungstechnik zur Herstellung komplexer elektronischer Bauteile. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Herstellungsprozesse für die Herstellung beliebiger Halbleiterbauelemente aufzustellen bzw. gegebene Herstellungsprozesse zu analysieren, zu erklären und ggf. zu verbessern.
13. Inhalt:	Die Vorlesung *Halbleitertechnologie: Prozesstechnologie (HLT I)* gehört neben den Vorlesungen *Halbleitertechnologie: Epitaxie (HLT II)* und *Halbleitertechnologie: Halbleiterproduktionstechnik (HLT III)* zum Halbleitertechnologie-Zyklus des IHT. Die Vorlesung wird jedes zweite Semester immer im Wintersemester angeboten. Die folgenden Inhalte werden besprochen: • Einführung in die Silizium-basierte Halbleitertechnologie, • Technologische Grundlagen (Prozessparameter und grundlegende Technologieprozesse), • Substrat- und Waferherstellung (CZ-Waver, FZ-Wafer und Silicon-On-Insulator-Wafer),

	• Lithographie (optische Lithographie und alternative Verfahren) und Strukturierungsmethoden (nasschemisch, trockenchemisch und physikalisch-chemisch), • Dotiermethoden: Epitaxie, Diffusion und Ionenimplantation, • Herstellung und Strukturierung von Isolatorschichten (Standardielektrika, Low-k-, Medium-k- und high-k-Dielektrika) und Planarisierungsmethoden, • Herstellung und Strukturierung metallischer Schichten. Als Ausblick wird zum Schluss der Vorlesung auf die Aufbau- und Verbindungstechnik eingegangen und exemplarische Herstellungsprozesse unterschiedlicher mikroelektronischer Bauelemente werden diskutiert.
14. Literatur:	• Beneking: Halbleitertechnolgie, Eine Einführung in die Prozesstechnik von Silizium und III-V Verbindungen, Teubner Verlag, 1984 • Chan, Sze: ULSI-Technology, Mc Graw Hill, 1996 • Hattori (Ed.): Ultraclean Surface Processing of Silicon Wafers, Springer, 1998 • Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie, Teubner Verlag, 1996 • v. Münch: Einführung in die Halbleitertechnologie, Teubner Verlag, 1993 • Nijs (Ed.): Advanced Silicon and Semiconducting Silicon-Alloy Based Materials and Devices, Institute of Physics Publishing, 1994 • Quirk, Serda: Semiconductor Manufacturing Technology, Prentice Hall, 2001 • Schulze: Konzepte Silizium-basierter MOS-Bauelemente, Springer, 2005 • Siffert, Krimmel (Ed.): Silicon - Evolution and Future of a Technology, Springer, 2004 • Xiao: Introduction to Semiconductor Manufacturing Technology, Prentice Hall, 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117201 Vorlesung Halbleitertechnologie 1 • 117202 Übung Halbleitertechnologie 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 180 h Dabei: • 45 h (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung) Präsenz • 135 h Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11721 Halbleitertechnologie I (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• PowerPoint-Präsentationen zu den einzelnen Kapiteln (Beamer) • Aufzeichnungen während der Vorlesungen (Notizen, Rechnungen, Skizzen u. ä.) mit Hilfe eines Tablet-PCs (Beamer) • Lehrbriefe zu den einzelnen Themenschwerpunkten • Ausgedrucktes Skript mit sämtlichen Vorlesungs- und Übungsfolien, Übungsblättern und Lehrbriefen (zum Selbstkostenpreis erhältlich) • Vorlesungsaufzeichnungen im MPG4-Format mittels Tablet-PCs und Head-Set • Sämtliche Unterlagen werden elektronisch über ILIAS zum Download bereitgestellt.

20. Angeboten von: Halbleitertechnik

Modul: 11730 Flachbildschirme

2. Modulkürzel:	051620001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Nesrine Kammoun
9. Dozenten:	Norbert Frühauf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden • kennen die in Flachbildschirmen eingesetzten elektrooptischen Effekte und die zugehörigen Ansteuerverfahren • können grundlegende Dimensionierungen von Flüssigkristallbildschirmen vornehmen • kennen Verfahren zur elektro-optischen Charakterisierung von Bildschirmen und können wesentliche Leistungsparameter wie Kontrast und Farbort berechnen
13. Inhalt:	• Einsatzgebiete der Flachbildschirmtechnik • Physiologie des menschlichen Sehens • Farbdarstellung (Tri-Stimulus Theorie) • Elektro-optische Eigenschaften von Flüssigkristallen • Organische Lichtemittierende Dioden • Elektrophoretische Medien • Sonstige Elektro-optische Effekte • Plasmabildschirme • Passiv- und Aktiv-Matrix Ansteuerverfahren • Ansteuerschaltungen • Herstellungsverfahren • Charakterisierung von Flachbildschirmen
14. Literatur:	• E. Lueder - Liquid Crystal Displays, Wiley, 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117301 Vorlesung Flachbildschirme • 117302 Übung Flachbildschirme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	11731 Flachbildschirme (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Projektor, Beamer, ILIAS
20. Angeboten von:	Bildschirmtechnik

Modul: 21770 Radio Frequency Technology

2. Modulkürzel:	050600006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jan Hesselbarth
9. Dozenten:	Jan Hesselbarth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Some basic knowledge of microwave techniques and of fundamentals of electrodynamics is required.
12. Lernziele:	The students aquire knowledge and understanding of various electromagnetic waveguiding phenomena, cavity resonators, RF amplifier techniques, receiver noise phenomena and fundamentals of RF measurement techniques.
13. Inhalt:	Metallic and dielectric waveguides, microwave resonators, RF amplifiers and stability, noise in RF circuits, principles of RF measurements.
14. Literatur:	Lecture script; Collin: Foundation of Microwave Engineering; Marcuvitz: Waveguide Handbook; Pozar: Microwave Engineering; Gonzales: Microwave Transistor Amplifiers.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217702 Übung Radio Frequency Technology • 217701 Vorlesung Radio Frequency Technology
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Lecture & exercise: 56h; Self study: 124h; Overall: 180h.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21771 Radio Frequency Technology (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Black board, beamer, overhead projector.
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik

Modul: 21880 Advanced CMOS Devices and Technology

2. Modulkürzel:	052110001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz
9. Dozenten:	Joachim Burghartz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of micro/nanoelectronic devices is recommened
12. Lernziele:	Students • gain understanding of the integration concepts of microelectronic devices and interconnects in CMOS, • understand the physics and electrical characteristics of ideal CMOS devices, • can identify the device non-idealities that result from constraints in process technology, • know about non-ideal effects in deep-submicrometer CMOS transistors, • understand CMOS miniaturization (scaling) • receive an insight in the concepts of CMOS compact transistor modeling, • understand the CMOS inverter circuit • get an overview of volume manufacturing concepts, including yield and cost estimation
13. Inhalt:	Comprehensive illustration of CMOS technology: History and Basics of IC Technology Process Technology I and II Process Modules MOS Capacitor Non-Ideal MOS Transistor Basics of CMOS Circuit Integration CMOS Device Scaling Metal-Silicon Contact Interconnects Design Metrics Special MOS Devices Future Directions
14. Literatur:	Burghartz, Joachim: Script "Advanced CMOS Devices and Technology (in preparation)

	Neamon, Donald: Semiconductor Physics and Devices, Mc Graw-Hill, 2002 Wolf, Stanley: Silicon Processing fort he VLSI Era, Vol. 2, Lattice Press, 1990 Sze, Simon: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed., Wiley Interscience, 1981 Sze, Simon: Fundamentals of Semiconductor Fabrication, Wiley Interscience, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 218801 Vorlesung Advanced CMOS Devices and Technology • 218802 Übung Advanced CMOS Devices and Technology
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 56 h Self study: 124 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21881 Advanced CMOS Devices and Technology (PL), Schriftlich oder Mündlich, 180 Min., Gewichtung: 1 Exam "Advanced CMOS Devices and Technology: • 10 students: written, 180 min. • 10 Studenten: oral, 60 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	MS Power Point and beamer, blackboard for additional explanations
20. Angeboten von:	Mikroelektronik

Modul: 21920 Physical Design of Integrated Circuits

2. Modulkürzel:	050200006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Berroth
9. Dozenten:	Manfred Berroth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Kenntnisse in Elektrotechnik - Kenntnisse in Schaltungstechnik - Kenntnisse in höherer Mathematik
12. Lernziele:	Students master advanced methods for the design of integrated circuits and can solve practical problems by using these techniques.
13. Inhalt:	VLSI-Design Top-Down-Design Technologies for integrated circuits Design tools Test of integrated circuits Clock distribution and asynchronous circuits Alternative Technologies and Logic families
14. Literatur:	Skript Hoffmann, System integration: from transistor design to large scale integrated circuits, Wiley, 2004 West, Eshraghian: Principles of CMOS VLSI Design, A Systems Perspective, Addison-Wesley Publishing Company 1988.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 219201 Vorlesung Physical Design of Integrated Circuits • 219202 Übung Physical Design of Integrated Circuits
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Presence time:** 56 h **Self study:** 124 h **Total:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21921 Physical Design of Integrated Circuits (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer
20. Angeboten von:	Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

Modul: 29710 Embedded Systems Engineering

2. Modulkürzel:	051711027	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki
9. Dozenten:	Martin Radetzki
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Master-level understanding of the design methodology and advanced design techniques for constructing and analyzing embedded hardware / software systems.
13. Inhalt:	1. Introduction to embedded systems and their design constraints 2. Synthesis models and algorithms 3. System level synthesis 4. High level synthesis 5. Pipelined data path and controller design 6. Software task scheduling and schedulability analysis 7. Static and dynamic methods for scheduling and priority assignment 8. Communication architectures for embedded systems
14. Literatur:	- Skript „Embedded Systems Engineering - G. Buttazzo: Hard Real Time Computing Systems. 2nd edition, Springer, 2005. - P. Eles, K. Kuchcinski, Z. Peng: System Synthesis with VHDL. Kluwer Academic Publishers, 1998. - P. Marwedel: Embedded Systems Design. Springer, 2006.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297101 Vorlesung Embedded Systems Engineering • 297102 Übung Embedded Systems Engineering
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29711 Embedded Systems Engineering (Klausur) (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [29711] Embedded Systems Engineering (Klausur) (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)

Modul: 38260 Intelligent Sensors and Actors

2. Modulkürzel:	050500006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Schulze
9. Dozenten:	Jörg Schulze
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic understanding in material science and microelectronic device functions.
12. Lernziele:	This course covers the design and fabrication of a range of silicon-based devices from diodes and transistors, to sensors and actuators such as those used in automotive applications. The course also covers all aspects of Si device processing, with most processes being available in our clean room. Students can therefore gain familiarity with fabrication techniques including deposition, photolithography, wet and dry etching, oxidation, and diffusion. Our institute has strong links with semiconductor manufacturing companies, reflected in the course syllabus.
13. Inhalt:	- Sensor and actor principles - Micromachining in silicon - Integration with microelectronics circuits - Device principles, characteristics, monolithic integration techniques, packaging - Examples with emphasis on automotive applications.
14. Literatur:	Lecture Notes Intelligent Sensors and Actors, J. W. Gardner, Microsensors- Principles and Applications, Wiley
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 382602 Exercise Intelligent Sensors and Actors • 382601 Lecture Intelligent Sensors and Actors
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 42 Hours Self Study: 138 Hours Sum: 180 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38261 Intelligent Sensors and Actors (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Written Examination Intelligent Sensors and Actors

	Weight 1.0 90 min, twice per year
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	board, Powerpoint (laptop presentation)
20. Angeboten von:	Halbleitertechnik

Modul: 41650 Optoelectronic Devices and Circuits II

2. Modulkürzel:	050200007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Berroth
9. Dozenten:	Manfred Berroth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of wave propagation and optical components is recommended.
12. Lernziele:	Students • can solve practical problems of planar integrated waveguides and active optical devices for telecommunication applications
13. Inhalt:	• Wave propagation in planar waveguides • Integrated waveguides and passive structures • Optical amplifiers • Semiconductor lasers • Modulators • Photodiodes • Systems
14. Literatur:	• Handouts/ printed script, exercises • Ebeling: Integrated Optoelectronics, Springer-Verlag, Berlin, 1992 • Pollock: Fundamentals of Optoelectronics, Irwin-Verlag, Berlin, 1995
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 416501 Vorlesung Optoelectronic Devices and Circuits II • 416502 Übung Optoelectronic Devices and Circuits II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Presence time: 56 h • Self study: 124 h • Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41651 Optoelectronic Devices and Circuits II (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Blackboard, projector, beamer
20. Angeboten von:	Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

Modul: 46980 Lasers, Light Sources and Illumination Systems

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Alois Herkommer
9. Dozenten:	Alois Herkommer Jürgen Heinz Werner Jürgen Köhler
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students know • different sources of coherent and incoherent radiation • the priciples of the human eye and light metrics • different light sources for illumination purposes • the functioning of lasers from semiconductors and other materials • different techniques to homogenize radiation • key components and architectures of illumination systems
13. Inhalt:	**Lasers and Light Sources** - The human eye and photometry - incoherent light sources (black body, incandescent lamps) - light emitting diodes (inorganic and organic) - lasers (semiconductors, gases, solids) **Illumination Systems** - radiometry basics - performance measures of illumination systems - homogenizing, mixing and shaping elements - various types of illumination systems
14. Literatur:	- J. Kim, S. Somani, Nonclassical light from semiconductor lasers and LEDs (Springer, 2001). - J. H. Werner, Optoelectronics I, Skriptum, Universität Stuttgart. - A. M. Herkommer, Illumination Systems, Scriptum - Gross: Handbook of optical systems Vol. 1-4

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 469801 Vorlesung Lasers and Light Sources • 469802 Übung Lasers and Light Sources • 469803 Vorlesung und Übungen Illumination Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 49 h Self studies: 131 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46981 Lasers, Light Sources and Illumination Systems (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Optik-Design und Simulation

232 Supplementary Modules

Zugeordnete Module:

2321	Elective Modules
2322	Laboratory Courses
2323	Seminar
29720	Mobile Computing
55650	Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers
68200	Microwave Analog Frontend Design
68720	Human-Computer Interaction
73420	Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien
79260	Sensor principles and integrated interface circuits

2321 Elective Modules

Zugeordnete Module:

10170 Imaging Science
10250 Parallele Systeme
21790 Communication Networks II
21820 Statistical and Adaptive Signal Processing
21830 Communications III
21860 Optical Signal Processing
21950 Dünnschichttechnologie
22010 IT Service Management
22090 Space-Time Wireless Communication
29140 Smart Grids
29150 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks
29410 Diskrete Optimierung
29470 Machine Learning
29480 Loose Coupling and Message Based Applications
29510 Service Computing
29570 Computer Interface Technologien
29580 Data Compression
29660 Programmanalysen und Compilerbau
29680 Real-Time Programming
29730 Modelling, Simulation, and Specification
35920 Performance Modelling and Simulation
39250 Distributed Systems I
42900 Business Process Management
42920 Hardware-Software-Codesign
45730 Distributed Systems II
46980 Lasers, Light Sources and Illumination Systems
48600 Robotics I
48620 Scientific Visualization
48640 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems
55620 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP
55660 Digital System Design
56460 Antennas
56470 Software Engineering for Real-Time Systems
56490 Net-based Applications and E-Commerce
57050 Compilerbau
57660 Network Security and Mobile Network Architecture Evolution
57710 Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering
57720 Hardware Description Languages
58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers
58220 Digital Video and Multirate Filterbanks
58290 Industrial Automation Systems
59170 Study Project - Generic
60860 3D Scanner - Algorithms and Systems
67190 Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods
67750 Entwurf analoger Mikrowellenfrontends
68190 Hochfrequenzschaltungstechnik
68200 Microwave Analog Frontend Design
68450 Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes
70090 Battery modelling and Energy Management
71740 System and Web Security
71760 Security and Privacy
72200 Information Theory
72210 Massive MIMO
72240 Model-Driven Software Development

78900 Introduction to Modern Cryptography
78920 Advanced Signal Processing and Deep Learning
79320 Microwave Circuit Design - CAD and Lab
79330 Microwave Engineering

Modul: 10170 Imaging Science

2. Modulkürzel:	051900210	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andrés Bruhn
9. Dozenten:	Andrés Bruhn
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
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.
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
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:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10171 Imaging Science (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [10171] Imaging Science (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0, Prüfungsvorleistung (USL-V): Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben, schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	Modul Computer VisionModul Correspondence Problems in Computer Vision
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Intelligente Systeme

Modul: 10250 Parallele Systeme

2. Modulkürzel:	051200065	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	Sven Simon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfahrungen aus dem Bereich Technische Informatik
12. Lernziele:	Grundlegende Kenntnisse im Bereich paralleler Systeme, z.B. Multi-Core CPUs und deren Programmierung.
13. Inhalt:	• Die Entwicklung vom klassichen Mikroprozessor zur Multi-Core CPUProgrammierung paralleler Rechnersysteme • Systolische Arrays, massiv parallele Systeme • Parallele Systeme aus verschiedenen Anwendungsdomänen: ausgewählte Fallbeispiele
14. Literatur:	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 102501 Vorlesung Parallele Systeme • 102502 Übung Parallele Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10251 Parallele Systeme (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 21790 Communication Networks II

2. Modulkürzel:	050910001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Andreas Kirstädter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor's degree in electrical engineering or computer science, knowledge abput communication networks and protocols and their performance from, i.e., Kommunikationsnetze I, basic knowledge about statistics and graph theory,
12. Lernziele:	Understanding of architectures and mechanisms of high-performance communication networks and methods for their analysis and design regarding quality of service and availability.
13. Inhalt:	• Architectures of multi-layer wide-area networks (transport networks and Internet) • Mechanisms for assuring quality of service and availability • Analysis and design methods for high-performance networks (traffic theory, performance simulation, graph theory, optimization) For detailed information, announcements and material see:/> /> http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_CN_II
14. Literatur:	• Lecture Notes • Tanenbaum: Computer Networks, Prentice-Hall, 2003 • Stallings: Local Area Networks, Macmillan Publ., 1987 • Grover: Mesh-Based Survivable Networks, Prentice Hall, 2004 • Robertazzi, Planning Telecommunication Networks, IEEE Press, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217901 Vorlesung Communication Networks II • 217902 Übung Communication Networks II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21791 Communication Networks II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Notebook-Presentation
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 21820 Statistical and Adaptive Signal Processing

2. Modulkürzel:	051610012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang
9. Dozenten:	Bin Yang
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledges about signals and systems are mandatory. Solid knowledges of probability theory, random variables, and stochastic processes as from the course Stochastische Signale are highly recommended.
12. Lernziele:	Students • master advanced methods for parameter and signal estimation, • can solve practical problems by using techniques of statistical and adaptive signal processing, • can estimate the accuracy of parameter and signal estimation in advance.
13. Inhalt:	• Parameter estimation, estimate and estimator, bias, covariance matrix, mean square error (MSE) • Classical parameter estimation, minimum variance unbiased estimator (MVUE), Cramer-Rao bound (CRB), efficient and consistent estimator, maximum-likelihood (ML) estimator, least-squares (LS) estimator, transform of parameters • Bayesian parameter estimation, maximum a posteriori (MAP), minimum mean square error (MMSE), linear MMSE • System identification, channel equalization, linear prediction, interference cancellation • Wiener filter, Wiener Hopf equation, method of steepest descent, linear prediction, Levinson-Durbin algorithm, lattice filter • Kalman filter, innovation approach • Adaptive filter, block and recursive adaptive filter, least mean square (LMS) algorithm, recursive least square (RLS) algorithm
14. Literatur:	• Lecture slides, vidio recording of the lecture • S. M. Kay: Fundamentals of statistical signal processing - Estimation theory, vol. 1, Prentice-Hall, 1993 • S. Haykin: Adaptive filter theory, Prentice-Hall, 2002

	• D. G. Manolakis et al.: Statistical and adaptive signal processing, McGraw-Hill, 2000
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 218202 Übung Statistical and adaptive signal processing • 218201 Vorlesung Statistical and adaptive signal processing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Presence time:** 56 h **Self study:** 124 h **Total:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21821 Statistical and Adaptive Signal Processing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 In case of a small number of attending students, the exam can be oral. This will be announced in the lecture.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	computer, beamer, video recording of all lectures and exercises
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 21830 Communications III

2. Modulkürzel:	050511103	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	Stephan Brink
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Nachrichtentechnik or Communications (INFOTECH)
12. Lernziele:	To be proficient in design and application of advanced digital data transmission for wireless and wire-line networks, and storage devices.
13. Inhalt:	• Indoor and outdoor propagation models (path loss) • Wireless link budget and receiver sensitivity • Multipath wireless mobile channel • Diversity reception • Intersymbol interference, discrete time equalizer • Maximum a posteriori (MAP) and maximum likelihood (ML) symbol-by-symbol detection (soft-demapping) • Maximum Likelihood (ML) detection of sequences (Viterbi algorithm, Trellis diagram) • Exercises: Theoretical problems and applications from wireless data transmission
14. Literatur:	• Supplementary lecture notes and exercises • Proakis, J.: Digital Communications. McGraw-Hill • Johannesson, K., Zigangirov: Fundamentals of Convolutional Coding, IEEE Press
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 218301 Vorlesung Übertragungstechnik III / Communications III • 218302 Übung Übertragungstechnik III / Communications III
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Presence:** 56 h **Self study** : 124 h **Total:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21831 Communications III (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Lecture notes and exercises in electronic form (ILIAS), hand-written notes and annotations using tablet PC and projector.

20. Angeboten von: Nachrichtenübertragung

Modul: 21860 Optical Signal Processing

2. Modulkürzel:	051620003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Norbert Frühauf
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of one dimensional Fourier transforms and signals and systems is recommended
12. Lernziele:	Students • master basic concepts of physical (wave based) optics using systems theory based mathematical descriptions • can solve practical problems in optics and evaluate and design diffraction based optical systems • master basic concepts of holography and holographic memory systems
13. Inhalt:	• Overview • Optical Signals, Coherence • Optical Systems Theory • Optical Analog Signal Processing, Fourier Optics • Optical Storage, Holography
14. Literatur:	• Manuscript • Joseph W. Goodman, Introduction to Fourier Optics, McGraw Hill, 2003 • Anthony van der Lugt, Optical Signal Processing, John Wiley und Sons, 1992 • Georg O. Reynolds, et al, Physical Optics Notebook, Tutorials in Fourier Optics, SPIE Optical Engineering Press • Fred Unterseher et al, Holography Handbook (Making Holograms the Easy Way), Roos Books, 1996 • Lutz, Tröndle, Systemtheorie der optischen Nachrichtentechnik, Oldenburg 1983
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 218601 Vorlesung Optical Signal Processing • 218602 Übung Optical Signal Processing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence 56 h Self Study 124 h Total 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	21861 Optical Signal Processing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 written exam (90 min), two time every year, in case of very low number of attendees, the exam might be held as an oral examn (30 min each), this will be announced at the beginning of the lecture
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Blackboard, Beamer, Overhead, ILIAS
20. Angeboten von:	Bildschirmtechnik

Modul: 21950 Dünnschichttechnologie

2. Modulkürzel:	051620005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Norbert Frühauf
9. Dozenten:	Norbert Frühauf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen Kenntnisse über die Verfahren der Dünnschichttechnik und ihre technischen Anwendungen • können einfache Vakuumsysteme analysieren und dimensionieren • können alternative Abscheideverfahren beurteilen und für eine gegebene Problemstellung geeignete Verfahren auswählen • können Prozessvarianten für die Herstellung von Dünnschicht Bauelementen benennen und beurteilen
13. Inhalt:	Überblick Vakuumtechnik Vakuum-Abscheideverfahren Vakuumfreie Abscheideverfahren Substratmaterialien und Oberflächenvorbehandlung Strukturierung dünner Schichten Messtechnik
14. Literatur:	• Skript • Frey, Kienel: Dünnschichtechnologie, VDI Verlag, 1996 • Smith: Thin-Film Deposition, McGraw-Hill, 1995
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 219502 Übung Dünnschichttechnologie • 219501 Vorlesung Dünnschichttechnologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 Stunden **Selbststudium:** 124 Stunden **Summe:** 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21951 Dünnschichttechnologie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1

	Klausur (90 min), Prüfung wird zwei mal im Jahr angeboten, Bei geringer Hörerzahl kann die Prüfung mündlich sein. Dies wird am Anfang der Vorlesung bekanntgegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overheadprojektor, Beamer, ILIAS
20. Angeboten von:	Bildschirmtechnik

Modul: 22010 IT Service Management

2. Modulkürzel:	05091007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Jürgen Matthias Jähnert
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse, wie sie in den Modulen Kommunikationsnetze I und Communication Networks II vermittelt werden.
12. Lernziele:	Verstehen aller Aspekte der Service management. Der Studierende kennt die Konzepte des Serive Manegement und ist in der Anlage, Konzepte und Strategien für die Bereitstellung von IT Diensten zu erarbeiten.
13. Inhalt:	Die Vorlesung behandelt die Grundlagen des IT-Service-Managements. Das primäre Ziel des IT-Service-Managements ist es, die erbrachten IT-Dienstleistungen an den Anforderungen der Kunden auszurichten und für eine kontinuierliche Bereitstellung der IT-Services im Sinne der Kundenanforderungen zu sorgen. Kernbestandteil der sind Probleme und Lösungsansätzen im Umfeld des IT- Betriebs (Netze, Systeme und Dienste/ Anwendungen). Es werden die Konzepte und Technologien vermittelt, mit denen ein IT-Administrator operativ und ein IT-Architekt konzeptionell in Berührung kommen kann. Beispiele aus dem Rechenzentrum werden im Kontext des IT-Dienstleistungsprozesses betrachtet und die dafür in der Praxis gängigen Konzepte vertieft.
14. Literatur:	Selbständige Erschließung von Literatur (Bücher, Zeitschriften, Internet)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 220101 Vorlesung IT Service Management
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Zeile 16: Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22011 IT Service Management (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Notebook-Präsentation
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 22090 Space-Time Wireless Communication

2. Modulkürzel:	050511104	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	Joachim Speidel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	To be proficient in design and application of wireless data communications systems with multiple antennas at transmitter and receiver (multiple input multiple output, MIMO).
13. Inhalt:	• Multiple Input Multiple Output (MIMO) channel models: linear flat fading and frequency selective fading wireless MIMO channel, correlation models • Spatial multiplex, diversity principles • MIMO receivers: Zero Forcing, Minimum Mean Square Error, Maximum Likelihood • MIMO system capacity, water-filling method to maximize capacity • Space-time coding methods such as Alamouti scheme • Space-time iterative (Turbo) decoding receivers • Applications
14. Literatur:	• Speidel, J.: Multiple Input Multiple Output (MIMO) - Drahtlose Nachrichtenübertragung hoher Bitrate und Qualität mit Mehrfachantennen. Telekommunikation Aktuell, Verlag Wissenschaft und Leben, vol. 59, issue 7-10/05, July-Oct. 2005, pp. 1-63 • Larsson, E., Stoica, P.: Space-Time Block Coding for Wireless Communications. Cambridge University Press, 2003 • Paulraj, A. et al.: Introduction to Space-Time Wireless Communications. Cambridge University Press, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 220901 Vorlesung Space-Time Wireless Communications • 220902 Übung Space-Time Wireless Communications
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence 56 h, Self study 124 h, Total 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22091 Space-Time Wireless Communication (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:	Supplementary notes and exercises in printed and electronic form, hand-written presentation using black board and touch-screen PC.
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 29140 Smart Grids

2. Modulkürzel:	050310030	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Krzysztof Rudion
9. Dozenten:	Krzysztof Rudion
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I
12. Lernziele:	Studierende kennen die Charakteristika und das Regelverhalten dezentraler Erzeuger, Speicher und Lasten. Sie kennen verschiedene Möglichkeiten, die Komponenten eines Smart Grids durch moderne Informations- und Kommunikationstechnik zu verknüpfen. Sie kennen Rahmenbedingungen für die Netzintegration von erneuerbaren Energien. Sie kennen Auslegungs- und Betriebsverfahren für aktive Verteilnetze.
13. Inhalt:	• Regelmöglichkeiten dezentraler Erzeuger, Speicher, Elektrofahrzeuge und Lasten • Aggregation, Virtuelle Kraftwerke, Mikronetze • Smart Metering, Informations- und Kommunikationstechnik • Netzanschlussbedingungen und Systemdienstleistungen (z.B. Spannungs- und Frequenzhaltung) • Verteilnetzplanung • Netzmodellierung • Netzberechnung • Verteilnetzbetrieb
14. Literatur:	• V. Quaschning, Regenerative Energiesysteme, 5. Aufl., Hanser Verlag • VDE-Studie: Smart Distribution 2020, ETG, 2008 • VDE-Studie: Smart Energy 2020, ETG, 2010 • M. Sanchez: Smart Electricity Networks, Renewable Energies and Energy Efficiency, Vol. 3, 2007. • ILIAS, Online-Material • dena Studie Systemdienstleistungen 2030 • Buchholz, B. M. , Styczynski, Z.: Smart Grids - Grundlagen und Technologien der elektrischen Netze der Zukunft
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 291401 Vorlesung Smart Grids • 291402 Übung Smart Grids
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h

	Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29141 Smart Grids (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, ILIAS
20. Angeboten von:	Netzintegration erneuerbarer Energien

Modul: 29150 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks

2. Modulkürzel:	060320012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Po Wen Cheng
9. Dozenten:	Po Wen Cheng
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060320011 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie
12. Lernziele:	After attending the class the students should have the basic technical understanding for the planning and realization of a wind park and the necessary knowledge on the regulatory, economic and environmental issues related to the construction and operation of wind farms.
13. Inhalt:	• Preliminary site assessment • Extreme wind distribution • Wake models for loads and park efficiency • Site specific load assessment • Environmental impact (noise, shadow) • Onshore: foundation and logistics • Grid connection and integration • Reliability of wind turbines • Load monitoring of wind turbine components • Offshore wind energy
14. Literatur:	• PowerPoint slides available in ILIAS • classroom exercise material available in ILIAS • text book: R. Gasch, J. Twele, Windkraftanlagen, Teubner • http://www.wind-energie.de/infocenter/technik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 291501 Vorlesung Windenergie II • 291502 Übung Windenergie II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of lecture attendance: 28 hours Self-study time for lectures: 62 hours Time of classroom exercise attendance : 16 hours Self-study time for exercises: 74 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29151 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint slides and blackboard
20. Angeboten von:	Windenergie

Modul: 29410 Diskrete Optimierung

2. Modulkürzel:	050410110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Funke
9. Dozenten:	Stefan Funke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
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:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29411 Diskrete Optimierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich, 120 Min. [29411] Diskrete Optimierung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewicht: 1.0 [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 120 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Algorithmik

Modul: 29470 Machine Learning

2. Modulkürzel:	051200112	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint
9. Dozenten:	Marc Toussaint
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
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
14. Literatur:	• *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) • *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:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich • 29471 Machine Learning (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Autonome Systeme

Modul: 29480 Loose Coupling and Message Based Applications

2. Modulkürzel:	052010009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann
9. Dozenten:	Frank Leymann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Understand the problem of application integration and the fundamental concept of loose coupling. The pros and cons of messaging are clear, and the architecture of Message Oriented Middleware is understood. Key patterns of using messing to solve (enterprise) application integration problems are understood.
13. Inhalt:	Messaging is a cornerstone of the integration of heterogeneous applications inside and among enterprises. Applications that need to share data synchronously or asynchronously with each other can be made to interoperate by means of the feature-rich Message-Oriented Middleware (MOM) that has grown ubiquitous in enterprises. During this course we treat the approaches and challenges of application integration through messaging. At first, we will address concepts such as (a-)synchronous messaging and the different messaging styles, e.g. point-to-point and publish-subscribe, that are the foundation of message-based application integration. Later in the course we will take an in-depth look at the mechanics and architecture of MOM, in particular of the Java Messaging Service (JMS), which will also be used in examples and exercises. Throughout the course we will discuss and apply extensively Enterprise Application Integration (EAI) patterns. Especially, endpoint patterns, routing patterns, transformation patterns, messaging patterns, channel patterns, and management patters will be presented, the composability of these patters will explained.
14. Literatur:	• G. Hohpe and B. Woolf: "Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions." Addison-Wesley Professional, ISBN-13: 978-0321200686. October 2003. • M. Hapner et al: Java Messagin Service API Tutorial und Reference. Addison-Wesley 2001.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 294801 Vorlesung mit Übungen Lose Kopplung & Message-basierte Integration
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29481 Loose Coupling and Message Based Applications (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Prüfung schriftlich (60 min) oder mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Lecture and accompanying exercises
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 29510 Service Computing

2. Modulkürzel:	052010010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann
9. Dozenten:	Frank Leymann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	A diversity of technologies enable nowadays computer-based interactions on the Web and on the Internet. The aim of this course is to make the students familiar with some of the most pervasive technologies that come together to form the Web and the Internet as we know it, and that enable to build large-scale application systems.
13. Inhalt:	At first, we will cover the Web-centric technologies that enable the interaction of humans with Web content, e.g. HTTP, SMTP, AJAX, CSS and MIME . On the server-side part of technology, we will treat several Java EE technologies such as portlets, servlets, and JSP. The second part of the course will cover a set of technologies that are prominent in the landscape of Service-Oriented Architecture (SOA). In a nutshell, SOA is a paradigm that advocates the creation of complex, value added applications by reusing and composing independent and loosely coupled (software) services. We will dissect prominent SOA concepts like service discovery, addressing, policies, Service Bus, coordination protocols and service compositions. The architectural concepts will be complemented with an outlook of the technologies that embody them in the landscape of enterprise computing. In particular, we will cover several XML-centric technologies that sit at the core of Web services, e.g. XSD, SOAP, WSDL and Policy. In addition to the SOAP-based approach to Web services, we will also explore their REST aspect. Building on this portfolio of technologies, we will discuss the relationships between Web service technologies and "hot" items on the enterprise computing agenda such as autonomic/organic computing and cloud computing.
14. Literatur:	• S. Weerawarana, F. Curbera, F. Leymann, T. Storey, D. Ferguson: "Web Services Platform Architecture", Prentice Hall 2005

	• G. Alonso, F. Casati, H. Kuno, V. Machiraju: "Web Services", Springer 2004 • E. Wilde:"World Wide Web", Springer 1999 • M.P. Papazoglou: "Web Services: Principles und Technology", Pearson Education Limited 2008 • N.M. Josuttis: "SOA in Practice: The Art of Distributed System Design", O'Reilly 2007 • Th. Erl: "SOA: Entwurfsprinzipien für serviceorientierte Architektur", Addison-Wesley 2008 • D.A. Chappell: "Enterprise Service Bus", O'Reilley 2004
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 295101 Vorlesung mit Übungen Service Computing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29511 Service Computing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich (60 min) oder mündlich (20 min)
18. Grundlage für ... :	Ausgewählte Themen des Service Computing
19. Medienform:	Lecture and accompanying exercises
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 29570 Computer Interface Technologien

2. Modulkürzel:	051230105	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	Sven Simon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in mindestens einem Fach der Technischen Informatik oder ähnlichen Fächern und Erfahrungen in mindestens einer Programmiersprache.
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Funktionsweise und den Aufbau von Coputer Interfaces verstanden. Sie beherrschen verschiedene Interface-Konzepte und kennen die Eigenschaften der Datenströme wie Latenzzeit, tatsächliche Durchsatzrate, Echtzeitfähigkeit, Umgang mit Übertragungsfehlern, etc.
13. Inhalt:	• Grundlagen - Computer Interfaces • Computer Interfaces und OSI-Modelle • Bus- und Netz-Topologien • Line und Error Codes • Protokolle • Treiber • Compliance Tests • Standardization Groups: USB, PCI, etc.
14. Literatur:	• Patterson, David A. Hennessey, John L., Computer Organization and Design - The Hardware / Software Interface, 2008 More literature is named in the lecture.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 295701 Vorlesung mit Übung Computer Interface Technologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29571 Computer Interface Technologien (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [29571] Computer Interface Technologien (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewicht: 1.0, Schriftliche Prüfung von 120 Minuten oder mündliche Prüfung von 30 Min.
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 29580 Data Compression

2. Modulkürzel:	051230110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	Sven Simon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	This course requires basic knowledge in mathematics.
12. Lernziele:	The students learn the concepts of data compression and acquire an understanding of different algorithms for data compression. Furthermore they will be able to implement and further develop the algorithms discussed in the course.
13. Inhalt:	• Shannon Entropy • Huffman coding • Universal codes • Arithmetic coding • Lossy and Lossless compression • Image data compression • Dictionary based compression
14. Literatur:	Khalid Sayood, Introduction to Data Compression, 2005. More literature is named in the lecture
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 295801 Vorlesung mit Übung Datenkompression
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29581 Data Compression (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [29581] Data Compression (PL), schriftliche Prüfung,90 Min., Gewicht: 1.0 , written 90 Min. or oral 30 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 29660 Programmanalysen und Compilerbau

2. Modulkürzel:	051510311	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Felix Krause
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
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:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29661 Programmanalysen und Compilerbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau

Modul: 29680 Real-Time Programming

2. Modulkürzel:	051510301	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Felix Krause
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Significant programming experience (not necessarily in real-time application) is highly advisable. • Knowledge of Ada, C/C++ and Unix is helpful, but not required.
12. Lernziele:	Students understand the standard terminology of deadline-driven, safety-critical real-time systems. They understand the issues that differentiate such systems from general software systems, and they know about available solutions, if any.
13. Inhalt:	1) General requirements and terminology of real-time systems 2) Deterministic execution: avoiding language-, implementation- and hardware-induced non-determinisms, coping with limited resources, storage estimation and management, execution time estimation 3) Fault tolerance: Faults and failure modes, N-version programming, voting, forward and backward recovery 4) Simple scheduling regimes: cyclic executives, deadline guarantees 5) Parallelism and priority scheduling regimes: processes, threads, tasks, run-time kernels, task management, interrupt handling 6) Synchronization and communication: semaphores, critical regions, monitors, protected objects, rendezvous, messaging 7) Control of shared resources 8) Distributed Systems: basic concepts, major issues
14. Literatur:	• Alan Burns and Andy Wellings: Real-Time Systems and Programming Languages, Addison Wesley, 1997 ... or later editions of the Burns/Wellings-Book, e.g., 4.ed. 2009

	• Language reference manuals (C++, Java, Ada) are useful at times.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 296801 Vorlesung mit Übung Real-Time Programming
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29681 Real-Time Programming (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau

Modul: 29730 Modelling, Simulation, and Specification

2. Modulkürzel:	051711020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki
9. Dozenten:	Martin Radetzki
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Master-level understanding of fundamental models of computation and their simulation, ability to apply them to embedded systems specification.
13. Inhalt:	Given the complexity and implementation cost of contemporary electronic systems, it is essential to specify their intended functionality before elaborating the implementation. This course focuses on the model-based and executable specification of embedded systems and covers the following topics: • Hierarchical concurrent state machine models, • Kahn process networks, synchronous data flow networks, • specification of timing, concurrency, and non-functional aspects, • object-oriented modeling of embedded systems, • event-driven simulation with the example of the SystemC library, • modeling levels with emphasis on transaction level modeling.
14. Literatur:	• Lecture Notes "Modelling, Simulation, and Specification". • Jantsch: Modeling Embedded Systems and SoCs Concurrency andTime in Models of Computation. Morgan Kaufman Publishers, 2004. • Black, D., Donovan,D.: SystemC from the Ground Up. Kluwer AcademicPublishers, 2004.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297301 Vorlesung Modelling, Simulation, and Specification • 297302 Übung Modelling, Simulation, and Specification
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden **Summe: 180 Stunden**

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29731 Modelling, Simulation, and Specification (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)

Modul: 35920 Performance Modelling and Simulation

2. Modulkürzel:	050910003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Paul Kühn Andreas Kirstädter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Advanced Higher Mathematics - Communication Networks I, II (helpful for applications)
12. Lernziele:	Students are able to and have competences in: - Modeling of stochastic service systems - Elementary queuing theory - Simulation techniques and simulation tools - Application to communication and computer systems - System resource management - Network and system planning
13. Inhalt:	• Modeling structures, operation modes, dynamic traffic demands and quality of service • Introduction to theory of random variables and stochastic processes • Types of stochastic processes (Markov, renewal, non-renewal processes) • Mathematical analysis of queuing systems and networks (Markovian and non-Markovian models) • Method of system simulation • Random number generation and transformations • Event-by-event and Monte Carlo simulation • Sampling theory and traffic measurements • Confidence intervals • Simulation tools and libraries • Setup and evaluation of a network simulation task in small teams • Applications to system resource management, network and system planning
14. Literatur:	• Kobayashi, H.: Modelling and Analysis-An Introduction to System Performance Evaluation. Addison-Wesley Publ. Corp. • Kleinrock, L.: Queuing Systems. Vol. I: Theory, Vol. II: Computer Applications. John Wileyund Sons, Inc.

	• Akimaru, H., Kawashima, K.: Teletraffic Theory and Applications. Springer-Verlag, 2nd Edition. • Pioro, M., Medhi, D.: Routing, Flow and Capacity Design in Communication and Computer Networks. Elsevier, Inc. • Mac Dougall, M.H.: Simulating Computer Systems-Techniques and Tools. The MIT Press • Higginbottom, Gray N.: Performance Evaluation of Communication Networks, Artech House
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 359201 Vorlesung Performance Modelling and Simulation • 359202 Übung Performance Modelling and Simulation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time 45.00 hours Self study: 135.00 hours Sum: 180.00 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35921 Performance Modelling and Simulation (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop-Presentation, Overhead, Blackboard
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 39250 Distributed Systems I

2. Modulkürzel:	051200015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Kurt Rothermel Frank Dürr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
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:	• 392502 Übungen Verteilte Systeme • 392501 Vorlesung Verteilte Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 39251 Distributed Systems I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [39251] Distributed Systems I (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0, [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 42900 Business Process Management

2. Modulkürzel:	052010011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann
9. Dozenten:	Frank Leymann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Architektur von Anwendungssystemen, Vorlesung mit Übung, 4 SWS
12. Lernziele:	The course has the objective to provide knowledge about the essentional modelling constructs for workflows and their mapping to corresponding workflow languages. In addition, the life cycle of Workflow-based applications will be presented in detail and connected to the Architecture of Workflow Management Systems, which will also be presented. Moreover, the goal is to enable students to use workflow languages (in particular BPEL) in practice. In this respects students will also understand the fundamental approach process graphs, which is applied in workflow languages. Of great importance are , mechanisms for fault handling and exception handling - these will be explained in detail and students will be able to apply them.
13. Inhalt:	Workflows are IT realisations of business processes and are also considered an approach of significant importance for composition of applications. This course will introduce the foundations of this area, also known as Business Process Management BPM). 1) Historical Development of the Workflow Technology 2) Business Re-engineering (BPM Lifecycle, Tools,...) 3) Architecture of WFMS (Navigator, Executor, Worklist Manager,...) 4) Flow Languages (FDL, BPEL) 5) Process Model Graph (mathematical meta-model: syntax, operational semantics) 6) Advanced funcitons (sub-processes, event handling, instance modifications, adaptation) 7) Two-level programming paradigm 8) Transactional support in workflows

14. Literatur:	• F. Leymann, D. Roller, Production Workflow, 2000 • W. van der Aalst, K. van Hee, Workflow Management, 2002
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 429001 Vorlesung mit Übungen, Workflow Management 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42901 Business Process Management (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich (60 min) oder mündlich (20 min)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 42920 Hardware-Software-Codesign

2. Modulkürzel:	051711110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki
9. Dozenten:	Martin Radetzki
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor-Veranstaltung "Grundlagen der Eingebetteten Systeme" oder gleichwertige Kenntnisse
12. Lernziele:	Ability to conceptualize systems so that an application-specific, optimized trade-off between hardware and software implementation of system functionality is achieved.
13. Inhalt:	This module deals with the joint design and optimization of hardware and software for pre-defined applications, covering the following topics: 1. Models for system specification 2. Modelling and simulation with the SystemC library 3. Synthesis of system architectures 4. Resource allocation and operation binding 5. Partitioning of functionality among hardware and software 6. Scheduling and schedulability for parallel multi-core architectures 7. Methods for system optimization 8. Application specific instruction set processors (ASIPs) 9. Network-on-Chip (NoC) interconnect architectures
14. Literatur:	J. Teich, Digitale Hardware/Software-Systeme, 2. Auflage, 2007.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 429202 Übung Hardware-Software-Codesign • 429201 Vorlesung Hardware-Software-Codesign
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42921 Hardware-Software-Codesign (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [42921] Hardware-Software-Codesign (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)

Modul: 45730 Distributed Systems II

2. Modulkürzel:	051200169	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Kurt Rothermel Ruben Mayer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	The Lecture requires basic knowledge from the course Distributed Systems I
12. Lernziele:	In this lecture, the aquired knowledge from the previous lecture Distributed Systems I is deepend. The student will gain information about further practice-oriented problems and will implement protocols to solve those problems. The student will be capable to analyze distributed systems in terms of these problems, design, apply and develop protocols for specific applications.
13. Inhalt:	1. Group communication 2. Consensus 3. Fault tolerant services 4. Wave algorithms 5. Termination 6. Garbage collection 7. Election 8. Deadlocks 9. Organisational und Introduction
14. Literatur:	• J.L. Welch, H. Attiya, Distributed Computing: Fundamentals, Simulations and Advanced Topics, 1997. The event is based on a collection of scientific papers, which will be announced in the lecture.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 457301 Vorlesung Verteilte Algorithmen • 457302 Vorlesung Asynchronous Middleware Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45731 Distributed Systems II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [45731] Distributed Systems II (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 46980 Lasers, Light Sources and Illumination Systems

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Alois Herkommer
9. Dozenten:	Alois Herkommer Jürgen Heinz Werner Jürgen Köhler
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students know • different sources of coherent and incoherent radiation • the priciples of the human eye and light metrics • different light sources for illumination purposes • the functioning of lasers from semiconductors and other materials • different techniques to homogenize radiation • key components and architectures of illumination systems
13. Inhalt:	**Lasers and Light Sources** - The human eye and photometry - incoherent light sources (black body, incandescent lamps) - light emitting diodes (inorganic and organic) - lasers (semiconductors, gases, solids) **Illumination Systems** - radiometry basics - performance measures of illumination systems - homogenizing, mixing and shaping elements - various types of illumination systems
14. Literatur:	- J. Kim, S. Somani, Nonclassical light from semiconductor lasers and LEDs (Springer, 2001). - J. H. Werner, Optoelectronics I, Skriptum, Universität Stuttgart. - A. M. Herkommer, Illumination Systems, Scriptum - Gross: Handbook of optical systems Vol. 1-4

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 469801 Vorlesung Lasers and Light Sources • 469802 Übung Lasers and Light Sources • 469803 Vorlesung und Übungen Illumination Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 49 h Self studies: 131 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46981 Lasers, Light Sources and Illumination Systems (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Optik-Design und Simulation

Modul: 48600 Robotics I

2. Modulkürzel:	051200999	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint
9. Dozenten:	Marc Toussaint Duy Nguyen-Tuong
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
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:	• 486002 Exercise Robotics I • 486001 Lecture Robotics I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48601 Robotics I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Autonome Systeme

Modul: 48620 Scientific Visualization

2. Modulkürzel:	051900777	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Ertl
9. Dozenten:	Thomas Ertl Daniel Weiskopf Steffen Frey
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
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:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich • 48621 Scientific Visualization (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Praktische Informatik (Dialogsysteme)

Modul: 48640 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems

2. Modulkürzel:	051200987	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint
9. Dozenten:	Marc Toussaint
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solild knowledge in linear algebra, probability theory and optimization. Fluency in at least one programming language.
12. Lernziele:	Students will acquire a conceptual overview of the challenges and research in intelligent autonomous systems. The course will emphasize the necessity of combining theory with integrated systems, namely the theoretical and computational foundations modeling and solving decision and behavioral problems and the integration in real-world autonomous systems that integrate perception, action and (on-board) computation. The course reflects the conceptual structure of the Major in Autonomous Systems by addressing the methodological foundations of (i) Computational Intelligence and Learning, (ii) Perception and Action, and (iii) System Integration.
13. Inhalt:	This course discusses the challenges and research in intelligent autonomous systems. It introduces to the basic foundations in the relevant disciplines to enable a holistic view on autonomous systems. This is done using a coherent formalization for concepts which are usually introduced separately. • motivation and history • challenges in autonomous systems • frameworks for modeling decision and behavioral problems • computational methods for solving such problems: planning, decision making • system integration • classical Artificial Intelligence and modern probabilistic AI • perception and image processing • learning from data (basic regression and classification) • learning applied in autonomous systems (Reinforcement Learning, adaptive control, system identification)

14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 486401 Lecture Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems • 486402 Exercise Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48641 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Autonome Systeme

Modul: 55620 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP

2. Modulkürzel:	051210105	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang
9. Dozenten:	Bernhard Mitschang Holger Schwarz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse zu Grundlagen der Datenbanken und Informationssysteme beispielsweise aus der Vorlesung "Modellierung" werden vorausgesetzt.
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Herausforderungen, die sich bei der Integration der Daten aus heterogenen Datenquellen in ein konsolidiertes Data Warehouse ergeben. Sie kennen die typische Data-Warehouse-Architektur und aktuelle Trends, wie z.B. Echtzeit-Reporting. Ebenso kennen sie die Struktur eines Data Warehouse und die wichtigsten Prozesse, um ein solches aufzubauen (Extraktion, Transformation, Laden). Die Studierenden haben darüber hinaus einen Überblick über die wichtigsten Technologien, um Daten in einem Data Warehouse zu analysieren. Hierzu gehört Reporting, Online Analytic Processing und Data Mining.
13. Inhalt:	Among the topics to be discussed in this course are: • Introduction to data warehousing • Data warehouse architecture • Data warehouse design • Extraction, transformation, load • ETL as a service • Introduction to analytics and analytic services • Real-time reporting • Online analytic processing • Data mining
14. Literatur:	• A. Kemper, A. Eickler, Datenbanksysteme - Eine Einführung, 2004. • H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, J. Widom, Database Systems. The Complete Book, 2003. Further literature will be announced at the beginning of the lecture

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 556201 Vorlesung Data Warehousing, Data Mining und OLAP-Technologien • 556202 Übung Data Warehousing, Data Mining und OLAP-Technologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 55621 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min. • Schriftliche (90 min) oder mündliche (30 min) Prüfungsleistung • Prüfungsvorleistung: schriftlich, eventuell mündlich. Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Datenbanken und Informationssysteme

Modul: 55660 Digital System Design

2. Modulkürzel:	051230120	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	Sven Simon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	This course requires knowledge in a subject from "Technische Informatik" or a similar field.
12. Lernziele:	The students will be able to design digital systems by integrating digital components on circuit boards. Furthermore they will gain the knowledge to implement digital components using FPGs.
13. Inhalt:	• Pratical introduction to system design with digital components, such as interface components for communication, FPGAâ€TMs, processors, smart sensors etc. • Introduction and Implementation of the hardware description language (VHDL) • Implementation of digital systems and integration of digital components on circuit boards. • Construction of computer circuits and Gbit/s-Interconnects • Design at higher levels of abstraction for rapid development of prototypes
14. Literatur:	Kou-Chuan Chang, K. C. Chang, Digital Systems Design with VHDL and Synthesis: An Integrated Approach, 1999 More literature is named in the lecture
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55661 Digital System Design (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [55661] Digital System Design (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von: Parallele Systeme

Modul: 56460 Antennas

2. Modulkürzel:	050600022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jan Hesselbarth
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of Radio Frequency Technology
12. Lernziele:	The students have knowledge and basic understanding of various antenna types as well as of methods for its electromagnetic calculation and characterization.
13. Inhalt:	Fundamental antenna properties, vector potentials, dipole and wire antennas, horns, mirrors and lenses, patch antennas, wideband antennas, small antennas.
14. Literatur:	Lecture script, Balanis: Antenna Theory and Design, 3rd ed., John Wiley und Sons, 2005 Lo, Lee: Antenna Handbook, Vol. I, II, III, Van Nostrand Reihold, 1993
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 564601 Vorlesung Antennas • 564602 Übung Antennas
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 56.00 Hours Self Study: 124.00 Hours Sum: 180.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56461 Antennas (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik

Modul: 56470 Software Engineering for Real-Time Systems

2. Modulkürzel:	050501011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Christof Ebert
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of computer science
12. Lernziele:	Acquire basic knowledge and skills about software engineering for embedded real-time software systems, understand the specific challenges of software engineering for real-time systems, understand the development process for real-time software from requirements to maintenance
13. Inhalt:	Introduction to real-time systems and embedded systems, challenges of software engineering for real-time systems, real-time software development process, analysis and design methods for real-time software, model-driven development, requirements engineering, design of real-time systems, software verification and validation, industrialization of software, project management.
14. Literatur:	Literatur will be announced within the lecture script All Material for Lecture and Exercise will be availible in ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 564701 Vorlesung Software Engineering for Real-Time Systems • 564702 Übung Software Engineering for Real-Time Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 56.00 Hours Self Study: 124.00 Hours Sum: 180.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56471 Software Engineering for Real-Time Systems (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

Modul: 56490 Net-based Applications and E-Commerce

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang
9. Dozenten:	Holger Schwarz Frank Dürr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Beschreibung nur in Englisch verfügbar.
13. Inhalt:	Beschreibung nur in Englisch verfügbar.
14. Literatur:	• Lecture Notes "Net-based Applications and E-Commerce" • Additional literature will be announced in the lecture.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 564901 Vorlesung Net-based Applications and E-Commerce • 564902 Übung Net-based Applications and E-Commerce
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56491 Net-based Applications and E-Commerce (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Datenbanken und Informationssysteme

Modul: 57050 Compilerbau

2. Modulkürzel:	051010201	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder
9. Dozenten:	Erhard Plödereder
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus den Einführungsvorlesungen des Informatikgrundstudiums, sowie einige Erfahrungen mit Programmierung. Vorkenntnisse über formale Sprachen sind vorteilhaft, aber nicht zwingend.
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Grundkenntnisse erlangt, die zur effizienten Verwendung von Lexer- und Parser-Generatoren zur Analyse von Eingabetexten nötig sind. Sie verstehen die grundlegende Funktionsweise mehrerer Parse-Verfahren und kennen deren grammatikalischen Einschränkungen. Sie kennen elementare Verfahren semantischer Analysen und sind in der Lage, einfache semantische Prüfungen zu verfassen. Sie haben gelernt, die Fehlermeldungen aus Parser-Generatoren, Compilern oder Interpretern richtig einzuordnen.Ferner haben sie durch Betrachtung der Implementierungsmodelle typischer Programmiersprachenkonstrukte Verständnis für das Ausführungsverhalten erlangt. Sie kennen elementare Begriffe der Codegenerierung und die Eigenschaften von typischen Zwischencodedarstellungen in Compilern.
13. Inhalt:	Compilerarchitekturen im Überblick, lexikalische und syntaktische Analyse von Texten mit formaler Grammatik, insb. von Programmiersprachen. Lexikalische Analyse: endliche Automaten und ihre Implementierung, Syntaxanalyse: diverse Parser- Strategien, ihre Implementierung und Eigenschaften. Methoden der automatischen Generierung von Analysatoren aus Spezifikationen der Grammatiken. Fehlererkennung und -behandlung. Analyse der statischen Semantik: Grundbegriffe und elementare Methoden. Attributgrammatiken. Zwischencodeerzeugung. Realisierung einiger Aspekte der Laufzeitsemantik prozeduraler Programmiersprachen. Einfache Codegenerierung.

14. Literatur:	• A. V. Aho, M.S. Lam, R. Sethi, J. D. Ullman: Compilers - Principles, Techniques, and Tools, Addison Wesley Verlag (2007) • Niklaus Wirth: Compilerbau: Eine Einführung, Teubner Verlag (1986) • Wilhelm, Maurer: Übersetzerbau, 2. Auflage, Springer Verlag (1997) • Andrew W. Appel: Modern Compiler Implementation In Java, Cambridge University Press (2002) • Uwe Kastens: Übersetzerbau, Oldenbourg Verlag (1990)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 570501 Vorlesung Compilerbau • 570502 Übung Compilerbau
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57051 Compilerbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 57051] Compilerbau (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	Programmanalysen und Compilerbau
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau

Modul: 57660 Network Security and Mobile Network Architecture Evolution

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Michael Schopp Sebastian Kiesel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of communication networks
12. Lernziele:	Part A: Mobile Network Architecture Evolution Understand advanced concepts of mobile communications systems including: Organization of the transmission medium / the radio resources (including advanced techniques like OFDM and MIMO) Functions to protect transmission on the radio channel Protocol architectures and advanced protocol functions Network architectures and their evolution towards 4G Networking aspects for the support of mobility, quality of service and security Part B: Network Security Understand fundamentals of network security, including: security objectives attacks

	impact of network architectures, communication protocols and their implementations Be able to perform a risk analysis and to apply and assess cryptographic mechanisms. Know about the principles of secure design and programming and the working and application of modern security devices. Be able to design basic firewall rule sets.
13. Inhalt:	Part A: Mobile Network Architecture Introduction: From 2G to 4G mobile communications systems Part 1: Radio resource related functions Organizing the Transmission Medium (Duplexing / Multiplexing, Frequency / Time / Space / Code Division) Using the Radio Resources (Mapping and organization of Logical Channels, Transport Channels, and Physical Channels) Protecting the Radio Channel (Channel Coding, Radio Link Control, Hybrid ARQ, Ciphering and Source Coding) Part 2: Network Architectures and Protocols Network Architectures (network functions and the evolution towards a 4G network architecture) The Protocols (Access Stratum / Non Access Stratum, Control Plane / User Plane, air interface / terrestrial interfaces). Examples (end-to-end scenarios for location management, session management, handover management and security management) Part B: Network Security Security objectives (confidentiality, integrity, authenticity, etc.) Vulnerabilities, attacks and attack vectors Risk analysis Cryptography basics (symmetric and asymmetric crypto mechanisms and their basic applications) Security protocols (authentication and key agreement, formal description of authentication logic) Security frameworks (authentication, identity management, S/MIME, PGP, DKIM, TLS, IPsec etc.) Principles of secure design and programming Security paradigms and

	architectures (perimeter defense, security domains) Firewalls and advanced security devices
14. Literatur:	Part A: Mobile Network Architecture Eberspächer, J., Vögel, H.-J., Bettstetter, Ch., Hartmann, Ch.: GSM - Architecture, Protocols and Services, 3rd edition, John Wiley und Sons, ISBN 978-0-470-03070-7, December 2008 Walke, B: Mobile Radio Networks - Networking, Protocols and Traffic Performance, John Wiley und Sons, ISBN 978-0-471-49902-2, 2001 Holma, H., Toskala, A. (Eds.): HSDPA/HSUPA for UMTS: High Speed Radio Access for Mobile Communications, John Wiley und Sons, ISBN 978-0-470-01884-2, 2006 Holma, H.,Toskala, A. (Eds.): WCDMA for UMTS - HSPA Evolution and LTE, 4th Edition, John Wiley und Sons, ISBN 978-0-470-31933-8, 2007 Dahlman, E., Parkvall, S., Skold, J., Beming,P.: 3G Evolution - HSPA and LTE for Mobile Broadband, Academic Press, ISBN 978-0-12-372533-2, 2007 Part B: Network Security Comer, D.E.: Interworking with TCP/IP, Vol. 1, 2, Prentice Hall, 2006 Stallings, W.: Network Security Essentials, Pearson Prentice Hall, 2007 Schaefer, G.: Security in Fixed and Wireless Networks, Wiley, 2003 Ferguson, N., Schneier, B.: Practical Cryptography John Wiley und Sons, 2003 Schneier, B.: Cryptography Engineering, John Wiley und Sons, 2010 Forsberg, D.: LTE Security, John Wiley und Sons, 2010
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 576601 Vorlesung Mobile Networks Architecture Evolution • 576602 Vorlesung Network Security
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 56.00 Hours Self Study: 164.00 Hours Sum: 180.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57661 Part A: Network Security (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 written exam, 120 min, twice a year
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 57710 Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Reinhart Kühne
9. Dozenten:	Reinhart Kühne
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge in computer science and traffic engineering
12. Lernziele:	Students learn about the elements building the control circuit "route as closed loop" such as sensors, actuators and control units. The elements looked at are typical for traffic engineering applications dealing with a broad variety of practical examples. The technical examples are chosen with particular emphasis on semiconductor applications .The semiconductor applications range from classical silicon technology to latest developments of III-V-semiconductors for optical sensors, for displays, for communication devices, and for mechanical sensors/actuators. in traffic engineering, environmental protection and traffic control. To deepen the knowledge an excursion to a respective company is part of the lecture.
13. Inhalt:	Introduction / Automotive Components und Systems, Sensor Technology, Actuator Technology, Communication Technology, Excursion , Charge Carrier Mobility and Vehicular Traffic Flow,
14. Literatur:	Kühne, R.: Lecture Notes Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering, Luy, J.F. Microwave Semiconductor Devices, Expert Verlag 2005 , Lacita, A., Levantino, S., Samori, C. Integrated Frequency Synthesizers for Wireless Systems, Cambridge 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 577101 Vorlesung Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 57711 Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1

	• V Vorleistung (USL-V), Sonstige
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Modul: 57720 Hardware Description Languages

2. Modulkürzel:	051711016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki
9. Dozenten:	Martin Radetzki
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Understanding of fundamental constructs and simulation mechanisms of hardware description languages. Knowledge of syntax and semantics of VHDL. Ability to apply VHDL to circuit simulation and register transfer level synthesis. Knowledge of syntax and semantics of SystemC. Ability to apply SystemC to system-level modelling and simulation.
13. Inhalt:	1. VHDL design hierarchy: entities, architectures, instances, connections 2. VHDL library concept 3. VHDL concurrent sequential processes 4. VHDL type system 5. VHDL modelling styles for describing typical hardware structures 6. VHDL for hardware synthesis, synthesis semantics 7. VHDL description of repeated and recursive structures 8. VHDL simulation mechanisms 9. VHJDL testbenches and files 10. Organisation of VHDL based projects 11. SystemC design hierarchy: modules, instances, ports 12. SystemC concepts of time and events 13. SystemC simulation mechanisms 14. SystemC data types 15. Object-oriented techniques for SystemC 16. SystemC channels and communication 17. SystemC transaction level modelling 18. SystemC loosely and approximately timed modelling styles
14. Literatur:	Lecture Notes "Hardware Description Languages". P.J. Ashenden: The Designer's Guide to VHDL. 2nd edition, Morgan Kaufman Publishers, 2002.

	P.J. Ashenden: The Student's Guide to VHDL. Morgan Kaufman Publishers, 1998. Black, Donovan: SystemC from the Ground Up, 2nd edition, Springer, 2009.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 577201 Vorlesung Hardware Description Languages • 577202 Übung Hardware Description Languages
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 42 hours Self Study: 138 hours Sum: 180 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57721 Hardware Description Languages (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)

Modul: 58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers

2. Modulkürzel:	05151313	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Timm Felden
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Compilerbau ist notwendige Voraussetzung, Java-Kennntnisse werden erwartet. Die Teilnehmerzahl in diesem Modul ist auf maximal 15 beschränkt.
12. Lernziele:	Die Studierenden haben praktische Erfahrungen mit der Konstruktion eines Compilers und der Umsetzung von Konzepten in Programmiersprachen erworben. Sie sind in der Lage aktuelle Entwicklungen im Bereich der Programmiersprachen und des Compilerbaus zu beurteilen. Durch die Teilnahme an Programmierübungen mit Codereviews haben sie gelernt, qualitativ hochwertige Compiler zu entwickeln.
13. Inhalt:	Lexer- und Parsergeneratoren, Semantische Attributierung, Fehlererkennung und -behandlung in Compilern, Typsysteme und Typprüfung, Die Java Virtual Machine, Zwischencodegenerierung, Sprachinterfaces
14. Literatur:	- A.W. Appel : Modern Compiler Implementation in Java 2nd Edition, Cambridge University Press (2002). - A. V. Aho, M.S. Lahm, R. Sethi, J. D. Ullman: Compilers - Principles, Techniques, and Tools, Addison, Wesley (2007).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 581901 Vorlesung Entwurf und Implementierung eines Compilers
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 58191 Entwurf und Implementierung eines Compilers (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [58191] Entwurf und Implementierung eines Compilers (PL), mündliche Prüfung, 30 Min. , Gewicht: 1.0 [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau

Modul: 58220 Digital Video and Multirate Filterbanks

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Joachim Speidel
9. Dozenten:	Joachim Speidel Andreas Menkhoff
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Part A: - Part B: Knowledge of design of digital filters is recommended.
12. Lernziele:	**Part A:** To be proficient in design and application of digital video communications systems and in advanced information theory **Part B:** • master advanced methods for the design of multirate filters, filter banks and wavelets • can solve practical problems by using these techniques, • can estimate the complexity of these solutions in advance.
13. Inhalt:	**Part A:** • Some basics on television systems, • Multi-dimensional signals and Fourier transform, Multidimensional (space-time) sampling, interlaced and non-interlaced scanning, Advanced information theory, • Predictive coding, Discrete two-dimensional transforms: DFT, DCT, Hadamard transform, • Transform coding with motion estimation, principles of H.26x coding, • Digital Television, modern audiovisual terminals and communications systems, • Exercises: Theoretical problems and applications from H.26x, Digital Video Broadcasting, computer graphics and speech coding **Part B:**

	• sampling rate conversion • multirate filters • filter banks • wavelets • computationally efficient filters and filter banks
14. Literatur:	**Part A:** Netravali, A., Haskell, B.: Digital Pictures. Representation, Compression and Standards. Plenum Press, New YorkOhm, J. R.: Digitale Bildcodierung. Verlag Springer **Part B:** G. Strang and T. Nguyen: Wavelets and filter banks, Wellesley P. P. Vaidyanathan: Multirate systems and filter banks, Prentice-Hall, 1992 N. Fliege: Multiraten Signalverarbeitung, Teubner, 1993
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 582201 Vorlesung Digital Video and Multirate Filterbanks
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence: 60 h, Self Study: 120 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58221 Digital Video and Multirate Filterbanks (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1 Part A: schriftliche Prüfung, 90 Minuten, Prüfung zur Vorlesung Digital Video Communications Part B: mündliche Prüfung, 30 Minuten zur Vorlesung "Multirate Filter Banks and Wavelets"
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 58290 Industrial Automation Systems

2. Modulkürzel:	050501012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Michael Weyrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	Lecture Notes Lecture portal with lecture records on ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 582901 Vorlesung Industrial Automation Systems • 582902 Übung Industrial Automation Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58291 Industrial Automation Systems (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 -Prüfungsleistung (PL), schriftlich, 120 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

Modul: 59170 Study Project - Generic

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	• Experience on implementing research findings in hard- or software • Set up production runs of software or hardware implementations of scientific findings • Evaluate production runs
13. Inhalt:	Typically a study project is a piece of practical work, e.g. implementation support for research work where already a solution can be specified as input for the work. Production runs of software or hardware including evaluation of the result data may be part of the work. As such the study project can be seen like the last month of a Master Thesis Project, like the Seminar is comparable to the first month. Besides the value of the work itself, the study project may be especially advisable for those students not having done a project yet.
14. Literatur:	Depending on the topic, provided by the supervisor
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 591701 Vorlesung Study Project - Generic
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Total amount of time: 180 hrs.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59171 Study Project - Generic (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 • Implementation Results • Documentation • Presentation
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele und Verteilte Systeme

Modul: 60860 3D Scanner - Algorithms and Systems

2. Modulkürzel:	051230002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 608601 Vorlesung mit Übung 3D-Scanner - Algorithmen und Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60861 3D Scanner - Algorithms and Systems (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): schriftlich, 90 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 67190 Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods

2. Modulkürzel:	051100401	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 671901 Vorlesung Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods • 671902 Übung Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67191 Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 67750 Entwurf analoger Mikrowellenfrontends

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ingmar Kallfass
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 677501 Vorlesung Entwurf analoger Mikrowellenfrontends • 677502 Übung Entwurf analoger Mikrowellenfrontends
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67751 Entwurf analoger Mikrowellenfrontends (PL), , Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Robuste Leistungshalbleitersysteme

Modul: 68190 Hochfrequenzschaltungstechnik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ingmar Kallfass
9. Dozenten:	Ingmar Kallfass
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Prior knowledge in the areas of high frequency techniques, semiconductor technology and analog circuit design is recommended. Empfohlen sind Kenntnisse aus den Bereichen Hochfrequenztechnik, Halbleitertechnologie und analoge Schaltungstechnik.
12. Lernziele:	This lecture conveys the theory and design of microwave and millimeter-wave monolithic integrated circuits (MMIC), covering the areas of microwave network analysis, planar transmission line theory, component modelling, and microwave circuit design, analysis and layout. The focus is on low-noise, broadband and power amplifier design. The lecturer reserves the right to alter the contents of the course without prior notification. Diese Vorlesung vermittelt die Theorie und den Entwurf von monolithisch integrierten Mikro- und Millimeterwellenschaltungen (MMIC) und behandelt die Gebiete Mikrowellennetzwerkanalyse, planare Wellenleiter, Bauelementmodellierung, sowie Schaltungsentwurf, Analyse und Layout. Der Schwerpunkt liegt auf dem Entwurf rauscharmer Vorverstärker, Breitbandverstärker und Leistungsverstärker. Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.
13. Inhalt:	1. The Millimeterwave Spectrum: MMIC Applications and Technologies 2. Microwave Network Analysis 3. Planar Transmission Line Theory 4. Building Elements of MMICs 5. Linear Circuits I: Low-Noise Amplifiers 6. Linear Circuits II: Broadband Amplifiers 7. Nonlinear Circuits I: Microwave Power Amplifiers
14. Literatur:	Lecture script. Recommended reading: • RF techniques: D. Pozar, Microwave Engineering. Wiley, 2004 • Linear circuit design: G. Vendelin, A. Pavio, and U. Rohde, Microwave Circuit Design Using Linear and Nonlinear Techniques. Wiley, 2005 • Nonlinear circuit design: Stephen A. Maas, Nonlinear Microwave and RF Circuits, ser. 2nd ed. Artech House, London, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 681901 Vorlesung Hochfrequenzschaltungstechnik • 681902 Übung Hochfrequenzschaltungstechnik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68191 Hochfrequenzschaltungstechnik (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfung wird zweimal im Jahr angeboten und kann in deutscher oder englischer Sprache abgelegt werden.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Robuste Leistungshalbleitersysteme

Modul: 68200 Microwave Analog Frontend Design

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ingmar Kallfass
9. Dozenten:	Ingmar Kallfass
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Prior knowledge in the areas of high frequency techniques, semiconductor technology and analog circuit design is recommended. Empfohlen sind Kenntnisse aus den Bereichen Hochfrequenztechnik, Halbleitertechnologie und analoge Schaltungstechnik.
12. Lernziele:	This lecture conveys the theory and design of analog microwave and millimeterwave transmit/receive frontends for high resolution radar and high data rate wireless communication. Starting from the theory of link budget calculations, an analysis of the impairments of non-idealities in the analog frontend on the quality of the receive signal is discussed. After an introduction to nonlinear transistor modeling and nonlinear circuit analysis in the time- and frequency domain, the theory and circuit design of frequency multipliers and mixers based on active millimeterwave monolithic integrated circuits (MMIC) is covered. The course ends with a comprehensive study of the Gilbert cell and its applications to numerous functional stages of microwave analog frontends. The lecturer reserves the right to alter the contents of the course without prior notification. Diese Vorlesung vermittelt die Theorie und den Entwurf von Mikro- und Millimeterwellen analoger Sende-/Empfangsfrontends für hochauflösendes Radar und die hochbitratige Funkkommunikation. Ausgehend von Pegelplanrechnungen wird eine Analyse des Einflusses von Nichtidealitäten des analogen Frontends auf die Qualität des Empfangssignales diskutiert. Nach einer Einführung

	in nichtlineare Transistormodellierung und Schaltungsanalyse im Zeit- und Frequenzbereich wird die Theorie und der Entwurf von Frequenzmultiplizieren und Mischern auf der Basis aktiver monolithisch integrierten Mikro- und Millimeterwellenschaltungen (MMIC) behandelt. Die Vorlesung endet mit einer umfassenden Studie der Gilbertzelle und ihrer Anwendung in zahlreichen funktionalen Stufen analoger Mikrowellenfrontends. Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.
13. Inhalt:	Part 1: Applications of Nonlinear Microwave Circuits 1. MMIC-based transmit and receive analog frontends for high resolution radar and high data rate communication 2. Link budget calculations 3. Application example: multi-Gigabit wireless communication systems 4. System-level impairments of RF frontend non-idealities on receive signal quality Part 2: Nonlinear Circuit Analysis 1. Nonlinear transistor modeling and time domain circuit analysis 2. Nonlinear frequency domain circuit analysis 3. Dynamic IV waveforms as circuit design tool Part 3: Frequency Multipliers 1. Frequency multiplier theory, figures of merit and state-of-the-art 2. Even- and odd-order FET multipliers 3. Broadband multiplier techniques 4. Harmonic control in multiplier chains Part 4: Mixers Part 1 1. Mixer theory and figures of merit 2. Diode mixers 3. Passive and Active FET Mixers 4. Single-balanced, double-balanced, IQ, IR mixers Part 5: Mixers Part 2 1. The Gilbert cell 2. HBT-based Gilbert cell circuit analysis 3. Applications of Gilbert cells 4. Design measures for speed enhancement
14. Literatur:	Lecture script. Recommended reading: • RF techniques: D. Pozar, Microwave Engineering. Wiley, 2004 • Linear circuit design: G. Vendelin, A. Pavio, and U. Rohde, Microwave Circuit Design Using Linear and Nonlinear Techniques. Wiley, 2005 • Nonlinear circuit design: Stephen A. Maas, Nonlinear Microwave and RF Circuits, ser. 2nd ed. Artech House, London, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 682001 Lecture Microwave Analog Frontend Design
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68201 Microwave Analog Frontend Design (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfung wird zweimal im Jahr angeboten. Bei geringer Hörerzahl kann die Prüfung mündlich sein und in deutscher oder englischer

	Sprache abgelegt werden, dies wird am Anfang der Vorlesung bekannt gegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Robuste Leistungshalbleitersysteme

Modul: 68450 Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Christian Senger
9. Dozenten:	Senger, Christian; Dr.-Ing.
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	At the end of the course, students should have a good understanding of the most important algebraic and convolutional codes on a level that is sufficient to understand research papers in the area. Students should be able to choose appropriate code constructions and parameters when provided with the constraints of a communication or storage system. They should also be able to implement efficient encoders and decoders.
13. Inhalt:	Transmission errors are inherent to digital communication systems both in space (from here to there) and time (from now to later, usually referred to as storage systems). A transmitted "1" might be detected as a "0" by the receiver and vice versa due to various channel impairments. A naive approach for correcting such errors is to transmit every bit, say, n > 1 times and then take a majority decision at the receiver. This simple example already explains the basic concept behind error control coding: a block of information (here a single bit) is augmented by redundancy (here n-1 bits) in order to correct a certain number of transmission errors (here no more than (n-1)/2 bits). In other words, transmission rate is traded in for error resilience. In this self-contained course we develop the theory and practice of the two most fundamental types of error control codes, that is, algebraic codes and convolutional codes. We introduce the necessary math of finite fields, their polynomial rings, and their vector spaces. We go all the way from the basic repetition code described above to the elaborate generalized Reed–Solomon

	(RS) codes and their state-of-the art list decoding algorithms. Along the way, we meet important constructions such as the parity check, Hamming, cyclic redundancy check, Bose–Chaudhuri–Hocquengheim (BCH) codes as well as locally recoverable codes for distributed data storage. After that, we show how a more engineering-oriented approach to error control coding leads to convolutional codes.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 684501 Vorlesung Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes • 684502 Übung Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68451 Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Written exam (open book)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 70090 Battery modelling and Energy Management

2. Modulkürzel:	050513061	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke
9. Dozenten:	Kai Peter Birke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Interest in electromobility and renewable energies
12. Lernziele:	• Good understanding of concepts of battery modelling and energy management and as a consequence ability to apply battery design principles. • Energy management as an enabler of renewable energies.
13. Inhalt:	• Motivation and introduction • Physical-chemical motivated battery models (Doyle, Fuller, Newman) • Analytical (empirical) battery models • Abstract battery models (equivalent circuit, stochastic-based) • Aging effects in batteries • Thermal modelling of batteries • Practical implementation of the battery models with examples (electromobility, renewable energies) • Energy management aspects (introduction, need, fields of application) • Energy management in electrochemical and electrical cells • Energy management in the automotive powertrain (small and medium vehicles) • Energy management in the automotive powertrain (large and heavy duty vehicles) • Energy management in battery based stationary and island applications • Sustainable energy chains • Smart house • Future concepts for battery modelling and energy management
14. Literatur:	• Plett,G. : Battery Management Systems, Volume I: Battery Modelling, Artech House • Weicker, P. : Lithium-Ion Battery Management, Artech House • Andrea, D. : Battery Management Systems for Large Lithium-Ion Battery Packs, Artech House • Reddy, T.B. : Linden's Handbook of Batteries, Mc Graw Hill

	• Daniel,C. and Besenhard, J.O. : Handbook of Battery Materials, Wiley-VCH
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 700901 Vorlesung Battery modelling and Energy Management • 700902 Übung Battery modelling and Energy Management
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence:58 h Self Study: 122 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	70091 Battery modelling and Energy Management (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Elektrische Energiespeichersysteme

Modul: 71740 System and Web Security

2. Modulkürzel:	052900002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters
9. Dozenten:	Ralf Küsters
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solide Kenntnisse in mindestens einer Programmiersprache.
12. Lernziele:	• Students are sensitized for common security vulnerabilities and attack vectors in computer systems and the web, • Students are familar with concrete attacks on computer systems and the web, and understand the underlying principles, • Students are familiar with common defense mechanisms.
13. Inhalt:	IT-systems are constantly under attack, by various kinds of attackers with diverse interests: criminal organizations with monetary interests, intelligence agencies, industrial espionage by states and companies. The course covers the most common attack vectors on computer systems, including mobile devices, and the web, including, for example, stack and heap overflows, format string vulnerabilities, integer overflows, return-oriented-programming, Cross-Site-Scripting (CSS/XSS), SQL Injections, and Cross-Site-Request-Forgery (XSRF), etc. The course also discusses common defense mechanisms, including, for example, access control mechanisms, address space layout randomization (ASLR), static code analysis, security monitoring, input/output sanitization, prepared statements, etc.
14. Literatur:	Will be announced in class
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 717401 Vorlesung System and Web Security • 717402 Übung System and Web Security
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung System- und Websicherheit
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 71741 System and Web Security (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) zur Vorlesung und Übung System- und Websicherheit

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Informationssicherheit

Modul: 71760 Security and Privacy

2. Modulkürzel:	052900004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters
9. Dozenten:	Ralf Küsters
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse aus den Vorlesungen *Grundlagen der Informationssicherheit* (Bachelor) sowie *Introduction to Modern Cryptography* (Master) sind vorteilhaft, werden allerdings nicht zwingend vorausgesetzt. Die Veranstaltung verlangt solide Kenntnisse in den Grundlagen der Informatik und der Mathematik wie sie in den ersten vier Semestern eines Bachelorstudiengangs in Informatik (oder Mathematik) vermittelt werden.
12. Lernziele:	Students will acquire an in-depth understanding of central topics in information security and privacy.
13. Inhalt:	This course covers some of the most important, typically advanced topics in information security and privacy. The selection of topics can vary from term to term, depending on the development of the field and the focus of the information security group. Possible topics include: • Zero-Knowledge Protocols: a fundamental concept in many advanced secure and privacy preserving systems • Verification of cryptographic protocols: What does it mean for protocols, such as TLS, to be secure? How can we prove security? Can we prove security using automated tools? • Blockchains, Smart Contracts, and applications, such as cryptocurrencies, e.g., Bitcoin and Ethereum. • Secure Multi-Party Computation: how can multiple parties compute a common function without revealing their input? E.g., how can two millionaires figure out who earns more without revealing their income to each other? • Differential Privacy and Privacy-Preserving Data Mining: how to make use of information in (statistical) databases without revealing information about individuals? • E-Voting: Can we have a system where voters can make sure that their votes were actually counted even when the voting servers are completely malicious?

	• Web-based security protocols, such as web-based single-sign on protocols • Advanced attacks and defenses in as well as models of web security
14. Literatur:	Will be announced in class.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 717601 Vorlesung Security and Privacy • 717602 Übung Security and Privacy
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung zu Security and Privacy
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 71761 Security and Privacy (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung und Übung Security and Privacy
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Informationssicherheit

Modul: 72200 Information Theory

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Stephan Brink
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Übertragungstechnik 1, or Communications basic module, or Communications 3
12. Lernziele:	Learn about - Properties of information measures: entropy and typical sequences - Lossless source coding: uniquely decodable codes, lossless source coding theorem, Huffman codes, Arithmetic codes, universal lossless compression, Lempel-Ziv codes. - Channel Coding: Mutual information and channel capacity, Noisy channel coding theorem, Gaussian channel capacity and waterfilling, principles of error correction codes. - Basics of multi-terminal communication: Jointly typical sequences
13. Inhalt:	Information theory is the science of operations on data such as compression, storage, and communication. The goal of this module is to introduce the principles of information and coding theory. These include a fundamental understanding of data compression and reliable communication over noisy channels. The module introduces the concepts of information measures, entropy, mutual information, and channel capacity, which are the fundamental basis of the mathematical theory of communication.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 722001 Vorlesung Information Theory • 722002 Übung Information Theory
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 56 hours Self study: 124 hours Sum: 180 hours

17. Prüfungsnummer/n und -name:	72201 Information Theory (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Oral exam (30 minutes) or written exam (120 minutes)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 72210 Massive MIMO

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Stephan Brink
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Any of the following Modules would be helpful: Übertragungstechnik 1 or 2 (in German) or Communications Basic Module (in English) or Communications III (in English) or Space-Time Wireless Communications
12. Lernziele:	This course will (1) teach the fundamental theory, design choices and properties of Massive MIMO, (2) provide an intuitive understanding of the state-of-the-art results on spectral efficiency, energy efficiency, and hardware impairments and their practical implications, (3) identify the main differences between massive MIMO and classical MIMO technology, (4) explain which are the open problems that need to be resolved by engineers.
13. Inhalt:	Massive multiple-input multiple-output (MIMO) is one of the most promising technologies for the next generation of wireless communication networks because it has the potential to achieve game-changing improvements in spectral efficiency (SE) and energy efficiency (EE). Starting from a rigorous definition of Massive MIMO, this self-contained course covers the important aspects of SE, EE, and hardware efficiency (HE), as well as various practical deployment considerations. The following topics will be discussed: - Cellular networks and ways to improve the area throughput - Definition of a canonical massive MIMO system - Channel modelling and estimation - Pilot contamination - Precoding and detection techniques - Spectral efficiency bounds with imperfect channel knowledge - Energy efficiency: Definition and Modelling - Hardware efficiency: Definition and Scaling Results - Power and spatial resource allocation - Array deployment - Case studies

14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 722101 Vorlesung Massive MIMO
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 28 hours Self study: 62 hours Sum: 90 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72211 Massive MIMO (BSL), , Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 72240 Model-Driven Software Development

2. Modulkürzel:	51520002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Steffen Becker
9. Dozenten:	Steffen Becker
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Einführung in die Softwaretechnik • SE für St • PSE
12. Lernziele:	Grundlagen der modellgetriebenen Softwareentwicklung kennen und anwenden können, insbesondere Metamodelle und Transformationen erstellen zu können.
13. Inhalt:	Die Vorlesung gibt eine Einführung in Model-Driven Software Development und bettet sie ein in Softwaremodellierung und -entwicklung. Der Schwerpunkt liegt auf der OMG Sicht von modellgetriebener Softwareentwicklung. Dies beinhaltet OMG Standards wie MDA, QVT oder MOF. Nichtsdestotrotz führt die Vorlesung auch in die zu Grunde liegenden Konzepte dieser Standards ein und zeigt Querbezüge zu anderen Gebieten der Softwareentwicklung auf. Insbesondere werden die folgenden Fragen behandelt: • Welche Techniken machen MDSD aus? • Wie kann man aus existierender Software Plattformen extrahieren? • Wie wird mittels MOF metamodelliert? • Wie werden Modelle transformiert? Zu letzterem gibt die Vorlesung einen intensiven Einblick in Modell-zu-Modell und Modell-zu-Text Transformationsansätzen und -sprachen.
14. Literatur:	Model-Driven Software Development, T. Stahl und M. Völter
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 722401 Vorlesung Model-Driven Software Development • 722402 Übung Model-Driven Software Development
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und praktische Übungen
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72241 Model-Driven Software Development (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1

	Exam; duration: 90 min written exam or 30 min oral exam
18. Grundlage für ... :	Quantitiative Analyse von Software Designs (former SZS)
19. Medienform:	Folien, Übungsblätter, Beispiele, Videoaufzeichnung
20. Angeboten von:	Zuverlässige Software-Systeme

Modul: 78900 Introduction to Modern Cryptography

2. Modulkürzel:	052900003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters
9. Dozenten:	Ralf Küsters
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Die Veranstaltung verlangt solide Kenntnisse in den Grundlagen der Mathematik wie sie in den ersten drei oder vier Semestern eines Bachelorstudiengangs in Informatik/Mathematik vermittelt werden. Kenntnisse der Inhalte der Vorlesung *Grundlagen der Informationssicherheit* sind nützlich, aber keine zwingende Voraussetzung.
12. Lernziele:	Students will acquire an in-depth understanding of cryptography. They will be able to judge and assess the security of cryptographic constructions used in practice (encryption schemes, digital signatures, messages authentication codes, etc.) and will be able to read scientific papers on cryptography.
13. Inhalt:	p { margin-bottom: 0.1in; direction: ltr; color: rgb(0, 0, 10); line-height: 120%; text-align: left; }p.western { font-family: "Calibri", serif; font-size: 11pt; }p.cjk { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }p.ctl { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }a:link { color: rgb(0, 0, 255); }a.ctl:link { font-family: "Times New Roman"; } Cryptography is everywhere! We heavily rely on cryptography in our everyday life when we do, for example, online shopping and online banking, pay with credit or debit card, open doors with electronic keys, or when we use social networks, instant messengers, online games, WiFi, mobile networks, or electronic currencies. Here, cryptography is essential in order to guarantee various central security properties such as secrecy and integrity of messages as well as authenticity of the communication partners. This course provides an introduction to modern cryptography. In the traditional approach to cryptography, cryptographers proposed, for example, encryption algorithms, and then others, cryptanalysts, tried to break them. In modern cryptography, cryptographers try to prove that their cryptographic constructions are secure under

	certain assumptions, even when attacked by powerful adversaries. Hence, cryptography turned from pure art to science. The course covers several fundamental cryptographic primitives, including (symmetric and asymmetric) encryption, hash functions, digital signatures, and message authentication codes. These primitives are important building blocks for other cryptographic constructions and for cryptographic protocols (TLS, SSH, WPA2, etc.), used by billions of people every day. The course presents common cryptographic constructions as used in practice, such as AES with various encryption modes (e.g., CBC, CTR), RSA, ElGamal, HMAC, PKCS#1, DSA. It also discusses public-key infrastructures and cryptographic protocols. In the spirit of modern cryptography, we ask the following questions: What does it mean for an encryption algorithm, digital signature, etc. to be secure? Under which assumptions can we prove security? For several cryptographic constructions used in practice, including those mentioned above, we prove security or present attacks. This provides a deep understanding of the security/insecurity of the cryptography that surrounds us.
14. Literatur:	• Ralf Küsters and Thomas Wilke. Moderne Kryptographie - Eine Einführung. Vieweg + Teubner, 2011. • Jonathan Katz and Yehuda Lindell. Introduction to Modern Cryptography - Second Edition. CRC Press 2015.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 789001 Vorlesung und Übung zu Introduction to Modern Cryptography
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung zu Introduction to Modern Cryptography
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), • 78901 Introduction to Modern Cryptography (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung und Übung Introduction to Modern Cryptography
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projector, blackboard
20. Angeboten von:	Informationssicherheit

Modul: 78920 Advanced Signal Processing and Deep Learning

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang
9. Dozenten:	Bin Yang Stefan Uhlich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*Solid knowledge about matrix computation, probability theory, random variables and basic knowledge about optimization as well as graph theory as from the course Advanced mathematics for signal and information processing is highly recommended.*
12. Lernziele:	• *Learn concepts, architectures, algorithms and applications for deep learning* • *Learn advanced matrix calculus for signal processing and machine learning*
13. Inhalt:	*Lecture "Deep learning"* • *Machine learning and deep learning* • *Different architectures of deep neural networks (DNN, CNN, RNN) and different training issues (cost function, regularization, training)* • *Visualization and reduction of a trained DNN* *Lecture "Matrix computations for signal processing and machine learning"* • *Inverse problem* • *Compressive sensing* • *Matrix completion, PageRank algorithm* • *Feature reduction*
14. Literatur:	*Lecture "Deep learning"* • *Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016* *Lecture "Matrix computations for signal processing and machine learning"* • *C. D. Meyer: "Matrix analysis and applied linear algebra", SIAM, 2000.* • *P. N. Klein: "Coding the matrix: linear algebra through applications to computer science", Newtonian Press, 2013*

	T. K. Moon and W. C. Stirling: Mathematical methods and algorithms for signal processing, Prentice Hall, 2000.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 789201 Vorlesung Deep learning • 789202 Vorlesung Matrix computations for signal processing and machine learning
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	*Presence time: 56h* *Self study: 124h* *Total: 180h*
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 78921 Deep Learning (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • 78922 Matrix computations for signal processing and machine learning (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	*Computer, beamer, video recording*
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 79320 Microwave Circuit Design - CAD and Lab

2. Modulkürzel:	372100000	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ingmar Kallfass
9. Dozenten:	Ingmar Kallfass
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse Hochfrequenzelektronik Grundkenntnisse analoger Schaltungsentwurf
12. Lernziele:	The purpose of this lab course is to experience a full design cycle for microwave monolithic integrated circuits from design to measurement with the aid of a state-of the-art CAD environment and measurement equipment. The participants will learn how to design, simulate and layout integrated circuits for a broadband microwave transmit and receive analog frontend. A state-of-the-art semiconductor foundry process and its associated model libraries (PDK) are employed. Finally, the frontend is employed to build and characterize a high data rate wireless point-to-point communication link. After completion of this course, successful students will obtain the Keysight (formerly Agilent) RF/MW Industry-Ready Student Program Certificate. Der Zweck dieses Praktikums ist es, einen vollständigen Designzyklus für monolithisch integrierte Mikrowellenschaltungen vom Entwurf bis zur Messung mit Hilfe moderner CAD-Umgebung und Messtechnik zu erleben. Die Teilnehmer erlernen Entwurf, Simulation und Layout integrierter Schaltungen für ein breitbandiges Mikrowellen Sende- und Empfangsfrontend. Ein State-of-the-Art-Halbleiterprozess und die damit verbundenen Modellbibliotheken (PDK) werden eingesetzt. Schließlich wird das Frontend für den Aufbau und die Charakterisierung einer hochbitratigen drahtlosen Punkt-zu-Punkt-Kommunikationsverbindung eingesetzt. Nach Abschluss des Kurses können ausgezeichnete Studierende das Keysight (vormals Agilent) RF / MW Industry-Ready Student Program Zertifikat erhalten.
13. Inhalt:	Circuit Design and Layout Device models, parameters, process design kits (PDK), data analysis DC simulation: IV curves, biasing, parameter sweeps Linear AC simulation: impedance matching, gain Noninear AC simulation: harmonic balance, frequency conversion Time-domain simulation Transmit and receive analog frontend design: frequency multiplier, mixer, power amplifier, low-noise amplifier Physical MMIC layout Characterization

	Up- and Down-Conversion, Port Matching Point-to-point wireless link
14. Literatur:	Unterlagen wie Versuchsbeschreibung, Datenblätter, Applikationshinweise und Fachliteratur, werden zu Beginn des Projekts genannt.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 793201 Übung Microwave Circuit Design - CAD and Lab
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	79321 Microwave Circuit Design - CAD and Lab Prüfung (PL), , Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Rechnerarbeitsplätze und Labor
20. Angeboten von:	Robuste Leistungshalbleitersysteme

Modul: 79330 Microwave Engineering

2. Modulkürzel:	371136000	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ingmar Kallfass
9. Dozenten:	Ingmar Kallfass
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Prior knowledge in the areas of high frequency techniques, semiconductor technology and analog circuit design is recommended. Empfohlen sind Kenntnisse aus den Bereichen Hochfrequenztechnik, Halbleitertechnologie und analoge Schaltungstechnik.
12. Lernziele:	This lecture conveys the theory and design of microwave and millimeter-wave monolithic integrated circuits (MMIC), covering the areas of microwave network analysis, planar transmission line theory, component modelling, and microwave circuit design, analysis and layout. The focus is on low-noise, broadband and power amplifier design. The lecturer reserves the right to alter the contents of the course without prior notification. Diese Vorlesung vermittelt die Theorie und den Entwurf von monolithisch integrierten Mikro- und Millimeterwellenschaltungen (MMIC) und behandelt die Gebiete Mikrowellennetzwerkanalyse, planare Wellenleiter, Bauelementmodellierung, sowie Schaltungsentwurf, Analyse und Layout. Der Schwerpunkt liegt auf dem Entwurf rauscharmer Vorverstärker, Breitbandverstärker und Leistungsverstärker. Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.
13. Inhalt:	1. The Millimeterwave Spectrum: MMIC Applications and Technologies 2. Microwave Network Analysis 3. Planar Transmission Line Theory 4. Building Elements of MMICs 5. Linear Circuits I: Low-Noise Amplifiers 6. Linear Circuits II: Broadband Amplifiers 7. Nonlinear Circuits I: Microwave Power Amplifiers
14. Literatur:	Lecture script. Recommended reading: - RF techniques: D. Pozar, Microwave Engineering. Wiley, 2004 - Linear circuit design: G. Vendelin, A. Pavio, and U. Rohde, Microwave Circuit Design Using Linear and Nonlinear Techniques. Wiley, 2005 - Nonlinear circuit design: Stephen A. Maas, Nonlinear Microwave and RF Circuits, ser. 2nd ed. Artech House, London, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 793301 Vorlesung Microwave Engineering

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	79331 Microwave Engineering Prüfung (PL), , Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, web conference
20. Angeboten von:	Robuste Leistungshalbleitersysteme

2322 Laboratory Courses

Zugeordnete Module:

14610	Praktische Übungen im Labor "Hochfrequenztechnik"
22270	Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik"
22320	Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing"
22340	Praktische Übungen im Labor "Optische Nachrichtentechnik"
22370	Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II"
28930	Praktische Übungen im Labor "Communications"
29740	Fachpraktikum Eingebettete Systeme
29750	Fachpraktikum Rechnerarchitektur
45750	Fachpraktikum Verteilte Systeme
48550	Practical Course Information Systems
48570	Practical Course Visual Computing
56500	Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards
56980	Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management
58300	Lab Course Computer Communication
58330	Praktische Übung im Labor "Physikalischer Entwurf von integrierten Mischsignalschaltungen"
58350	Lab Course "Microwave Analog Frontend Design"
60120	Fachpraktikum Interaktive Systeme

Modul: 14610 Praktische Übungen im Labor "Hochfrequenztechnik"

2. Modulkürzel:	050600004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jan Hesselbarth
9. Dozenten:	wiss. MA
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen Effekte der Hochfrequenztechnik kennen und erlernen den Umgang sowie die Funktionsweise typischer Messgeräte eines Hochfrequenzlabors.
13. Inhalt:	Durchführung praktischer Versuche mit Messtechnik und Entwurfs-/ Simulationssoftware in Kleinstgruppen (deutsch oder englisch): • Elektromagnetische Verträglichkeit: Grundzüge der Kopplung zwischen Schaltungsteilen und Standardisierung nach CE-Norm. • Mobilfunknetzplanung: Grundzüge der Planung von Mobilfunknetzen im indoor und urbanen Bereich: Datenbankerstellung, Vorverarbeitung, Prognosemodelle, Bestimmung von Feldstärkeverteilungen und Strahlwegen. • Numerische Berechnung elektromagnetischer Felder: Anwendung des Programms FEKO zur Analyse von elektromagnetischen Strahlungsproblemen: Dipolantenne, Gruppenantenne, Optimierung einer Hornantenne, Berechnung der Schirmwirkung eines Gehäuses, Stromverteilung in einem Hohlraumresonator, Antennencharakteristik bei einer Fahrzeugantenne. • Netzwerkanalysator-Messungen: S-Parameter-Bestimmung von verschiedenen Baugruppen und Messungen zum Verhalten "handelsüblicher Widerstände oder Kondensatoren mit Drahtanschlüssen bei Frequenzen bis zu 300 MHz mit einem WILTRON-Netzwerkanalysator. Vermessung von Richtkoppler, Interdigitalfilter, Double-Stub Tuner, D-Netz Antenne im Frequenzbereich und Impulsausbreitung auf Kabeln im Zeitbereich.

	• Antennenmessungen: Einführung in die Messprinzipien der Antennenmessung in der Antennenmesskammer. Messung von Antennen im W-Band (75-110 GHz). • Hohlleiter: Grundsätzliches zur Wellenausbreitung im Hohlleiter (Wellenlängenbestimmung, Dämpfungsverhalten), Messung der Eigenschaften verschiedener Hohlleiterbauelemente (Richtkoppler, Magisches T, Kreuzkoppler, Blenden und Filter). • Messung von Streu- und Rauschparametern: Messung der Streuparameter (Reflexion und Transmission) eines Transistors mit einem Vektorvoltmeter und Bestimmung der Rauschgrößen derselben Schaltung mit der 3-dB-Methode. • Advanced Design System: Anwendung eines aktuellen Softwarewerkzeugs zum Schaltungsentwurf. Analyse eines Filterentwurfs und Entwurf eines rauscharmen Verstärkers. • Bandpass-Filter als Mikrostreifenleitungs-Schaltung: Simulation von Mikrowellen-Bandpassfiltern mit kommerzieller Software und deren Aufbau (mit Eduktika-Baukastensystem) und Vermessung mit dem Netzwerkanalysator.
14. Literatur:	• Detlefsen, Siart: Grundlagen der Hochfrequenztechnik, 3. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2009, • Meinke, Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, 5. Auflage, Springer-Verlag, 1992, • Zinke, Brunswig: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik, 6. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, 2000, • Schiek: Grundlagen der Hochfrequenzmesstechnik, Springer Verlag, 1999, • Pozar: Microwave Engineering, 3rd Ed., John Wiley und Sons, 2005.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 146101 Practical exercises in radio frequency laboratory
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14611 Praktische Übungen im Labor "Hochfrequenztechnik" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Durchführung, Versuchsbericht, Test
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik

Modul: 22270 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik"

2. Modulkürzel:	050501009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Michael Weyrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Automatisierungstechnik I bzw. vergleichbare Kenntnisse
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen fortgeschrittene Kenntnisse in den aktuellen Themen der Automatisierungstechnik (z. B. Konzipierung und Realisierung von Bussystemen, Entwicklung von Echtzeitautomatisierungssystemen und Rapid Prototyping-Entwicklungsprozess) • haben einen Überblick über die aktuellen industriellen Entwicklungswerkzeuge in der Automatisierungstechnik
13. Inhalt:	• Einführung in CAN • Echtzeitprogrammierung mit Ada95 • Mikrocontroller-Programmierung • Rapid-Prototyping mit ASCET-MD und ASCET-RP • Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) • Einführung in FlexRay
14. Literatur:	Lauber, R., Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1 Springer-Verlag, 1999 Lauber, R., Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2 Springer-Verlag, 1999 Lunze, J.: Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2003 Litz, L.: Grundlagen der Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2004 Vorlesungsmanuskript zum Modul Automatisierungstechnik I Portal auf http://www.ias.uni-stuttgart.de/?page_id=7
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 222701 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40 h Selbststudium: 140 h Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	22271	Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik" (LBP), Schriftlich und Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:	Hardware Demonstratoren für die Versuchsdurchführung	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme	

Modul: 22320 Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing"

2. Modulkürzel:	051610015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang
9. Dozenten:	wiss. MA
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Knowledge in pattern recognition is mandatory.
12. Lernziele:	In a group of two or three students, they can • structure a challenging practical task from statistical signal processing, define subtasks and steps, • perform an extensive literature study, • acquire new methods and knowledge through self-study, • collaborate in programming, • solve the given task, • document and present the results in a scientifically correct and understandable way.
13. Inhalt:	Pattern recognition consisting of two independent tasks: a) Cancer segmentation based on MRI and PET images, b) Speaker identification from speech signals • literature search and study • carrying out of the project in a group • implementation in MATLAB • writing of a summary report • presentation
14. Literatur:	• video recording of lecture Detection and pattern recognition • R. O. Duda, P. E. Hart and D. G. Stork: Pattern Classification, Wiley-Interscience, 2001 • A. R. Webb and Keith D. Copsey: Statistical Pattern Recognition, John Wiley und Sons, 2011 • A. P. Dhawan, Medical Image Analysis, John Wiley und Sons, 2003

	• P. Suetens, Fundamentals of Medical Imaging, Cambridge University Press, 2002
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 223201 Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 30 h Self study: 150 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22321 Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Accompanying course exam (LBP) consisting of 4 parts: • active participation and independent work • quality of results and quality and documentation of MATLAB code • written report of results • presentation of results in a seminar
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 22340 Praktische Übungen im Labor "Optische Nachrichtentechnik"

2. Modulkürzel:	050200008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Berroth
9. Dozenten:	Manfred Berroth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in Optoelektronik
12. Lernziele:	Erlangung von praktischen Kenntnissen im Umgang mit Optoelektronischen Komponenten
13. Inhalt:	Glasfasern Dämpfung / Polarisation Laserdioden Photodioden Übertragungssysteme
14. Literatur:	Versuchsumdruck
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 223401 Praktikum Optische Nachrichtentechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40 h Selbststudium: 140 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22341 Praktische Übungen im Labor "Optische Nachrichtentechnik" (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (LBP) • aktive Teilnahme und selbständiges Arbeiten • Schriftliche Dokumentation der Ergebnisse
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Messlabor
20. Angeboten von:	Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

Modul: 22370 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II"

2. Modulkürzel:	050910004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Matthias Meyer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor-Abschluss mit Schwerpunkt Informationstechnik/ Kommunikationstechnik/Technische Informatik, abhängig vom Projekt Kenntnisse über Kommunikationsnetze und Kommunikationsprotokolle oder Rechnerarchitektur, Entwurf digitaler Systeme
12. Lernziele:	Der Studierende kann komplexe Rechner- und Kommunikationssysteme verstehen und strukturieren, kann Schnittstellen definieren und Systeme oder Teilsysteme implementieren, aufbauen, konfigurieren und testen, kann im Team arbeiten und präsentieren.
13. Inhalt:	In dem Praktikum werden wissenschaftlich anspruchsvolle Projekte jeweils im Team bearbeitet. Beispiele: - Implementierung moderner Cache-Architekturen - Implementierung dynamischer Optimierungsverfahren - Implementierung superskalarer Prozessoren - Mobilitätskonzepte in Kommunikationsnetzen - Konzeption und Aufbau einer Netzinfrastruktur für ein reales Anwendungsszenario - Analytische, simulative und messtechnische Leistungsbewertung von Kommunikationssystemen
14. Literatur:	• Versuchsunterlagen • Vorlesungsmanuskripte zu "Technische Informatik I, "Technische Informatik II, "Entwurf digitaler Systeme, "Communication Networks I, "Communication Networks II • Selbständige Erschließung von Literatur (Bücher, Zeitschriften, Internet)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 223701 Projektpraktikum Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h Selbststudium: 130 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22371 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Tests während Präsenzzeit, Demonstrator, Vortrag
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Software-Werkzeuge (VHDL, Simulation, Protokollanalyse), moderne Messgeräte und Netzkomponenten, Laptop zur Präsentation
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 28930 Praktische Übungen im Labor "Communications"

2. Modulkürzel:	051100106	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	Stephan Brink
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Beherrschung von Messgeräten und Simulationswerkzeugen zur Lösung anwendungsorientierter Problemstellungen
13. Inhalt:	• Bildcodierung • Optische Nachrichtenübertragung • Digitale Modulationsverfahren • Digitale Fernsehübertragung DVB • Simulation von Übertragungssystemen mit MatLab • Schneller Internetzugang über die Telefonleitung (DSL)
14. Literatur:	• Ausführliche schriftliche Unterlagen • Proakis, J.: Digital Communications, McGraw Hill • Kammeyer, K. D.: Nachrichtenübertragung, Verlag Teubner
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 289301 Praktische Übungen im Labor
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 h, Selbststudium 138 h, Gesamt 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28931 Praktische Übungen im Labor "Communications" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (Kurztest, Abschlussbericht)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Praktische Übung im Labor unter Anleitung durch Akademische Mitarbeiter
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 29740 Fachpraktikum Eingebettete Systeme

2. Modulkürzel:	051711135	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki
9. Dozenten:	wiss. MA
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul "Embedded Systems Engineering"
12. Lernziele:	Ability to apply the design methodology and commercial design tools for constructing and analyzing embedded hardware / software systems. Practical experience in software programming and debugging, digital circuit design and verification, usage of lab equipment such as logic analyzers.Experience in preparing structured technical documentation of specifications and designs.
13. Inhalt:	This lab course focuses on analysis, design and implementation of embedded hardware/software systems and issues involved in the development of such systems. 1. Embedded software development 2. Usage of drivers for peripheral components 3. Cross-compilation 4. Remote debugging 5. Software performance profiling 6. Design of accelerator hardware digital circuits 7. Digital circuit simulation 8. FPGA implementation (synthesis) of digital circuits 9. Hardware / software interfacing 10. Integrated functional verification of hardware and software
14. Literatur:	- Lab handouts - Documentation of development tools (provided in the lab) -Peter Ashenden: The Designer's Guide to VHDL (book available in the lab) - Black et al.: SystemC from the Ground Up (book available in the lab)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297401 Übung Fachpraktikum Eingebettete Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	29741 Fachpraktikum Eingebettete Systeme (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 [29741] Fachpraktikum Eingebettete Systeme (LBP), schriftlich oder mündlich, Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)

Modul: 29750 Fachpraktikum Rechnerarchitektur

2. Modulkürzel:	051700025	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Hans-Joachim Wunderlich
9. Dozenten:	Hans-Joachim Wunderlich Rafal Baranowski Chang Liu Laura Rodriguez Gomez
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Modul 41930 Rechnerorganisation - Modul 10140 Advanced Processor Architecture
12. Lernziele:	Students are able to design digital sytems by using the complete state of the art design automation tool chain.
13. Inhalt:	In this lab course, the students design and implement a RISC processor and extend it with techniques common for high-performance processors. Hardware structures found in the state of the art processors will be applied and adapted. In order to achieve high frequency, proper design and verification techniques play an important role. The students learn how timing analysis, pipelining and retiming can be used to optimize the synthesis results. Because software has to be specifically tailored to such a processor architecture, the lab course also deals with scheduling techniques that allow to avoid pipeline stalls and hazards.
14. Literatur:	- D. A. Patterson, J. L. Hennessy: Computer Organization und Design . The Hardware / Software Interface (3rd Edition), San Francisco, Ca.: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2004. - J. L. Hennessy and D. A. Patterson: Computer Architecture - A Quantitative Approach (3rd Edition), San Francisco, Ca.: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2012.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297501 Fachpraktikum Rechnerarchitektur
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29751 Fachpraktikum Rechnerarchitektur (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 [29751] Fachpraktikum Rechnerarchitektur (LBP), schriftlich oder mündlich, Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Rechnerarchitektur

Modul: 45750 Fachpraktikum Verteilte Systeme

2. Modulkürzel:	051200111	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Frank Dürr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Verteilte Systeme - Rechnernetze II
12. Lernziele:	Die Teilnehmer besitzen die Fähigkeit, verteilte Anwendungen und Dienste zu entwerfen und zu implementieren. Sie besitzen praktische Kenntnisse in der Netzprogrammierung und der Programmierung von Client/Server-Anwendungen. Sie verfügen über praktische Kenntnisse über Technologien und Werkzeugen zur Implementierung und zum Testen verteilter Systeme.
13. Inhalt:	- Socket-Programmierung - Höherwertige Kommunikationsprotokolle und Webservice-Schnittstellen (HTTP und XML/JSON, RPC, SOAP, REST) - Client/Server-Systeme - Peer-to-Peer- und Ad-hoc-Kommunikation - Entwicklungsumgebungen - Test verteilter Systeme
14. Literatur:	- A.S. Tanenbaum: Computer Networks, 4th Edition, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 457501 Fachpraktikum Verteilte Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45751 Fachpraktikum Verteilte Systeme (PL), Sonstige, Gewichtung: 1 [45751] Fachpraktikum Verteilte Systeme (PL), Sonstiges, Gewicht: 1.0

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 48550 Practical Course Information Systems

2. Modulkürzel:	051200135	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang
9. Dozenten:	Bernhard Mitschang Holger Schwarz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse zu Datenbanksystemen, Informationssystemen und Programmiersprachen.
12. Lernziele:	Studierende trainieren den praktischen Umgang mit aktuellen Informationssystemen und lernen typische Aufgaben der Informationsverarbeitung mit diesen Systemen zu bewältigen.Diese praktische Erfahrung ermöglicht es den Studierenden die Informationssysteme in verschiedenen Anwendungsbereichen gezielt einzusetzen.
13. Inhalt:	Der Schwerpunkt dieses Kurses liegt auf dem Entwurf und der Entwicklung datenorientierter Anwendungen. Dies umfasst sowohl Kerndatenbanktechnologie als auch Middleware und Web-Technologie.
14. Literatur:	Will be announced at the beginning of the course
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 485501 Informationssystem-Fachpraktikum
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48551 Practical Course Information Systems (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Datenbanken und Informationssysteme

Modul: 48570 Practical Course Visual Computing

2. Modulkürzel:	051900111	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Ertl
9. Dozenten:	Thomas Ertl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of Computer Graphics
12. Lernziele:	During this practical course, students will learn about approaches to rendering and visual computing technologies and will know how to implement these. They will learn about polygon based approach as well as volume rendering approaches. The students will learn, how to proceed a small project on their own (independently).
13. Inhalt:	• OpenGL • Qt-Framework • Raytracing • Volume Rendering • Independent Project
14. Literatur:	• OpenGL Programming Guide - Third Edition (OpenGL 1.2) , Masonn Woo, Jackie Neider, Tom Davis, Dave Shreiner, Addison Wesley, 1999 • Programming with Qt - First Edition, Matthias Kalle Dalheimer, O'Reilly,1999 • An Introduction to Ray Tracing, Andrew S. Glassner, Academic Press, 1989 • Computer Graphics - Principle and Practice - Second Edition, Foley, van Dam, Feiner, Huges, Addison Wesley, 1990
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 485701 Lab Practical Course Visual Computing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48571 Practical Course Visual Computing (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Praktische Informatik (Dialogsysteme)

Modul: 56500 Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards

2. Modulkürzel:	051200139	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	Sven Simon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of digital circuit design
12. Lernziele:	Understanding of the Architecture and Programming Model of Graphics Cards
13. Inhalt:	Architectures of Graphics Processing Units (GPUs) Treads Kernel Calls Memory Architecture Data Transfer between GPUs and CPUs Number formats Benchmarking Deviations between CPU and GPU Programs
14. Literatur:	Will be defined in the Lab Course.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 565001 Praktikum Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56501 Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 0 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 56980 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management

2. Modulkürzel:	052010016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann
9. Dozenten:	Johannes Wettinger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Obligatory: Object-oriented programming (e.g. Java), XML • Optional: scripting languages (e.g. Python, Ruby, Bash), JSON, YAML
12. Lernziele:	The goal of this course is twofold: First, established reference architectures are discussed and used to model scalable architectures for Cloud applications. Second, based on these architectures, different Cloud management approaches are used to provision infrastructure resources, deploy application components, and manage them. The course is targeted at students of MSc Computer Science, MSc Softwaretechnik, and MSc Informatik.
13. Inhalt:	• Architectures for scalable, elastic, and reliable Cloud applications • Cloud infrastructure management (OpenStack, Amazon Web Services) • Configuration management (Chef, Puppet, CFEngine, etc.) • Container virtualization (Docker, LXC, etc.) • PaaS-centric management (Cloud Foundry, BOSH, etc.) • Model-driven Cloud management: infrastructure-sentric models (CloudFormation, Heat, etc.), application-centric models (Juju, TOSCA, etc.)
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 569801 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56981 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management (LBP), Sonstige, 0 Min., Gewichtung: 1

	Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management (LBP), Studienbegleitend, Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 58300 Lab Course Computer Communication

2. Modulkürzel:	051200112	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Frank Dürr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Distributed Systems
12. Lernziele:	The participants will gain the ability to design and implement distributed applications. They possess practical knowledge in programming of network and client/server applications. They gain practical knowledge of technologies and tools to implement and test distributed systems.
13. Inhalt:	- Socket programming - Higher level communication protocols and web service interfaces (HTTP und XML/JSON, RPC, SOAP, REST) - Client/server systems - Peer-to-peer and ad-hoc communication - Development environments - Testing distributed systems
14. Literatur:	A.S. Tanenbaum: Computer Networks, 4th Edition, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 583001 Lab Course Computer Communication
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 42 Hours Self Study: 138 Hours Sum: 180 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58301 Lab Course Computer Communication (PL), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 58330 Praktische Übung im Labor "Physikalischer Entwurf von integrierten Mischsignalschaltungen"

2. Modulkürzel:	050200015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Berroth
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in Schaltungstechnik und Grundkenntnisse in Integrierten Schaltungen
12. Lernziele:	Erlangung von erweiterten Kenntnissen im Umgang mit Entwurfswerkzeugen für die IC-Entwicklung
13. Inhalt:	• Entwurfswerkzeug Cadence, • Differentielle Verstärker • Analoge Filter • Maskenentwurf
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskripte, Versuchsbeschreibungen, Handbücher und Online-Hilfe zur Software Selbständige Erschließung von Literatur (Bücher, Zeitschriften, Internet)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 583301 Praktische Übung im Labor "Physikalischer Entwurf von integrierten Mischsignalschaltungen"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40h Selbststudium: 140h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58331 Praktische Übung im Labor "Physikalischer Entwurf von integrierten Mischsignalschaltungen" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 • aktive Teilnahme und selbständiges Arbeiten • Schriftliche Dokumentation der Ergebnisse
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von: Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

Modul: 58350 Lab Course "Microwave Analog Frontend Design"

2. Modulkürzel:	052800003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ingmar Kallfass
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse von Hochfrequenzelektronik Grundkenntnisse der analogen Schaltungsentwurf
12. Lernziele:	The purpose of this lab course is to experience a full design cycle for microwave monolithic integrated circuits from design to measurement with the aid of a state-of the-art CAD environment and measurement equipment. The participants will learn how to design, simulate and layout integrated circuits for a broadband microwave transmit and receive analog frontend. A state-of-the-art semiconductor foundry process and its associated model libraries (PDK) are employed. Finally, the frontend is employed to build and characterize a high data rate wireless point-to-point communication link. After completion of this course, successful students will obtain the Keysight (formerly Agilent) RF/MW Industry-Ready Student Program Certificate. Der Zweck dieses Praktikums ist es, einen vollständigen Designzyklus für monolithisch integrierte Mikrowellenschaltungen vom Entwurf bis zur Messung mit Hilfe moderner CAD-Umgebung und Messtechnik zu erleben. Die Teilnehmer erlernen Entwurf, Simulation und Layout integrierter Schaltungen für ein breitbandiges Mikrowellen Sende- und Empfangsfrontend. Ein State-of-the-Art-Halbleiterprozess und die damit verbundenen Modellbibliotheken (PDK) werden eingesetzt. Schließlich wird das Frontend für den Aufbau und die Charakterisierung einer hochbitratigen drahtlosen Punkt-zu-Punkt-Kommunikationsverbindung eingesetzt. Nach Abschluss des Kurses können ausgezeichnete Studierende das Keysight (vormals Agilent) RF / MW Industry-Ready Student Program Zertifikat erhalten.
13. Inhalt:	Circuit Design and Layout

	Device models, parameters, process design kits (PDK), data analysis DC simulation: IV curves, biasing, parameter sweeps Linear AC simulation: impedance matching, gain Noninear AC simulation: harmonic balance, frequency conversion Time-domain simulation Transmit and receive analog frontend design: frequency multiplier, mixer, power amplifier, low-noise amplifier Physical MMIC layout Characterization Up- and Down-Conversion, Port Matching Point-to-point wireless link
14. Literatur:	Unterlagen wie Versuchsbeschreibung, Datenblätter, Applikationshinweise und Fachliteratur, werden zu Beginn des Projekts genannt.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 583501 Lab Course "Microwave Analog Frontend Design"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58351 Lab Course "Microwave Analog Frontend Design" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 The grade of the PÜL is based on general methods of working, preparation to the sessions as well as the detailed report and the final presentation.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Robuste Leistungshalbleitersysteme

Modul: 60120 Fachpraktikum Interaktive Systeme

2. Modulkürzel:	051900010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze
9. Dozenten:	Niels Henze wiss. Mitarbeiter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Mensch-Computer Interaktion
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen, wie interaktive Systeme entwickelt werden. Sie verstehen den Entwicklungsprozess und können interaktive Systeme für spezifische Plattform entwickeln.
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 601201 Fachpraktikum Interaktive Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60121 Fachpraktikum Interaktive Systeme (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Soziokognitive Systeme

2323 Seminar

Zugeordnete Module:
- 56510 Seminar INFOTECH
- 56800 Selected Topics on Power and Microwave Electronics
- 67170 Seminar "Advanced Topics in Radio Frequency Technology"
- 67180 Advanced Topics in Communications Transmission

Modul: 56510 Seminar INFOTECH

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Seminar --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Seminar --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Seminar --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Seminar --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students have learned to deal with original scientific literature and to research up-to-date information on their own. They are able to acquire deep insight into a given subject, mainly based on self-study, to prepare a scientific report, to give a presentation of the subject utilizing adequate presentation techniques, and to defend the subject in a scientific discussion. Moreover, they have participated in the scientific discussion of subjects presented by fellow students.
13. Inhalt:	The technical content varies. Seminars are offered on diverse up-to-date subjects of current scientific interest in the field of Information Technology. The concrete subjects are announced prior to the beginning of the lecture term, usually by means of the institutes' blackboards and internet presence.
14. Literatur:	Literature references are given to the students at the beginning of the seminar. Additional references shall be researched by the students..
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 565101 Seminar Infotech
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 21.00 Hours Self Study: 69.00 Hours Sum: 90.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56511 Seminar INFOTECH (PL), , 0 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Informatik

Modul: 56800 Selected Topics on Power and Microwave Electronics

2. Modulkürzel:	052800001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ingmar Kallfass
9. Dozenten:	Ingmar Kallfass
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Introductory courses on semiconductor technology, analog circuit design, power electronics and microwave circuit design are helpful.
12. Lernziele:	The student aquains thorough knowledge on integrated circuits for applications in power and microwave electronics. The student is able to prepare a concise essay on a selected topic of the lecture in the form of a scientific publication and oral presentation.
13. Inhalt:	The module consists of a lecture and tutored self-study part. The lecture part introduces selected topics of applications of integrated circuits in power and microwave electronics, among others: Advanced DC-DC converter circuit topologies, e.g. resonant converters High frequency aspects in switching power converters Compound semiconductor based power and microwave integrated circuits Microwave integrated circuits for radar and communication applications In the tutored self-study part the student delves into a selected topic of the lecture and prepares a scientific essay in the form of a conference paper and gives an oral presentation of the paper.
14. Literatur:	Course material made available at the onset of the course
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 568001 Vorlesung Selected Topics on Power and Microwave Electronics
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 20 h Selbststudium: 70 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56801 Selected Topics on Power and Microwave Electronics (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von: Robuste Leistungshalbleitersysteme

Modul: 67170 Seminar "Advanced Topics in Radio Frequency Technology"

2. Modulkürzel:	050600 033	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jan Hesselbarth
9. Dozenten:	Jan Hesselbarth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of radio frequency technology required. The student discusses with Prof. Hesselbarth a specific topic of mutual interest at the beginning of the semester.
12. Lernziele:	The students have learned to deal with original scientific literature and to research up-to-date information on their own. They are able to acquire deep insight into a given subject, mainly based on self-study, to prepare a scientific report, to give a presentation of the subject utilizing adequate presentation techniques, and to defend the subject in a scientific discussion. Moreover, they have participated in the scientific discussion of subjects presented by fellow students.
13. Inhalt:	The technical content varies. Seminars are offered on diverse up-todate subjects of current scientific interest in the field of Information Technology. The concrete subjects are announced prior to the beginning of the lecture term, usually by means of the institutes' blackboards and internet presence.
14. Literatur:	Literature references are given to the students at the beginning of the seminar. Additional references shall be researched by the students.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 671701 Seminar "Advanced Topics in Radio Frequency Technology"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 28.00 Hours Self Study: 62.00 Hours Sum: 90.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67171 Seminar "Advanced Topics in Radio Frequency Technology" (BSL), Schriftlich und Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik

Modul: 67180 Advanced Topics in Communications Transmission

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students have learned to deal with original scientific literature and to research up-to-date information on their own. They are able to acquire deep insight into a given subject, mainly based on self-study, to prepare a scientific report, to give a presentation of the subject utilizing adequate presentation techniques, and to defend the subject in a scientific discussion. Moreover, they have participated in the scientific discussion of subjects presented by fellow students.
13. Inhalt:	The technical content varies. Seminars are offered on diverse up-to-date subjects of current scientific interest in the field of Communications. The concrete subjects are announced prior to the beginning of the lecture term, usually by means of the institutes' blackboards and internet presence.
14. Literatur:	Literature references are given to the students at the beginning of the seminar. Additional references shall be researched by the students.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 671801 Seminar Advanced Topics in Communications Transmission
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 28.00 Hours Self Study: 62.00 Hours Sum: 90.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67181 Advanced Topics in Communications Transmission (BSL), Schriftlich und Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 29720 Mobile Computing

2. Modulkürzel:	051200166	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Frank Dürr Kurt Rothermel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Rechnernetze
12. Lernziele:	The knowledge that has been acquired in the course Computer Networks I regarding concepts, protocols, and technologies of computer networks , will be extended to mobile devices and wireless communication systems and procedures. The objective of this lecture is to understand problems that might occur in the usage of mobile devices as well as to obtain knowledge to develop solutions for these problems and to communicate with experts. The Participants will learn about advantages and the disadvantages of specific wireless communication technologies for mobile devices and will be able to use appropriate protocols for the applications or modify them as needed. The exercises are used to provide practical experience in programming, analysis, performance evaluation of mobile and wireless communication systems as well as the expertise in the usage of appropriate tools.
13. Inhalt:	1. Fundamentals of wireless data transmission 2. Media access for wireless networks 3. Location Management 4. Wireless Wide Area Networks 5. Wireless networks (local/personal) 6. Ad-hoc Networks: Exchange, Location administration 7. Mobility in IP-networks 8. Transport layer protocols for mobile systems 9. Location of services 10. Mobile data access 11. Introduction 12. Wireless data transmission 13. Location Management 14. Wireless 15. Telephone communication systems : GSM, GPRS,UMTS

	16. Wireless networks (local/personal): 802.11, Bluetooth 17. Ad-hoc Networks: Routing, Location Management 18. Internetworking: Mobile IP, Cellular IP 19. Transport layers for mobile systems 20. Location of services : Problem, JINI, UpnP 21. Mobile data access: Broadcast Scheduling, Hoarding
14. Literatur:	• Charles E. Perkins: Mobile IP: Design Principles and Practices. 1997 • James D. Solomon: Mobile IP: The Internet Unplugged. 1998 • Jochen Schiller: Mobile Communications. 2000 • Jörg Roth: Mobile Computing: Grundlagen, Technik und Konzepte. 2002 • Kian-Lee Tan, Beng-Chin Ooi: Data Dissemination in Wireless Computing Envi-ronments. 2000 • Tomasz Imielinski, Henry F. Korth (ed.): Mobile Computing. 1996
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297201 Vorlesung mit Übung Mobile Computing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29721 Mobile Computing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Prüfungsdauer: 90 min schriftlich oder 30 min mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Folien, Tafel
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 55650 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers

2. Modulkürzel:	051900033	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze
9. Dozenten:	Niels Henze Pawel Wozniak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of human computer interaction
12. Lernziele:	Broad understanding for methods and concepts of multimodal interactions of personal computers, in particular for mobile systems, vehicles, tedious devices and environments.
13. Inhalt:	• Interaction with mobile phones • User interfaces for vehicles • Interaction with intelligent environments • Interactive interfaces and gestures • Tangible user interfaces • Speech input and output • Camera-based interaction • Physiological sensors as interfaces between human and computer • Activities, context and emotions as input • Methods and techniques for designing user interfaces • Approaches for evaluating user interfaces
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 556501 Lecture Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers • 556502 Exercise Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55651 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Soziokognitive Systeme

Modul: 68200 Microwave Analog Frontend Design

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ingmar Kallfass
9. Dozenten:	Ingmar Kallfass
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Prior knowledge in the areas of high frequency techniques, semiconductor technology and analog circuit design is recommended. Empfohlen sind Kenntnisse aus den Bereichen Hochfrequenztechnik, Halbleitertechnologie und analoge Schaltungstechnik.
12. Lernziele:	This lecture conveys the theory and design of analog microwave and millimeterwave transmit/receive frontends for high resolution radar and high data rate wireless communication. Starting from the theory of link budget calculations, an analysis of the impairments of non-idealities in the analog frontend on the quality of the receive signal is discussed. After an introduction to nonlinear transistor modeling and nonlinear circuit analysis in the time- and frequency domain, the theory and circuit design of frequency multipliers and mixers based on active millimeterwave monolithic integrated circuits (MMIC) is covered. The course ends with a comprehensive study of the Gilbert cell and its applications to numerous functional stages of microwave analog frontends. The lecturer reserves the right to alter the contents of the course without prior notification. Diese Vorlesung vermittelt die Theorie und den Entwurf von Mikro- und Millimeterwellen analoger Sende-/Empfangsfrontends für hochauflösendes Radar und die hochbitratige Funkkommunikation. Ausgehend von Pegelplanrechnungen wird eine Analyse des Einflusses von Nichtidealitäten des analogen Frontends auf die Qualität des Empfangssignales diskutiert. Nach einer Einführung

	in nichtlineare Transistormodellierung und Schaltungsanalyse im Zeit- und Frequenzbereich wird die Theorie und der Entwurf von Frequenzmultiplizieren und Mischern auf der Basis aktiver monolithisch integrierten Mikro- und Millimeterwellenschaltungen (MMIC) behandelt. Die Vorlesung endet mit einer umfassenden Studie der Gilbertzelle und ihrer Anwendung in zahlreichen funktionalen Stufen analoger Mikrowellenfrontends. Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.
13. Inhalt:	Part 1: Applications of Nonlinear Microwave Circuits 1. MMIC-based transmit and receive analog frontends for high resolution radar and high data rate communication 2. Link budget calculations 3. Application example: multi-Gigabit wireless communication systems 4. System-level impairments of RF frontend non-idealities on receive signal quality Part 2: Nonlinear Circuit Analysis 1. Nonlinear transistor modeling and time domain circuit analysis 2. Nonlinear frequency domain circuit analysis 3. Dynamic IV waveforms as circuit design tool Part 3: Frequency Multipliers 1. Frequency multiplier theory, figures of merit and state-of-the-art 2. Even- and odd-order FET multipliers 3. Broadband multiplier techniques 4. Harmonic control in multiplier chains Part 4: Mixers Part 1 1. Mixer theory and figures of merit 2. Diode mixers 3. Passive and Active FET Mixers 4. Single-balanced, double-balanced, IQ, IR mixers Part 5: Mixers Part 2 1. The Gilbert cell 2. HBT-based Gilbert cell circuit analysis 3. Applications of Gilbert cells 4. Design measures for speed enhancement
14. Literatur:	Lecture script. Recommended reading: • RF techniques: D. Pozar, Microwave Engineering. Wiley, 2004 • Linear circuit design: G. Vendelin, A. Pavio, and U. Rohde, Microwave Circuit Design Using Linear and Nonlinear Techniques. Wiley, 2005 • Nonlinear circuit design: Stephen A. Maas, Nonlinear Microwave and RF Circuits, ser. 2nd ed. Artech House, London, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 682001 Lecture Microwave Analog Frontend Design
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68201 Microwave Analog Frontend Design (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfung wird zweimal im Jahr angeboten. Bei geringer Hörerzahl kann die Prüfung mündlich sein und in deutscher oder englischer

	Sprache abgelegt werden, dies wird am Anfang der Vorlesung bekannt gegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Robuste Leistungshalbleitersysteme

Modul: 68720 Human-Computer Interaction

2. Modulkürzel:	051900003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze
9. Dozenten:	Niels Henze wiss. Mitarbeiter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	051520005 Programmierung und Software-Entwicklung 051200005 Systemkonzepte und -programmierung
12. Lernziele:	Studierende entwickeln ein Verständnis für Modelle, Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion. Sie lernen Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung, Implementierung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen kennen und verstehen deren Vor- und Nachteile. Studierende können Benutzungsschnittstellen mit verschiedenen Methoden evaluieren und die erlernten Konzepte praktisch anwenden.
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 • Prozesse zur Entwicklung von benutzbaren Schnittstellen • 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 • Methoden zur formativen und summativen Evaluation von Benutzungsschnittstellen • Akzeptanz, Evaluationsmethoden und Qualitätssicherung
14. Literatur:	• Alan Dix, Janet Finley, Gregory Abowd, Russell Beale, HumanComputer Interaction, 2004 • Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Designing the User Interfaces, 2005 • Field, Andy, and Graham Hole, How to design and report experiments, 2002.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 687201 Vorlesung Human-Computer Interaction • 687202 Übung Human-Computer Interaction
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 68721 Human-Computer Interaction (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • 68722 Human-Computer Interaction (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Soziokognitive Systeme

Modul: 73420 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jens Anders
9. Dozenten:	Prof. Dr. Jens Anders
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	[1] C. Enz and A. Vittoz: Charge-Based MOS Transistor Modeling: The EKV Model for Low-Power and RF IC Design. Wiley Additionally, a list of current recommended readings will be announced at the beginning of each term Lecture notes and Camtasia lecture recordings
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 734201 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien, Vorlesung • 734202 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien, Seminar
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	73421 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien (PL), , 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 79260 Sensor principles and integrated interface circuits

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jens Anders
9. Dozenten:	Jens Anders
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Teilnahme an der Vorlesung und dem Seminar (Blockseminar am Semesterende). Erfolgreiche Teilnahme am Seminar (Teilnahmebescheinigung) ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.
12. Lernziele:	The students can identify the most relevant noise sources in sensors and sensor readout electronics and predict their effect on the achievable limit of detection. They can distinguish between self-generating and modulating sensors and classify different sensor types with respect to their electrical behavior. The students distinguish different readout concepts including amplitude, phase and frequency sensitive detection and apply these concepts to design example sensory systems. They can explain the advantages and disadvantages of continuous and discrete sensor readout circuits for a given application context. The students can differentiate open-loop and closed-loop readout concepts and identify the pros and cons of each approach for a given target application. The students evaluate the performance difference between absolute and difference measurement systems and their applicability for the formation of integrated circuit based sensors and sensor readouts. The students analyze and synthesize important readout circuit configurations including instrumentation amplifiers, transimpedance amplifiers and switched capacitor readout circuits. The students analyze and compare different A/D and D/A converter structures concerning their achievable performance and suitability for a given sensor application. The students can explain the concept of time-to-digital conversion and analyze common T/D converter architectures.
13. Inhalt:	1) Motivation and example sensor Applications 1) Chemical sensors (pH sensors, gas sensors) 2) Sensors for mechatronics (Hall sensors, gyroscopes, pressure sensors) 3) Medical imaging sensors (MRI detectors, X-Ray and CT detectors, ultrasound transducers)

	2) Noise in sensors and integrated sensor readout circuits 3) Sensor types 1) Self-generating vs. modulating sensors 2) Electrical behavior (R, L, C, I-source, V-source, etc.) 4) Readout concepts 1) Amplitude and frequency sensitive detection 2) Resonant readouts 3) Phase-sensitive detection (Lock-in amplifiers) 4) Continuous-time vs. discrete-time readout 5) Open-loop vs. closed-loop readout 6) Absolute vs. difference measurements 5) Readout circuit implementations 1) Instrumentation amplifiers 2) Transimpedance amplifiers 3) Switched-capacitor readout circuits 6) Data converters for sensor readouts 1) A/D converters 2) *b.* D/A converters 3) c. T/D converters
14. Literatur:	[1] P.P.L. Regtien: Measurement science for engineers. 358 p. Kogan Page Science: London , Sterling, VA, 2004. - ISBN 1903996589 [2] P.P.L. Regtien: Sensors for mechatronics. Elsevier: Boston, MA, 2012. - ISBN 9780123914972 [3] B.R. Bannister: Instrumentation: Transducers and Interfacing. Springer, 2013. - ISBN 9780412342400
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 792601 Vorlesung Sensor principles and integrated interface circuits • 792602 Seminar Sensor principles and integrated interface circuits
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Lecture: Attendance: 28 h, Lecture review: 28 h, Seminar preparation: 32 h, Preparation of the oral presentation and written documentation: 42h, Exam preparation and exam participation: 50 h, Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	79261 Sensor principles and integrated interface circuits Prüfung (PL), , Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power-Point Folien, Camtasia-Aufzeichnungen der Vorlesungen
20. Angeboten von:	Elektrotechnik bionischer Systeme

240 Computer Hardware/Software Engineering

Zugeordnete Module:
241 Core Modules
242 Supplementary Modules

241 Core Modules

Zugeordnete Module:

- 10170 Imaging Science
- 29510 Service Computing
- 29570 Computer Interface Technologien
- 29680 Real-Time Programming
- 39250 Distributed Systems I
- 42920 Hardware-Software-Codesign
- 55620 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP
- 55650 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers
- 55660 Digital System Design
- 56470 Software Engineering for Real-Time Systems
- 60860 3D Scanner - Algorithms and Systems
- 68720 Human-Computer Interaction
- 73420 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien
- 73600 Entwurf Robuster Systeme
- 73610 Hardwareorientierte Sicherheit
- 79260 Sensor principles and integrated interface circuits

Modul: 10170 Imaging Science

2. Modulkürzel:	051900210	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andrés Bruhn
9. Dozenten:	Andrés Bruhn
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
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.
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
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:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10171 Imaging Science (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [10171] Imaging Science (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0, Prüfungsvorleistung (USL-V): Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben, schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	Modul Computer VisionModul Correspondence Problems in Computer Vision
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Intelligente Systeme

Modul: 29510 Service Computing

2. Modulkürzel:	052010010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann
9. Dozenten:	Frank Leymann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	A diversity of technologies enable nowadays computer-based interactions on the Web and on the Internet. The aim of this course is to make the students familiar with some of the most pervasive technologies that come together to form the Web and the Internet as we know it, and that enable to build large-scale application systems.
13. Inhalt:	At first, we will cover the Web-centric technologies that enable the interaction of humans with Web content, e.g. HTTP, SMTP, AJAX, CSS and MIME . On the server-side part of technology, we will treat several Java EE technologies such as portlets, servlets, and JSP. The second part of the course will cover a set of technologies that are prominent in the landscape of Service-Oriented Architecture (SOA). In a nutshell, SOA is a paradigm that advocates the creation of complex, value added applications by reusing and composing independent and loosely coupled (software) services. We will dissect prominent SOA concepts like service discovery, addressing, policies, Service Bus, coordination protocols and service compositions. The architectural concepts will be complemented with an outlook of the technologies that embody them in the landscape of enterprise computing. In particular, we will cover several XML-centric technologies that sit at the core of Web services, e.g. XSD, SOAP, WSDL and Policy. In addition to the SOAP-based approach to Web services, we will also explore their REST aspect. Building on this portfolio of technologies, we will discuss the relationships between Web service technologies and "hot" items on the enterprise computing agenda such as autonomic/organic computing and cloud computing.
14. Literatur:	• S. Weerawarana, F. Curbera, F. Leymann, T. Storey, D. Ferguson: "Web Services Platform Architecture", Prentice Hall 2005

	• G. Alonso, F. Casati, H. Kuno, V. Machiraju: "Web Services", Springer 2004 • E. Wilde:"World Wide Web", Springer 1999 • M.P. Papazoglou: "Web Services: Principles und Technology", Pearson Education Limited 2008 • N.M. Josuttis: "SOA in Practice: The Art of Distributed System Design", O'Reilly 2007 • Th. Erl: "SOA: Entwurfsprinzipien für serviceorientierte Architektur", Addison-Wesley 2008 • D.A. Chappell: "Enterprise Service Bus", O'Reilley 2004
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 295101 Vorlesung mit Übungen Service Computing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29511 Service Computing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich (60 min) oder mündlich (20 min)
18. Grundlage für ... :	Ausgewählte Themen des Service Computing
19. Medienform:	Lecture and accompanying exercises
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 29570 Computer Interface Technologien

2. Modulkürzel:	051230105	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	Sven Simon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in mindestens einem Fach der Technischen Informatik oder ähnlichen Fächern und Erfahrungen in mindestens einer Programmiersprache.
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Funktionsweise und den Aufbau von Coputer Interfaces verstanden. Sie beherrschen verschiedene Interface-Konzepte und kennen die Eigenschaften der Datenströme wie Latenzzeit, tatsächliche Durchsatzrate, Echtzeitfähigkeit, Umgang mit Übertragungsfehlern, etc.
13. Inhalt:	• Grundlagen - Computer Interfaces • Computer Interfaces und OSI-Modelle • Bus- und Netz-Topologien • Line und Error Codes • Protokolle • Treiber • Compliance Tests • Standardization Groups: USB, PCI, etc.
14. Literatur:	• Patterson, David A. Hennessey, John L., Computer Organization and Design - The Hardware / Software Interface, 2008 More literature is named in the lecture.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 295701 Vorlesung mit Übung Computer Interface Technologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29571 Computer Interface Technologien (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [29571] Computer Interface Technologien (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewicht: 1.0, Schriftliche Prüfung von 120 Minuten oder mündliche Prüfung von 30 Min.
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 29680 Real-Time Programming

2. Modulkürzel:	051510301	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Felix Krause
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Significant programming experience (not necessarily in real-time application) is highly advisable. • Knowledge of Ada, C/C++ and Unix is helpful, but not required.
12. Lernziele:	Students understand the standard terminology of deadline-driven, safety-critical real-time systems. They understand the issues that differentiate such systems from general software systems, and they know about available solutions, if any.
13. Inhalt:	1) General requirements and terminology of real-time systems 2) Deterministic execution: avoiding language-, implementation- and hardware-induced non-determinisms, coping with limited resources, storage estimation and management, execution time estimation 3) Fault tolerance: Faults and failure modes, N-version programming, voting, forward and backward recovery 4) Simple scheduling regimes: cyclic executives, deadline guarantees 5) Parallelism and priority scheduling regimes: processes, threads, tasks, run-time kernels, task management, interrupt handling 6) Synchronization and communication: semaphores, critical regions, monitors, protected objects, rendezvous, messaging 7) Control of shared resources 8) Distributed Systems: basic concepts, major issues
14. Literatur:	• Alan Burns and Andy Wellings: Real-Time Systems and Programming Languages, Addison Wesley, 1997 ... or later editions of the Burns/Wellings-Book, e.g., 4.ed. 2009

	• Language reference manuals (C++, Java, Ada) are useful at times.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 296801 Vorlesung mit Übung Real-Time Programming
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29681 Real-Time Programming (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau

Modul: 39250 Distributed Systems I

2. Modulkürzel:	051200015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Kurt Rothermel Frank Dürr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
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:	• 392502 Übungen Verteilte Systeme • 392501 Vorlesung Verteilte Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 39251 Distributed Systems I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [39251] Distributed Systems I (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0, [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 42920 Hardware-Software-Codesign

2. Modulkürzel:	051711110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki
9. Dozenten:	Martin Radetzki
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor-Veranstaltung "Grundlagen der Eingebetteten Systeme" oder gleichwertige Kenntnisse
12. Lernziele:	Ability to conceptualize systems so that an application-specific, optimized trade-off between hardware and software implementation of system functionality is achieved.
13. Inhalt:	This module deals with the joint design and optimization of hardware and software for pre-defined applications, covering the following topics: 1. Models for system specification 2. Modelling and simulation with the SystemC library 3. Synthesis of system architectures 4. Resource allocation and operation binding 5. Partitioning of functionality among hardware and software 6. Scheduling and schedulability for parallel multi-core architectures 7. Methods for system optimization 8. Application specific instruction set processors (ASIPs) 9. Network-on-Chip (NoC) interconnect architectures
14. Literatur:	J. Teich, Digitale Hardware/Software-Systeme, 2. Auflage, 2007.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 429202 Übung Hardware-Software-Codesign • 429201 Vorlesung Hardware-Software-Codesign
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42921 Hardware-Software-Codesign (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [42921] Hardware-Software-Codesign (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)

Modul: 55620 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP

2. Modulkürzel:	051210105	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang
9. Dozenten:	Bernhard Mitschang Holger Schwarz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse zu Grundlagen der Datenbanken und Informationssysteme beispielsweise aus der Vorlesung "Modellierung" werden vorausgesetzt.
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Herausforderungen, die sich bei der Integration der Daten aus heterogenen Datenquellen in ein konsolidiertes Data Warehouse ergeben. Sie kennen die typische Data-Warehouse-Architektur und aktuelle Trends, wie z.B. Echtzeit-Reporting. Ebenso kennen sie die Struktur eines Data Warehouse und die wichtigsten Prozesse, um ein solches aufzubauen (Extraktion, Transformation, Laden). Die Studierenden haben darüber hinaus einen Überblick über die wichtigsten Technologien, um Daten in einem Data Warehouse zu analysieren. Hierzu gehört Reporting, Online Analytic Processing und Data Mining.
13. Inhalt:	Among the topics to be discussed in this course are: • Introduction to data warehousing • Data warehouse architecture • Data warehouse design • Extraction, transformation, load • ETL as a service • Introduction to analytics and analytic services • Real-time reporting • Online analytic processing • Data mining
14. Literatur:	• A. Kemper, A. Eickler, Datenbanksysteme - Eine Einführung, 2004. • H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, J. Widom, Database Systems. The Complete Book, 2003. Further literature will be announced at the beginning of the lecture

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 556201 Vorlesung Data Warehousing, Data Mining und OLAP-Technologien • 556202 Übung Data Warehousing, Data Mining und OLAP-Technologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 55621 Data Warehousing, Data Mining, and OLAP (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min. • Schriftliche (90 min) oder mündliche (30 min) Prüfungsleistung • Prüfungsvorleistung: schriftlich, eventuell mündlich. Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Datenbanken und Informationssysteme

Modul: 55650 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers

2. Modulkürzel:	051900033	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze
9. Dozenten:	Niels Henze Pawel Wozniak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of human computer interaction
12. Lernziele:	Broad understanding for methods and concepts of multimodal interactions of personal computers, in particular for mobile systems, vehicles, tedious devices and environments.
13. Inhalt:	• Interaction with mobile phones • User interfaces for vehicles • Interaction with intelligent environments • Interactive interfaces and gestures • Tangible user interfaces • Speech input and output • Camera-based interaction • Physiological sensors as interfaces between human and computer • Activities, context and emotions as input • Methods and techniques for designing user interfaces • Approaches for evaluating user interfaces
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 556501 Lecture Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers • 556502 Exercise Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55651 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Soziokognitive Systeme

Modul: 55660 Digital System Design

2. Modulkürzel:	051230120	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	Sven Simon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	This course requires knowledge in a subject from "Technische Informatik" or a similar field.
12. Lernziele:	The students will be able to design digital systems by integrating digital components on circuit boards. Furthermore they will gain the knowledge to implement digital components using FPGs.
13. Inhalt:	• Pratical introduction to system design with digital components, such as interface components for communication, FPGAâ€TMs, processors, smart sensors etc. • Introduction and Implementation of the hardware description language (VHDL) • Implementation of digital systems and integration of digital components on circuit boards. • Construction of computer circuits and Gbit/s-Interconnects • Design at higher levels of abstraction for rapid development of prototypes
14. Literatur:	Kou-Chuan Chang, K. C. Chang, Digital Systems Design with VHDL and Synthesis: An Integrated Approach, 1999 More literature is named in the lecture
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55661 Digital System Design (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [55661] Digital System Design (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von: Parallele Systeme

Modul: 56470 Software Engineering for Real-Time Systems

2. Modulkürzel:	050501011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Christof Ebert
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of computer science
12. Lernziele:	Acquire basic knowledge and skills about software engineering for embedded real-time software systems, understand the specific challenges of software engineering for real-time systems, understand the development process for real-time software from requirements to maintenance
13. Inhalt:	Introduction to real-time systems and embedded systems, challenges of software engineering for real-time systems, real-time software development process, analysis and design methods for real-time software, model-driven development, requirements engineering, design of real-time systems, software verification and validation, industrialization of software, project management.
14. Literatur:	Literatur will be announced within the lecture script All Material for Lecture and Exercise will be availible in ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 564701 Vorlesung Software Engineering for Real-Time Systems • 564702 Übung Software Engineering for Real-Time Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 56.00 Hours Self Study: 124.00 Hours Sum: 180.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56471 Software Engineering for Real-Time Systems (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

Modul: 60860 3D Scanner - Algorithms and Systems

2. Modulkürzel:	051230002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 608601 Vorlesung mit Übung 3D-Scanner - Algorithmen und Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60861 3D Scanner - Algorithms and Systems (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): schriftlich, 90 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 68720 Human-Computer Interaction

2. Modulkürzel:	051900003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze
9. Dozenten:	Niels Henze wiss. Mitarbeiter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	051520005 Programmierung und Software-Entwicklung 051200005 Systemkonzepte und -programmierung
12. Lernziele:	Studierende entwickeln ein Verständnis für Modelle, Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion. Sie lernen Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung, Implementierung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen kennen und verstehen deren Vor- und Nachteile. Studierende können Benutzungsschnittstellen mit verschiedenen Methoden evaluieren und die erlernten Konzepte praktisch anwenden.
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 • Prozesse zur Entwicklung von benutzbaren Schnittstellen • 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 • Methoden zur formativen und summativen Evaluation von Benutzungsschnittstellen • Akzeptanz, Evaluationsmethoden und Qualitätssicherung
14. Literatur:	• Alan Dix, Janet Finley, Gregory Abowd, Russell Beale, HumanComputer Interaction, 2004 • Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Designing the User Interfaces, 2005 • Field, Andy, and Graham Hole, How to design and report experiments, 2002.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 687201 Vorlesung Human-Computer Interaction • 687202 Übung Human-Computer Interaction
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 68721 Human-Computer Interaction (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • 68722 Human-Computer Interaction (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Soziokognitive Systeme

Modul: 73420 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jens Anders
9. Dozenten:	Prof. Dr. Jens Anders
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	[1] C. Enz and A. Vittoz: Charge-Based MOS Transistor Modeling: The EKV Model for Low-Power and RF IC Design. Wiley Additionally, a list of current recommended readings will be announced at the beginning of each term Lecture notes and Camtasia lecture recordings
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 734201 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien, Vorlesung • 734202 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien, Seminar
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	73421 Schaltungsentwurf in nanometerskaligen CMOS Technologien (PL), , 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 73600 Entwurf Robuster Systeme

2. Modulkürzel:	20909003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	
9. Dozenten:	Prof. Dr. Ilia Polian, Hardwareorientierte Informatik
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Technischen Informatik
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen diverse Ausprägungen von Robustheit, Zuverlässigkeit, Verlässlichkeit und Testbarkeit in komplexen elektronischen Systemen kennen. Sie werden mit relevanten Metriken und Methoden zur qualitativen und quantitativen Bewertung dieser Attribute vertraut gemacht. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Beiträge aus den genannten Bereichen zu verstehen.
13. Inhalt:	- Testmethoden: Fehlermodellierung, Fehlersimulation, automatische Testmustergenerierung, Fehlerdiagnose - Testgerechter Entwurf, eingebauter Selbsttest, Testdatenkompression - Zuverlässigkeitstheorie und Redundanztechniken: Hardware-, Informations-, Zeit- und Software-Redundanz
14. Literatur:	Vorlesungsfolien / Lecture slides (in Englisch) Abramovici/Breuer/Friedman, Digital System Testing and Testable Design Eggersglüß/Fey/Polian, Test digitaler Hardware Koren/Krishna, Fault-tolerant Systems
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 736001 Entwurf Robuster Systeme, Vorlesung • 736002 Entwurf Robuster Systeme, Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	73601 Entwurf Robuster Systeme (PL), , 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (25 Minuten) zur Vorlesung „Entwurf Robuster Systeme“
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint-Folien, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	

Modul: 73610 Hardwareorientierte Sicherheit

2. Modulkürzel:	20909002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	-	6. Turnus:	Jedes 2. Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Ilia Polian
9. Dozenten:	Prof. Dr. Ilia Polian
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Technischen Informatik; wünschenswert sind Kenntnisse der Kryptologie und der IT-Sicherheit
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen den Einsatz von Hardware-Bausteinen zur Erreichung von Sicherheitszielen für elektronische Systeme kennen, darunter kryptografische Blöcke und Lösungen zur sicheren Erzeugung, Daten Isolation kritischer Daten. Außerdem werden Angriffsszenarien diskutiert, bei welchen die Hardwareblöcke eine tragende Rolle spielen, und Gegenmaßnahmen gegen solche Angriffe vorgestellt. Die Teilnehmer sind ferner in der Lage, wissenschaftliche Beiträge aus den genannten Bereichen zu verstehen.
13. Inhalt:	- Hardware-Realisierungen kryptografischer Verfahren - Hardware-Bausteine für sichere Systeme (RNG, PUF) - Sicherheitsorientierte Architekturen - Seitenkanal- und Fehlerinjektionsangriffe, Gegenmaßnahmen - Angriffe auf Wertschöpfungskette, Gegenmaßnahmen
14. Literatur:	Vorlesungsfolien / Lecture slides (in Englisch) Tehranipoor/Wang, Introduction to Hardware Security and Trust
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 736101 Hardwareorientierte Sicherheit, Vorlesung • 736102 Hardwareorientierte Sicherheit, Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	73611 Hardwareorientierte Sicherheit (PL), , 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (25 Minuten) zur Vorlesung „Hardwareorientierte Sicherheit“
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint-Folien, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	

Modul: 79260 Sensor principles and integrated interface circuits

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jens Anders
9. Dozenten:	Jens Anders
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Teilnahme an der Vorlesung und dem Seminar (Blockseminar am Semesterende). Erfolgreiche Teilnahme am Seminar (Teilnahmebescheinigung) ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.
12. Lernziele:	The students can identify the most relevant noise sources in sensors and sensor readout electronics and predict their effect on the achievable limit of detection. They can distinguish between self-generating and modulating sensors and classify different sensor types with respect to their electrical behavior. The students distinguish different readout concepts including amplitude, phase and frequency sensitive detection and apply these concepts to design example sensory systems. They can explain the advantages and disadvantages of continuous and discrete sensor readout circuits for a given application context. The students can differentiate open-loop and closed-loop readout concepts and identify the pros and cons of each approach for a given target application. The students evaluate the performance difference between absolute and difference measurement systems and their applicability for the formation of integrated circuit based sensors and sensor readouts. The students analyze and synthesize important readout circuit configurations including instrumentation amplifiers, transimpedance amplifiers and switched capacitor readout circuits. The students analyze and compare different A/D and D/A converter structures concerning their achievable performance and suitability for a given sensor application. The students can explain the concept of time-to-digital conversion and analyze common T/D converter architectures.
13. Inhalt:	1) Motivation and example sensor Applications 1) Chemical sensors (pH sensors, gas sensors) 2) Sensors for mechatronics (Hall sensors, gyroscopes, pressure sensors) 3) Medical imaging sensors (MRI detectors, X-Ray and CT detectors, ultrasound transducers)

	2) Noise in sensors and integrated sensor readout circuits 3) Sensor types 1) Self-generating vs. modulating sensors 2) Electrical behavior (R, L, C, I-source, V-source, etc.) 4) Readout concepts 1) Amplitude and frequency sensitive detection 2) Resonant readouts 3) Phase-sensitive detection (Lock-in amplifiers) 4) Continuous-time vs. discrete-time readout 5) Open-loop vs. closed-loop readout 6) Absolute vs. difference measurements 5) Readout circuit implementations 1) Instrumentation amplifiers 2) Transimpedance amplifiers 3) Switched-capacitor readout circuits 6) Data converters for sensor readouts 1) A/D converters 2) *b.* D/A converters 3) c. T/D converters
14. Literatur:	[1] P.P.L. Regtien: Measurement science for engineers. 358 p. Kogan Page Science: London , Sterling, VA, 2004. - ISBN 1903996589 [2] P.P.L. Regtien: Sensors for mechatronics. Elsevier: Boston, MA, 2012. - ISBN 9780123914972 [3] B.R. Bannister: Instrumentation: Transducers and Interfacing. Springer, 2013. - ISBN 9780412342400
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 792601 Vorlesung Sensor principles and integrated interface circuits • 792602 Seminar Sensor principles and integrated interface circuits
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Lecture: Attendance: 28 h, Lecture review: 28 h, Seminar preparation: 32 h, Preparation of the oral presentation and written documentation: 42h, Exam preparation and exam participation: 50 h, Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	79261 Sensor principles and integrated interface circuits Prüfung (PL), , Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power-Point Folien, Camtasia-Aufzeichnungen der Vorlesungen
20. Angeboten von:	Elektrotechnik bionischer Systeme

242 Supplementary Modules

Zugeordnete Module:

2421	Elective Modules
2422	Laboratory Courses
2423	Seminar
29720	Mobile Computing
68720	Human-Computer Interaction

2421 Elective Modules

Zugeordnete Module:

10250 Parallele Systeme
11710 Optoelectronics I
11720 Halbleitertechnologie I
11730 Flachbildschirme
21770 Radio Frequency Technology
21790 Communication Networks II
21820 Statistical and Adaptive Signal Processing
21830 Communications III
21860 Optical Signal Processing
21880 Advanced CMOS Devices and Technology
21920 Physical Design of Integrated Circuits
21950 Dünnschichttechnologie
22010 IT Service Management
22090 Space-Time Wireless Communication
22190 Detection and Pattern Recognition
29140 Smart Grids
29150 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks
29410 Diskrete Optimierung
29470 Machine Learning
29480 Loose Coupling and Message Based Applications
29580 Data Compression
29660 Programmanalysen und Compilerbau
29710 Embedded Systems Engineering
29730 Modelling, Simulation, and Specification
35920 Performance Modelling and Simulation
38260 Intelligent Sensors and Actors
41650 Optoelectronic Devices and Circuits II
42900 Business Process Management
45730 Distributed Systems II
46660 Service Management and Cloud Computing, and Evaluation
46980 Lasers, Light Sources and Illumination Systems
48600 Robotics I
48620 Scientific Visualization
48640 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems
56460 Antennas
56490 Net-based Applications and E-Commerce
57050 Compilerbau
57660 Network Security and Mobile Network Architecture Evolution
57710 Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering
57720 Hardware Description Languages
58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers
58220 Digital Video and Multirate Filterbanks
58290 Industrial Automation Systems
59170 Study Project - Generic
60860 3D Scanner - Algorithms and Systems
67190 Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods
68200 Microwave Analog Frontend Design
68450 Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes
70090 Battery modelling and Energy Management
71740 System and Web Security
71760 Security and Privacy
72200 Information Theory
72210 Massive MIMO
72240 Model-Driven Software Development

78900 Introduction to Modern Cryptography
78920 Advanced Signal Processing and Deep Learning
79170 Electronic Design Automation

Modul: 10250 Parallele Systeme

2. Modulkürzel:	051200065	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	Sven Simon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfahrungen aus dem Bereich Technische Informatik
12. Lernziele:	Grundlegende Kenntnisse im Bereich paralleler Systeme, z.B. Multi-Core CPUs und deren Programmierung.
13. Inhalt:	• Die Entwicklung vom klassichen Mikroprozessor zur Multi-Core CPUProgrammierung paralleler Rechnersysteme • Systolische Arrays, massiv parallele Systeme • Parallele Systeme aus verschiedenen Anwendungsdomänen: ausgewählte Fallbeispiele
14. Literatur:	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 102501 Vorlesung Parallele Systeme • 102502 Übung Parallele Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10251 Parallele Systeme (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 11710 Optoelectronics I

2. Modulkürzel:	050513001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jürgen Heinz Werner
9. Dozenten:	Jürgen Heinz Werner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students know - the fundamentals of incoherent and coherent radiation - the generation of radiation by light emitting diodes and semiconductor laser diodes - the transport of radiation via glass fibers and its detection using photodetectors
13. Inhalt:	• Basics of incoherent and coherent radiation • Semiconductor basics • Excitation and recombination processes in semiconductors • Light emitting diodes • Semiconductor lasers • Glass fibers • Photodetectors
14. Literatur:	• E. Hecht, Optics 3rd edition (Addison Wesley, Peading, MA, 1998). • H. G. Wagemann and H. Schmidt, Grundlagen der optoelektronischen Halbleiterbauelemente (Teubner, Stuttgart, 1998). • H. Weber and G. Herziger, Laser - Grundlagen und Anwendungen(Physik-Verlag Weinheim, 1972). • J. I. Pankove, Optical Processes in Semiconductors (Dover Publications, New York, 1971). • W. Bludau, Halbleiteroptoelektronik: Die physikalischen Grundlagen der LEDs, Diodenlaser und pn-Photodioden (Carl Hanser, München, 1995). • W. L. Leigh, Devices for Optoelectronics (Dekker, New York, 1996). • O. Strobel, Lichtwellenleiter - Übertragungs- und Sensortechnik (VDE-Verlage, Berlin, 1992).

	• B. E. Daleh and M. T. Teich, Fundamentals of Photonics (Wiley Interscience, New York, 1981). • G. Winstel und C. Weyrich, Optoelektronik II (Springer-Verlag, Berlin, 1986).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117102 Übung Optoelectronics I • 117101 Vorlesung Optoelectronics I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 56 h Self studies: 124 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11711 Optoelectronics I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 group presentation in seminar (60 min, once per year) written exam (60 min, twice per year)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	- Powerpoint, blackboard
20. Angeboten von:	Physikalische Elektronik

Modul: 11720 Halbleitertechnologie I

2. Modulkürzel:	050500003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Schulze
9. Dozenten:	Jörg Schulze
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, wie Sie beispielsweise in *Mikroelektronik (ME)* vermittelt werden.
12. Lernziele:	Die Studierenden haben das Verständnis über die Bedeutung der Silizium-basierten Halbleitertechnologie für den weltweiten Elektronikmarkt, kennen und verstehen die technologischen Grundlagen einer jeden Halbleitertechnologie. Darüber hinaus kennen sie die State-of-the-Art-Prozesse zur Substrat- und Waferherstellung, zur Dotierung von Halbleiterschichten und zur Strukturierung (Lithografiemethoden und nass- und trockenchemisches Ätzen) von Halbleiter-, Isolator- und Metallschichten. Sie kennen die wichtigsten Isolatormaterialien und metallischen Materialien der Silizium-basierten Halbleitertechnologie und gewinnen einen ersten Einblick in die Aufbau- und Verbindungstechnik zur Herstellung komplexer elektronischer Bauteile. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Herstellungsprozesse für die Herstellung beliebiger Halbleiterbauelemente aufzustellen bzw. gegebene Herstellungsprozesse zu analysieren, zu erklären und ggf. zu verbessern.
13. Inhalt:	Die Vorlesung *Halbleitertechnologie: Prozesstechnologie (HLT I)* gehört neben den Vorlesungen *Halbleitertechnologie: Epitaxie (HLT II)* und *Halbleitertechnologie: Halbleiterproduktionstechnik (HLT III)* zum Halbleitertechnologie-Zyklus des IHT. Die Vorlesung wird jedes zweite Semester immer im Wintersemester angeboten. Die folgenden Inhalte werden besprochen: • Einführung in die Silizium-basierte Halbleitertechnologie, • Technologische Grundlagen (Prozessparameter und grundlegende Technologieprozesse), • Substrat- und Waferherstellung (CZ-Waver, FZ-Wafer und Silicon-On-Insulator-Wafer),

	• Lithographie (optische Lithographie und alternative Verfahren) und Strukturierungsmethoden (nasschemisch, trockenchemisch und physikalisch-chemisch), • Dotiermethoden: Epitaxie, Diffusion und Ionenimplantation, • Herstellung und Strukturierung von Isolatorschichten (Standardielektrika, Low-k-, Medium-k- und high-k-Dielektrika) und Planarisierungsmethoden, • Herstellung und Strukturierung metallischer Schichten. Als Ausblick wird zum Schluss der Vorlesung auf die Aufbau- und Verbindungstechnik eingegangen und exemplarische Herstellungsprozesse unterschiedlicher mikroelektronischer Bauelemente werden diskutiert.
14. Literatur:	• Beneking: Halbleitertechnolgie, Eine Einführung in die Prozesstechnik von Silizium und III-V Verbindungen, Teubner Verlag, 1984 • Chan, Sze: ULSI-Technology, Mc Graw Hill, 1996 • Hattori (Ed.): Ultraclean Surface Processing of Silicon Wafers, Springer, 1998 • Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie, Teubner Verlag, 1996 • v. Münch: Einführung in die Halbleitertechnologie, Teubner Verlag, 1993 • Nijs (Ed.): Advanced Silicon and Semiconducting Silicon-Alloy Based Materials and Devices, Institute of Physics Publishing, 1994 • Quirk, Serda: Semiconductor Manufacturing Technology, Prentice Hall, 2001 • Schulze: Konzepte Silizium-basierter MOS-Bauelemente, Springer, 2005 • Siffert, Krimmel (Ed.): Silicon - Evolution and Future of a Technology, Springer, 2004 • Xiao: Introduction to Semiconductor Manufacturing Technology, Prentice Hall, 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117201 Vorlesung Halbleitertechnologie 1 • 117202 Übung Halbleitertechnologie 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 180 h Dabei: • 45 h (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung) Präsenz • 135 h Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11721 Halbleitertechnologie I (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• PowerPoint-Präsentationen zu den einzelnen Kapiteln (Beamer) • Aufzeichnungen während der Vorlesungen (Notizen, Rechnungen, Skizzen u. ä.) mit Hilfe eines Tablet-PCs (Beamer) • Lehrbriefe zu den einzelnen Themenschwerpunkten • Ausgedrucktes Skript mit sämtlichen Vorlesungs- und Übungsfolien, Übungsblättern und Lehrbriefen (zum Selbstkostenpreis erhältlich) • Vorlesungsaufzeichnungen im MPG4-Format mittels Tablet-PCs und Head-Set • Sämtliche Unterlagen werden elektronisch über ILIAS zum Download bereitgestellt.

20. Angeboten von: Halbleitertechnik

Modul: 11730 Flachbildschirme

2. Modulkürzel:	051620001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Nesrine Kammoun
9. Dozenten:	Norbert Frühauf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden • kennen die in Flachbildschirmen eingesetzten elektrooptischen Effekte und die zugehörigen Ansteuerverfahren • können grundlegende Dimensionierungen von Flüssigkristallbildschirmen vornehmen • kennen Verfahren zur elektro-optischen Charakterisierung von Bildschirmen und können wesentliche Leistungsparameter wie Kontrast und Farbort berechnen
13. Inhalt:	• Einsatzgebiete der Flachbildschirmtechnik • Physiologie des menschlichen Sehens • Farbdarstellung (Tri-Stimulus Theorie) • Elektro-optische Eigenschaften von Flüssigkristallen • Organische Lichtemittierende Dioden • Elektrophoretische Medien • Sonstige Elektro-optische Effekte • Plasmabildschirme • Passiv- und Aktiv-Matrix Ansteuerverfahren • Ansteuerschaltungen • Herstellungsverfahren • Charakterisierung von Flachbildschirmen
14. Literatur:	• E. Lueder - Liquid Crystal Displays, Wiley, 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117301 Vorlesung Flachbildschirme • 117302 Übung Flachbildschirme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	11731 Flachbildschirme (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Projektor, Beamer, ILIAS
20. Angeboten von:	Bildschirmtechnik

Modul: 21770 Radio Frequency Technology

2. Modulkürzel:	050600006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jan Hesselbarth
9. Dozenten:	Jan Hesselbarth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Some basic knowledge of microwave techniques and of fundamentals of electrodynamics is required.
12. Lernziele:	The students aquire knowledge and understanding of various electromagnetic waveguiding phenomena, cavity resonators, RF amplifier techniques, receiver noise phenomena and fundamentals of RF measurement techniques.
13. Inhalt:	Metallic and dielectric waveguides, microwave resonators, RF amplifiers and stability, noise in RF circuits, principles of RF measurements.
14. Literatur:	Lecture script; Collin: Foundation of Microwave Engineering; Marcuvitz: Waveguide Handbook; Pozar: Microwave Engineering; Gonzales: Microwave Transistor Amplifiers.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217702 Übung Radio Frequency Technology • 217701 Vorlesung Radio Frequency Technology
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Lecture & exercise: 56h; Self study: 124h; Overall: 180h.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21771 Radio Frequency Technology (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Black board, beamer, overhead projector.
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik

Modul: 21790 Communication Networks II

2. Modulkürzel:	050910001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Andreas Kirstädter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor's degree in electrical engineering or computer science, knowledge abput communication networks and protocols and their performance from, i.e., Kommunikationsnetze I, basic knowledge about statistics and graph theory,
12. Lernziele:	Understanding of architectures and mechanisms of high-performance communication networks and methods for their analysis and design regarding quality of service and availability.
13. Inhalt:	• Architectures of multi-layer wide-area networks (transport networks and Internet) • Mechanisms for assuring quality of service and availability • Analysis and design methods for high-performance networks (traffic theory, performance simulation, graph theory, optimization) For detailed information, announcements and material see:/> /> http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_CN_II
14. Literatur:	• Lecture Notes • Tanenbaum: Computer Networks, Prentice-Hall, 2003 • Stallings: Local Area Networks, Macmillan Publ., 1987 • Grover: Mesh-Based Survivable Networks, Prentice Hall, 2004 • Robertazzi, Planning Telecommunication Networks, IEEE Press, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217901 Vorlesung Communication Networks II • 217902 Übung Communication Networks II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21791 Communication Networks II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Notebook-Presentation
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 21820 Statistical and Adaptive Signal Processing

2. Modulkürzel:	051610012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang
9. Dozenten:	Bin Yang
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledges about signals and systems are mandatory. Solid knowledges of probability theory, random variables, and stochastic processes as from the course Stochastische Signale are highly recommended.
12. Lernziele:	Students • master advanced methods for parameter and signal estimation, • can solve practical problems by using techniques of statistical and adaptive signal processing, • can estimate the accuracy of parameter and signal estimation in advance.
13. Inhalt:	• Parameter estimation, estimate and estimator, bias, covariance matrix, mean square error (MSE) • Classical parameter estimation, minimum variance unbiased estimator (MVUE), Cramer-Rao bound (CRB), efficient and consistent estimator, maximum-likelihood (ML) estimator, least-squares (LS) estimator, transform of parameters • Bayesian parameter estimation, maximum a posteriori (MAP), minimum mean square error (MMSE), linear MMSE • System identification, channel equalization, linear prediction, interference cancellation • Wiener filter, Wiener Hopf equation, method of steepest descent, linear prediction, Levinson-Durbin algorithm, lattice filter • Kalman filter, innovation approach • Adaptive filter, block and recursive adaptive filter, least mean square (LMS) algorithm, recursive least square (RLS) algorithm
14. Literatur:	• Lecture slides, vidio recording of the lecture • S. M. Kay: Fundamentals of statistical signal processing - Estimation theory, vol. 1, Prentice-Hall, 1993 • S. Haykin: Adaptive filter theory, Prentice-Hall, 2002

	• D. G. Manolakis et al.: Statistical and adaptive signal processing, McGraw-Hill, 2000
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 218202 Übung Statistical and adaptive signal processing • 218201 Vorlesung Statistical and adaptive signal processing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Presence time:** 56 h **Self study:** 124 h **Total:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21821 Statistical and Adaptive Signal Processing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 In case of a small number of attending students, the exam can be oral. This will be announced in the lecture.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	computer, beamer, video recording of all lectures and exercises
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 21830 Communications III

2. Modulkürzel:	050511103	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	Stephan Brink
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Nachrichtentechnik or Communications (INFOTECH)
12. Lernziele:	To be proficient in design and application of advanced digital data transmission for wireless and wire-line networks, and storage devices.
13. Inhalt:	• Indoor and outdoor propagation models (path loss) • Wireless link budget and receiver sensitivity • Multipath wireless mobile channel • Diversity reception • Intersymbol interference, discrete time equalizer • Maximum a posteriori (MAP) and maximum likelihood (ML) symbol-by-symbol detection (soft-demapping) • Maximum Likelihood (ML) detection of sequences (Viterbi algorithm, Trellis diagram) • Exercises: Theoretical problems and applications from wireless data transmission
14. Literatur:	• Supplementary lecture notes and exercises • Proakis, J.: Digital Communications. McGraw-Hill • Johannesson, K., Zigangirov: Fundamentals of Convolutional Coding, IEEE Press
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 218301 Vorlesung Übertragungstechnik III / Communications III • 218302 Übung Übertragungstechnik III / Communications III
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Presence:** 56 h **Self study** : 124 h **Total:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21831 Communications III (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Lecture notes and exercises in electronic form (ILIAS), hand-written notes and annotations using tablet PC and projector.

20. Angeboten von: Nachrichtenübertragung

Modul: 21860 Optical Signal Processing

2. Modulkürzel:	051620003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Norbert Frühauf
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of one dimensional Fourier transforms and signals and systems is recommended
12. Lernziele:	Students • master basic concepts of physical (wave based) optics using systems theory based mathematical descriptions • can solve practical problems in optics and evaluate and design diffraction based optical systems • master basic concepts of holography and holographic memory systems
13. Inhalt:	• Overview • Optical Signals, Coherence • Optical Systems Theory • Optical Analog Signal Processing, Fourier Optics • Optical Storage, Holography
14. Literatur:	• Manuscript • Joseph W. Goodman, Introduction to Fourier Optics, McGraw Hill, 2003 • Anthony van der Lugt, Optical Signal Processing, John Wiley und Sons, 1992 • Georg O. Reynolds, et al, Physical Optics Notebook, Tutorials in Fourier Optics, SPIE Optical Engineering Press • Fred Unterseher et al, Holography Handbook (Making Holograms the Easy Way), Roos Books, 1996 • Lutz, Tröndle, Systemtheorie der optischen Nachrichtentechnik, Oldenburg 1983
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 218601 Vorlesung Optical Signal Processing • 218602 Übung Optical Signal Processing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence 56 h Self Study 124 h Total 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	21861 Optical Signal Processing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 written exam (90 min), two time every year, in case of very low number of attendees, the exam might be held as an oral examn (30 min each), this will be announced at the beginning of the lecture
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Blackboard, Beamer, Overhead, ILIAS
20. Angeboten von:	Bildschirmtechnik

Modul: 21880 Advanced CMOS Devices and Technology

2. Modulkürzel:	052110001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz
9. Dozenten:	Joachim Burghartz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of micro/nanoelectronic devices is recommened
12. Lernziele:	Students • gain understanding of the integration concepts of microelectronic devices and interconnects in CMOS, • understand the physics and electrical characteristics of ideal CMOS devices, • can identify the device non-idealities that result from constraints in process technology, • know about non-ideal effects in deep-submicrometer CMOS transistors, • understand CMOS miniaturization (scaling) • receive an insight in the concepts of CMOS compact transistor modeling, • understand the CMOS inverter circuit • get an overview of volume manufacturing concepts, including yield and cost estimation
13. Inhalt:	Comprehensive illustration of CMOS technology: History and Basics of IC Technology Process Technology I and II Process Modules MOS Capacitor Non-Ideal MOS Transistor Basics of CMOS Circuit Integration CMOS Device Scaling Metal-Silicon Contact Interconnects Design Metrics Special MOS Devices Future Directions
14. Literatur:	Burghartz, Joachim: Script "Advanced CMOS Devices and Technology (in preparation)

	Neamon, Donald: Semiconductor Physics and Devices, Mc Graw-Hill, 2002 Wolf, Stanley: Silicon Processing fort he VLSI Era, Vol. 2, Lattice Press, 1990 Sze, Simon: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed., Wiley Interscience, 1981 Sze, Simon: Fundamentals of Semiconductor Fabrication, Wiley Interscience, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 218801 Vorlesung Advanced CMOS Devices and Technology • 218802 Übung Advanced CMOS Devices and Technology
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 56 h Self study: 124 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21881 Advanced CMOS Devices and Technology (PL), Schriftlich oder Mündlich, 180 Min., Gewichtung: 1 Exam "Advanced CMOS Devices and Technology: • 10 students: written, 180 min. • 10 Studenten: oral, 60 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	MS Power Point and beamer, blackboard for additional explanations
20. Angeboten von:	Mikroelektronik

Modul: 21920 Physical Design of Integrated Circuits

2. Modulkürzel:	050200006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Berroth
9. Dozenten:	Manfred Berroth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Kenntnisse in Elektrotechnik - Kenntnisse in Schaltungstechnik - Kenntnisse in höherer Mathematik
12. Lernziele:	Students master advanced methods for the design of integrated circuits and can solve practical problems by using these techniques.
13. Inhalt:	VLSI-Design Top-Down-Design Technologies for integrated circuits Design tools Test of integrated circuits Clock distribution and asynchronous circuits Alternative Technologies and Logic families
14. Literatur:	Skript Hoffmann, System integration: from transistor design to large scale integrated circuits, Wiley, 2004 West, Eshraghian: Principles of CMOS VLSI Design, A Systems Perspective, Addison-Wesley Publishing Company 1988.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 219201 Vorlesung Physical Design of Integrated Circuits • 219202 Übung Physical Design of Integrated Circuits
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Presence time:** 56 h **Self study:** 124 h **Total:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21921 Physical Design of Integrated Circuits (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer
20. Angeboten von:	Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

Modul: 21950 Dünnschichttechnologie

2. Modulkürzel:	051620005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Norbert Frühauf
9. Dozenten:	Norbert Frühauf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen Kenntnisse über die Verfahren der Dünnschichttechnik und ihre technischen Anwendungen • können einfache Vakuumsysteme analysieren und dimensionieren • können alternative Abscheideverfahren beurteilen und für eine gegebene Problemstellung geeignete Verfahren auswählen • können Prozessvarianten für die Herstellung von Dünnschicht Bauelementen benennen und beurteilen
13. Inhalt:	Überblick Vakuumtechnik Vakuum-Abscheideverfahren Vakuumfreie Abscheideverfahren Substratmaterialien und Oberflächenvorbehandlung Strukturierung dünner Schichten Messtechnik
14. Literatur:	• Skript • Frey, Kienel: Dünnschichtechnologie, VDI Verlag, 1996 • Smith: Thin-Film Deposition, McGraw-Hill, 1995
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 219502 Übung Dünnschichttechnologie • 219501 Vorlesung Dünnschichttechnologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 Stunden **Selbststudium:** 124 Stunden **Summe:** 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21951 Dünnschichttechnologie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1

	Klausur (90 min), Prüfung wird zwei mal im Jahr angeboten, Bei geringer Hörerzahl kann die Prüfung mündlich sein. Dies wird am Anfang der Vorlesung bekanntgegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overheadprojektor, Beamer, ILIAS
20. Angeboten von:	Bildschirmtechnik

Modul: 22010 IT Service Management

2. Modulkürzel:	05091007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Jürgen Matthias Jähnert
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse, wie sie in den Modulen Kommunikationsnetze I und Communication Networks II vermittelt werden.
12. Lernziele:	Verstehen aller Aspekte der Service management. Der Studierende kennt die Konzepte des Serive Manegement und ist in der Anlage, Konzepte und Strategien für die Bereitstellung von IT Diensten zu erarbeiten.
13. Inhalt:	Die Vorlesung behandelt die Grundlagen des IT-Service-Managements. Das primäre Ziel des IT-Service-Managements ist es, die erbrachten IT-Dienstleistungen an den Anforderungen der Kunden auszurichten und für eine kontinuierliche Bereitstellung der IT-Services im Sinne der Kundenanforderungen zu sorgen. Kernbestandteil der sind Probleme und Lösungsansätzen im Umfeld des IT- Betriebs (Netze, Systeme und Dienste/ Anwendungen). Es werden die Konzepte und Technologien vermittelt, mit denen ein IT-Administrator operativ und ein IT-Architekt konzeptionell in Berührung kommen kann. Beispiele aus dem Rechenzentrum werden im Kontext des IT-Dienstleistungsprozesses betrachtet und die dafür in der Praxis gängigen Konzepte vertieft.
14. Literatur:	Selbständige Erschließung von Literatur (Bücher, Zeitschriften, Internet)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 220101 Vorlesung IT Service Management
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Zeile 16: Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22011 IT Service Management (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Notebook-Präsentation
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 22090 Space-Time Wireless Communication

2. Modulkürzel:	050511104	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	Joachim Speidel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	To be proficient in design and application of wireless data communications systems with multiple antennas at transmitter and receiver (multiple input multiple output, MIMO).
13. Inhalt:	• Multiple Input Multiple Output (MIMO) channel models: linear flat fading and frequency selective fading wireless MIMO channel, correlation models • Spatial multiplex, diversity principles • MIMO receivers: Zero Forcing, Minimum Mean Square Error, Maximum Likelihood • MIMO system capacity, water-filling method to maximize capacity • Space-time coding methods such as Alamouti scheme • Space-time iterative (Turbo) decoding receivers • Applications
14. Literatur:	• Speidel, J.: Multiple Input Multiple Output (MIMO) - Drahtlose Nachrichtenübertragung hoher Bitrate und Qualität mit Mehrfachantennen. Telekommunikation Aktuell, Verlag Wissenschaft und Leben, vol. 59, issue 7-10/05, July-Oct. 2005, pp. 1-63 • Larsson, E., Stoica, P.: Space-Time Block Coding for Wireless Communications. Cambridge University Press, 2003 • Paulraj, A. et al.: Introduction to Space-Time Wireless Communications. Cambridge University Press, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 220901 Vorlesung Space-Time Wireless Communications • 220902 Übung Space-Time Wireless Communications
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence 56 h, Self study 124 h, Total 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22091 Space-Time Wireless Communication (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Supplementary notes and exercises in printed and electronic form, hand-written presentation using black board and touch-screen PC.
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 22190 Detection and Pattern Recognition

2. Modulkürzel:	051610013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang
9. Dozenten:	Bin Yang
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledges about signals and systems are mandatory. Solid knowledges of probability theory, random variables, and stochastic processes as from the course Stochastische Signale are highly recommended.
12. Lernziele:	Students • master advanced methods for detection and pattern recognition, • can solve practical problems by using techniques of detection and machine learning, • can estimate the accuracy of detection and pattern recognition in advance.
13. Inhalt:	• Bayesian decision, minimum risk decision, zero/one loss, discriminant functions • Supervised learning, nearest neighbours, Bayesian classification, Gaussian mixture model, linear discriminant functions, neural networks, support vector machines • Unsupervised learning, clustering, k-means, fuzzy c-means, mean-shift, DBSCAN • Feature selection, SFFS, feature transform • Signal detection, Bayesian detection, minimax detection, Neyman-Pearson detection, hypothesis testing, likelihood-ratio test
14. Literatur:	• Lecture slides, vidio recording of the lecture • R. O. Duda, P. E. Hart and D. G. Stork: Pattern Classification, Wiley-Interscience, 2001 • S. M. Kay: Fundamentals of Statistical Signal Processing - Detection Theory, Prentice Hall, 1998 • L. L. Scharf: Statistical Signal Processing, Addison-Wesley, 1991 • H. V. Poor: An Introduction to Signal Detection and Estimation, Springer, 1988
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 221901 Vorlesung Detection and pattern recognition • 221902 Übung Detection and pattern recognition

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Presence time:** 56 h **Self study:** 124 h **Total:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22191 Detection and Pattern Recognition (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 In case of a small number of attending students, the exam can be oral. This will be announced in the lecture.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	computer, beamer, video recording of all lectures and exercises
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 29140 Smart Grids

2. Modulkürzel:	050310030	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Krzysztof Rudion
9. Dozenten:	Krzysztof Rudion
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I
12. Lernziele:	Studierende kennen die Charakteristika und das Regelverhalten dezentraler Erzeuger, Speicher und Lasten. Sie kennen verschiedene Möglichkeiten, die Komponenten eines Smart Grids durch moderne Informations- und Kommunikationstechnik zu verknüpfen. Sie kennen Rahmenbedingungen für die Netzintegration von erneuerbaren Energien. Sie kennen Auslegungs- und Betriebsverfahren für aktive Verteilnetze.
13. Inhalt:	• Regelmöglichkeiten dezentraler Erzeuger, Speicher, Elektrofahrzeuge und Lasten • Aggregation, Virtuelle Kraftwerke, Mikronetze • Smart Metering, Informations- und Kommunikationstechnik • Netzanschlussbedingungen und Systemdienstleistungen (z.B. Spannungs- und Frequenzhaltung) • Verteilnetzplanung • Netzmodellierung • Netzberechnung • Verteilnetzbetrieb
14. Literatur:	• V. Quaschning, Regenerative Energiesysteme, 5. Aufl., Hanser Verlag • VDE-Studie: Smart Distribution 2020, ETG, 2008 • VDE-Studie: Smart Energy 2020, ETG, 2010 • M. Sanchez: Smart Electricity Networks, Renewable Energies and Energy Efficiency, Vol. 3, 2007. • ILIAS, Online-Material • dena Studie Systemdienstleistungen 2030 • Buchholz, B. M. , Styczynski, Z.: Smart Grids - Grundlagen und Technologien der elektrischen Netze der Zukunft
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 291401 Vorlesung Smart Grids • 291402 Übung Smart Grids
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h

	Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29141 Smart Grids (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, ILIAS
20. Angeboten von:	Netzintegration erneuerbarer Energien

Modul: 29150 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks

2. Modulkürzel:	060320012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Po Wen Cheng
9. Dozenten:	Po Wen Cheng
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060320011 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie
12. Lernziele:	After attending the class the students should have the basic technical understanding for the planning and realization of a wind park and the necessary knowledge on the regulatory, economic and environmental issues related to the construction and operation of wind farms.
13. Inhalt:	• Preliminary site assessment • Extreme wind distribution • Wake models for loads and park efficiency • Site specific load assessment • Environmental impact (noise, shadow) • Onshore: foundation and logistics • Grid connection and integration • Reliability of wind turbines • Load monitoring of wind turbine components • Offshore wind energy
14. Literatur:	• PowerPoint slides available in ILIAS • classroom exercise material available in ILIAS • text book: R. Gasch, J. Twele, Windkraftanlagen, Teubner • http://www.wind-energie.de/infocenter/technik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 291501 Vorlesung Windenergie II • 291502 Übung Windenergie II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of lecture attendance: 28 hours Self-study time for lectures: 62 hours Time of classroom exercise attendance : 16 hours Self-study time for exercises: 74 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29151 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint slides and blackboard
20. Angeboten von:	Windenergie

Modul: 29410 Diskrete Optimierung

2. Modulkürzel:	050410110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Funke
9. Dozenten:	Stefan Funke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
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:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29411 Diskrete Optimierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich, 120 Min. [29411] Diskrete Optimierung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewicht: 1.0 [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 120 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Algorithmik

Modul: 29470 Machine Learning

2. Modulkürzel:	051200112	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint
9. Dozenten:	Marc Toussaint
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
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
14. Literatur:	• *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) • *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:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich • 29471 Machine Learning (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Autonome Systeme

Modul: 29480 Loose Coupling and Message Based Applications

2. Modulkürzel:	052010009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann
9. Dozenten:	Frank Leymann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Understand the problem of application integration and the fundamental concept of loose coupling. The pros and cons of messaging are clear, and the architecture of Message Oriented Middleware is understood. Key patterns of using messing to solve (enterprise) application integration problems are understood.
13. Inhalt:	Messaging is a cornerstone of the integration of heterogeneous applications inside and among enterprises. Applications that need to share data synchronously or asynchronously with each other can be made to interoperate by means of the feature-rich Message-Oriented Middleware (MOM) that has grown ubiquitous in enterprises. During this course we treat the approaches and challenges of application integration through messaging. At first, we will address concepts such as (a-)synchronous messaging and the different messaging styles, e.g. point-to-point and publish-subscribe, that are the foundation of message-based application integration. Later in the course we will take an in-depth look at the mechanics and architecture of MOM, in particular of the Java Messaging Service (JMS), which will also be used in examples and exercises. Throughout the course we will discuss and apply extensively Enterprise Application Integration (EAI) patterns. Especially, endpoint patterns, routing patterns, transformation patterns, messaging patterns, channel patterns, and management patters will be presented, the composability of these patters will explained.
14. Literatur:	• G. Hohpe and B. Woolf: "Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions." Addison-Wesley Professional, ISBN-13: 978-0321200686. October 2003. • M. Hapner et al: Java Messagin Service API Tutorial und Reference. Addison-Wesley 2001.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 294801 Vorlesung mit Übungen Lose Kopplung & Message-basierte Integration
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29481 Loose Coupling and Message Based Applications (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Prüfung schriftlich (60 min) oder mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Lecture and accompanying exercises
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 29580 Data Compression

2. Modulkürzel:	051230110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	Sven Simon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	This course requires basic knowledge in mathematics.
12. Lernziele:	The students learn the concepts of data compression and acquire an understanding of different algorithms for data compression. Furthermore they will be able to implement and further develop the algorithms discussed in the course.
13. Inhalt:	• Shannon Entropy • Huffman coding • Universal codes • Arithmetic coding • Lossy and Lossless compression • Image data compression • Dictionary based compression
14. Literatur:	Khalid Sayood, Introduction to Data Compression, 2005. More literature is named in the lecture
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 295801 Vorlesung mit Übung Datenkompression
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29581 Data Compression (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [29581] Data Compression (PL), schriftliche Prüfung,90 Min., Gewicht: 1.0 , written 90 Min. or oral 30 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 29660 Programmanalysen und Compilerbau

2. Modulkürzel:	051510311	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Felix Krause
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
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:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29661 Programmanalysen und Compilerbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau

Modul: 29710 Embedded Systems Engineering

2. Modulkürzel:	051711027	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki
9. Dozenten:	Martin Radetzki
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Master-level understanding of the design methodology and advanced design techniques for constructing and analyzing embedded hardware / software systems.
13. Inhalt:	1. Introduction to embedded systems and their design constraints 2. Synthesis models and algorithms 3. System level synthesis 4. High level synthesis 5. Pipelined data path and controller design 6. Software task scheduling and schedulability analysis 7. Static and dynamic methods for scheduling and priority assignment 8. Communication architectures for embedded systems
14. Literatur:	- Skript „Embedded Systems Engineering - G. Buttazzo: Hard Real Time Computing Systems. 2nd edition, Springer, 2005. - P. Eles, K. Kuchcinski, Z. Peng: System Synthesis with VHDL. Kluwer Academic Publishers, 1998. - P. Marwedel: Embedded Systems Design. Springer, 2006.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297101 Vorlesung Embedded Systems Engineering • 297102 Übung Embedded Systems Engineering
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29711 Embedded Systems Engineering (Klausur) (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [29711] Embedded Systems Engineering (Klausur) (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)

Modul: 29730 Modelling, Simulation, and Specification

2. Modulkürzel:	051711020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki
9. Dozenten:	Martin Radetzki
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Master-level understanding of fundamental models of computation and their simulation, ability to apply them to embedded systems specification.
13. Inhalt:	Given the complexity and implementation cost of contemporary electronic systems, it is essential to specify their intended functionality before elaborating the implementation. This course focuses on the model-based and executable specification of embedded systems and covers the following topics: • Hierarchical concurrent state machine models, • Kahn process networks, synchronous data flow networks, • specification of timing, concurrency, and non-functional aspects, • object-oriented modeling of embedded systems, • event-driven simulation with the example of the SystemC library, • modeling levels with emphasis on transaction level modeling.
14. Literatur:	• Lecture Notes "Modelling, Simulation, and Specification". • Jantsch: Modeling Embedded Systems and SoCs Concurrency andTime in Models of Computation. Morgan Kaufman Publishers, 2004. • Black, D., Donovan,D.: SystemC from the Ground Up. Kluwer AcademicPublishers, 2004.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297301 Vorlesung Modelling, Simulation, and Specification • 297302 Übung Modelling, Simulation, and Specification
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden **Summe: 180 Stunden**

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29731 Modelling, Simulation, and Specification (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)

Modul: 35920 Performance Modelling and Simulation

2. Modulkürzel:	050910003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Paul Kühn Andreas Kirstädter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Advanced Higher Mathematics - Communication Networks I, II (helpful for applications)
12. Lernziele:	Students are able to and have competences in: - Modeling of stochastic service systems - Elementary queuing theory - Simulation techniques and simulation tools - Application to communication and computer systems - System resource management - Network and system planning
13. Inhalt:	• Modeling structures, operation modes, dynamic traffic demands and quality of service • Introduction to theory of random variables and stochastic processes • Types of stochastic processes (Markov, renewal, non-renewal processes) • Mathematical analysis of queuing systems and networks (Markovian and non-Markovian models) • Method of system simulation • Random number generation and transformations • Event-by-event and Monte Carlo simulation • Sampling theory and traffic measurements • Confidence intervals • Simulation tools and libraries • Setup and evaluation of a network simulation task in small teams • Applications to system resource management, network and system planning
14. Literatur:	• Kobayashi, H.: Modelling and Analysis-An Introduction to System Performance Evaluation. Addison-Wesley Publ. Corp. • Kleinrock, L.: Queuing Systems. Vol. I: Theory, Vol. II: Computer Applications. John Wileyund Sons, Inc.

	• Akimaru, H., Kawashima, K.: Teletraffic Theory and Applications. Springer-Verlag, 2nd Edition. • Pioro, M., Medhi, D.: Routing, Flow and Capacity Design in Communication and Computer Networks. Elsevier, Inc. • Mac Dougall, M.H.: Simulating Computer Systems-Techniques and Tools. The MIT Press • Higginbottom, Gray N.: Performance Evaluation of Communication Networks, Artech House
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 359201 Vorlesung Performance Modelling and Simulation • 359202 Übung Performance Modelling and Simulation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time 45.00 hours Self study: 135.00 hours Sum: 180.00 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35921 Performance Modelling and Simulation (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop-Presentation, Overhead, Blackboard
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 38260 Intelligent Sensors and Actors

2. Modulkürzel:	050500006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Schulze
9. Dozenten:	Jörg Schulze
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic understanding in material science and microelectronic device functions.
12. Lernziele:	This course covers the design and fabrication of a range of silicon-based devices from diodes and transistors, to sensors and actuators such as those used in automotive applications. The course also covers all aspects of Si device processing, with most processes being available in our clean room. Students can therefore gain familiarity with fabrication techniques including deposition, photolithography, wet and dry etching, oxidation, and diffusion. Our institute has strong links with semiconductor manufacturing companies, reflected in the course syllabus.
13. Inhalt:	- Sensor and actor principles - Micromachining in silicon - Integration with microelectronics circuits - Device principles, characteristics, monolithic integration techniques, packaging - Examples with emphasis on automotive applications.
14. Literatur:	Lecture Notes Intelligent Sensors and Actors, J. W. Gardner, Microsensors- Principles and Applications, Wiley
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 382602 Exercise Intelligent Sensors and Actors • 382601 Lecture Intelligent Sensors and Actors
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 42 Hours Self Study: 138 Hours Sum: 180 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38261 Intelligent Sensors and Actors (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Written Examination Intelligent Sensors and Actors

	Weight 1.0 90 min, twice per year
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	board, Powerpoint (laptop presentation)
20. Angeboten von:	Halbleitertechnik

Modul: 41650 Optoelectronic Devices and Circuits II

2. Modulkürzel:	050200007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Berroth
9. Dozenten:	Manfred Berroth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of wave propagation and optical components is recommended.
12. Lernziele:	Students • can solve practical problems of planar integrated waveguides and active optical devices for telecommunication applications
13. Inhalt:	• Wave propagation in planar waveguides • Integrated waveguides and passive structures • Optical amplifiers • Semiconductor lasers • Modulators • Photodiodes • Systems
14. Literatur:	• Handouts/ printed script, exercises • Ebeling: Integrated Optoelectronics, Springer-Verlag, Berlin, 1992 • Pollock: Fundamentals of Optoelectronics, Irwin-Verlag, Berlin, 1995
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 416501 Vorlesung Optoelectronic Devices and Circuits II • 416502 Übung Optoelectronic Devices and Circuits II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Presence time: 56 h • Self study: 124 h • Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41651 Optoelectronic Devices and Circuits II (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Blackboard, projector, beamer
20. Angeboten von:	Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

Modul: 42900 Business Process Management

2. Modulkürzel:	052010011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann
9. Dozenten:	Frank Leymann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Architektur von Anwendungssystemen, Vorlesung mit Übung, 4 SWS
12. Lernziele:	The course has the objective to provide knowledge about the essentional modelling constructs for workflows and their mapping to corresponding workflow languages. In addition, the life cycle of Workflow-based applications will be presented in detail and connected to the Architecture of Workflow Management Systems, which will also be presented. Moreover, the goal is to enable students to use workflow languages (in particular BPEL) in practice. In this respects students will also understand the fundamental approach process graphs, which is applied in workflow languages. Of great importance are , mechanisms for fault handling and exception handling - these will be explained in detail and students will be able to apply them.
13. Inhalt:	Workflows are IT realisations of business processes and are also considered an approach of significant importance for composition of applications. This course will introduce the foundations of this area, also known as Business Process Management BPM). 1) Historical Development of the Workflow Technology 2) Business Re-engineering (BPM Lifecycle, Tools,...) 3) Architecture of WFMS (Navigator, Executor, Worklist Manager,...) 4) Flow Languages (FDL, BPEL) 5) Process Model Graph (mathematical meta-model: syntax, operational semantics) 6) Advanced funcitons (sub-processes, event handling, instance modifications, adaptation) 7) Two-level programming paradigm 8) Transactional support in workflows

14. Literatur:	• F. Leymann, D. Roller, Production Workflow, 2000 • W. van der Aalst, K. van Hee, Workflow Management, 2002
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 429001 Vorlesung mit Übungen, Workflow Management 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42901 Business Process Management (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich (60 min) oder mündlich (20 min)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 45730 Distributed Systems II

2. Modulkürzel:	051200169	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Kurt Rothermel Ruben Mayer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	The Lecture requires basic knowledge from the course Distributed Systems I
12. Lernziele:	In this lecture, the aquired knowledge from the previous lecture Distributed Systems I is deepend. The student will gain information about further practice-oriented problems and will implement protocols to solve those problems. The student will be capable to analyze distributed systems in terms of these problems, design, apply and develop protocols for specific applications.
13. Inhalt:	1. Group communication 2. Consensus 3. Fault tolerant services 4. Wave algorithms 5. Termination 6. Garbage collection 7. Election 8. Deadlocks 9. Organisational und Introduction
14. Literatur:	• J.L. Welch, H. Attiya, Distributed Computing: Fundamentals, Simulations and Advanced Topics, 1997. The event is based on a collection of scientific papers, which will be announced in the lecture.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 457301 Vorlesung Verteilte Algorithmen • 457302 Vorlesung Asynchronous Middleware Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45731 Distributed Systems II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [45731] Distributed Systems II (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 46660 Service Management and Cloud Computing, and Evaluation

2. Modulkürzel:	052010013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann
9. Dozenten:	Kristof Klöckner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Service Computing Business Process Management
12. Lernziele:	The students will learn the basics of systems management and cloud computing.
13. Inhalt:	Cloud Computing is an emerging paradigm for consumption and delivery of IT based services, based on concepts derived from consumer internet services, like self-service, apparently unlimited or elastic resources and flexible sourcing options. In this course we will discuss the technical foundations of cloud computing, as well as the business models associated with it. We will start by looking at virtualization and service management as the technical underpinnings. We will then look at infrastructure services and platform services, with a particular focus on emerging programming models for the cloud. We will discuss the trade-offs made between consistency and availability as well as extensions to traditional programming models. We also look at the life-cycle of applications in the cloud. Finally, we will look some of the challenges of Software as a Service, like multi-tenancy. Throughout the course, we will look both at existing products and services as well as the theoretical underpinnings. The course will be held as a combination of lectures and participant discussion.
14. Literatur:	To be announced in the lecture.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 466601 Vorlesung Service Management and Cloud Computing, and Evaluation • 466602 Excercise Service Management and Cloud Computing, and Evaluation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 46661 Service Management and Cloud Computing, and Evaluation (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Mündlich, 30 Min.

	Eine Prüfung kann entweder in 46660 ODER 72340 abgelegt werden, nicht in beiden Modulen. Modul nicht in der Vertiefungslinie wählbar!
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 46980 Lasers, Light Sources and Illumination Systems

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Alois Herkommer
9. Dozenten:	Alois Herkommer Jürgen Heinz Werner Jürgen Köhler
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students know • different sources of coherent and incoherent radiation • the priciples of the human eye and light metrics • different light sources for illumination purposes • the functioning of lasers from semiconductors and other materials • different techniques to homogenize radiation • key components and architectures of illumination systems
13. Inhalt:	**Lasers and Light Sources** - The human eye and photometry - incoherent light sources (black body, incandescent lamps) - light emitting diodes (inorganic and organic) - lasers (semiconductors, gases, solids) **Illumination Systems** - radiometry basics - performance measures of illumination systems - homogenizing, mixing and shaping elements - various types of illumination systems
14. Literatur:	- J. Kim, S. Somani, Nonclassical light from semiconductor lasers and LEDs (Springer, 2001). - J. H. Werner, Optoelectronics I, Skriptum, Universität Stuttgart. - A. M. Herkommer, Illumination Systems, Scriptum - Gross: Handbook of optical systems Vol. 1-4

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 469801 Vorlesung Lasers and Light Sources • 469802 Übung Lasers and Light Sources • 469803 Vorlesung und Übungen Illumination Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 49 h Self studies: 131 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46981 Lasers, Light Sources and Illumination Systems (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Optik-Design und Simulation

Modul: 48600 Robotics I

2. Modulkürzel:	051200999	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint
9. Dozenten:	Marc Toussaint Duy Nguyen-Tuong
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
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:	• 486002 Exercise Robotics I • 486001 Lecture Robotics I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48601 Robotics I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Autonome Systeme

Modul: 48620 Scientific Visualization

2. Modulkürzel:	051900777	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Ertl
9. Dozenten:	Thomas Ertl Daniel Weiskopf Steffen Frey
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
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:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich • 48621 Scientific Visualization (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Praktische Informatik (Dialogsysteme)

Modul: 48640 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems

2. Modulkürzel:	051200987	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint
9. Dozenten:	Marc Toussaint
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solild knowledge in linear algebra, probability theory and optimization. Fluency in at least one programming language.
12. Lernziele:	Students will acquire a conceptual overview of the challenges and research in intelligent autonomous systems. The course will emphasize the necessity of combining theory with integrated systems, namely the theoretical and computational foundations modeling and solving decision and behavioral problems and the integration in real-world autonomous systems that integrate perception, action and (on-board) computation. The course reflects the conceptual structure of the Major in Autonomous Systems by addressing the methodological foundations of (i) Computational Intelligence and Learning, (ii) Perception and Action, and (iii) System Integration.
13. Inhalt:	This course discusses the challenges and research in intelligent autonomous systems. It introduces to the basic foundations in the relevant disciplines to enable a holistic view on autonomous systems. This is done using a coherent formalization for concepts which are usually introduced separately. • motivation and history • challenges in autonomous systems • frameworks for modeling decision and behavioral problems • computational methods for solving such problems: planning, decision making • system integration • classical Artificial Intelligence and modern probabilistic AI • perception and image processing • learning from data (basic regression and classification) • learning applied in autonomous systems (Reinforcement Learning, adaptive control, system identification)

14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 486401 Lecture Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems • 486402 Exercise Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48641 Theoretical and Methodological Foundations of Autonomous Systems (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Autonome Systeme

Modul: 56460 Antennas

2. Modulkürzel:	050600022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jan Hesselbarth
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of Radio Frequency Technology
12. Lernziele:	The students have knowledge and basic understanding of various antenna types as well as of methods for its electromagnetic calculation and characterization.
13. Inhalt:	Fundamental antenna properties, vector potentials, dipole and wire antennas, horns, mirrors and lenses, patch antennas, wideband antennas, small antennas.
14. Literatur:	Lecture script, Balanis: Antenna Theory and Design, 3rd ed., John Wiley und Sons, 2005 Lo, Lee: Antenna Handbook, Vol. I, II, III, Van Nostrand Reihold, 1993
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 564601 Vorlesung Antennas • 564602 Übung Antennas
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 56.00 Hours Self Study: 124.00 Hours Sum: 180.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56461 Antennas (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik

Modul: 56490 Net-based Applications and E-Commerce

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang
9. Dozenten:	Holger Schwarz Frank Dürr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Beschreibung nur in Englisch verfügbar.
13. Inhalt:	Beschreibung nur in Englisch verfügbar.
14. Literatur:	• Lecture Notes "Net-based Applications and E-Commerce" • Additional literature will be announced in the lecture.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 564901 Vorlesung Net-based Applications and E-Commerce • 564902 Übung Net-based Applications and E-Commerce
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56491 Net-based Applications and E-Commerce (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Datenbanken und Informationssysteme

Modul: 57050 Compilerbau

2. Modulkürzel:	051010201	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder
9. Dozenten:	Erhard Plödereder
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus den Einführungsvorlesungen des Informatikgrundstudiums, sowie einige Erfahrungen mit Programmierung. Vorkenntnisse über formale Sprachen sind vorteilhaft, aber nicht zwingend.
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Grundkenntnisse erlangt, die zur effizienten Verwendung von Lexer- und Parser-Generatoren zur Analyse von Eingabetexten nötig sind. Sie verstehen die grundlegende Funktionsweise mehrerer Parse-Verfahren und kennen deren grammatikalischen Einschränkungen. Sie kennen elementare Verfahren semantischer Analysen und sind in der Lage, einfache semantische Prüfungen zu verfassen. Sie haben gelernt, die Fehlermeldungen aus Parser-Generatoren, Compilern oder Interpretern richtig einzuordnen.Ferner haben sie durch Betrachtung der Implementierungsmodelle typischer Programmiersprachenkonstrukte Verständnis für das Ausführungsverhalten erlangt. Sie kennen elementare Begriffe der Codegenerierung und die Eigenschaften von typischen Zwischencodedarstellungen in Compilern.
13. Inhalt:	Compilerarchitekturen im Überblick, lexikalische und syntaktische Analyse von Texten mit formaler Grammatik, insb. von Programmiersprachen. Lexikalische Analyse: endliche Automaten und ihre Implementierung, Syntaxanalyse: diverse Parser- Strategien, ihre Implementierung und Eigenschaften. Methoden der automatischen Generierung von Analysatoren aus Spezifikationen der Grammatiken. Fehlererkennung und -behandlung. Analyse der statischen Semantik: Grundbegriffe und elementare Methoden. Attributgrammatiken. Zwischencodeerzeugung. Realisierung einiger Aspekte der Laufzeitsemantik prozeduraler Programmiersprachen. Einfache Codegenerierung.

14. Literatur:	• A. V. Aho, M.S. Lam, R. Sethi, J. D. Ullman: Compilers - Principles, Techniques, and Tools, Addison Wesley Verlag (2007) • Niklaus Wirth: Compilerbau: Eine Einführung, Teubner Verlag (1986) • Wilhelm, Maurer: Übersetzerbau, 2. Auflage, Springer Verlag (1997) • Andrew W. Appel: Modern Compiler Implementation In Java, Cambridge University Press (2002) • Uwe Kastens: Übersetzerbau, Oldenbourg Verlag (1990)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 570501 Vorlesung Compilerbau • 570502 Übung Compilerbau
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57051 Compilerbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 57051] Compilerbau (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	Programmanalysen und Compilerbau
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau

Modul: 57660 Network Security and Mobile Network Architecture Evolution

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Michael Schopp Sebastian Kiesel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of communication networks
12. Lernziele:	Part A: Mobile Network Architecture Evolution Understand advanced concepts of mobile communications systems including: Organization of the transmission medium / the radio resources (including advanced techniques like OFDM and MIMO) Functions to protect transmission on the radio channel Protocol architectures and advanced protocol functions Network architectures and their evolution towards 4G Networking aspects for the support of mobility, quality of service and security Part B: Network Security Understand fundamentals of network security, including: security objectives attacks

	impact of network architectures, communication protocols and their implementations Be able to perform a risk analysis and to apply and assess cryptographic mechanisms. Know about the principles of secure design and programming and the working and application of modern security devices. Be able to design basic firewall rule sets.
13. Inhalt:	Part A: Mobile Network Architecture Introduction: From 2G to 4G mobile communications systems Part 1: Radio resource related functions Organizing the Transmission Medium (Duplexing / Multiplexing, Frequency / Time / Space / Code Division) Using the Radio Resources (Mapping and organization of Logical Channels, Transport Channels, and Physical Channels) Protecting the Radio Channel (Channel Coding, Radio Link Control, Hybrid ARQ, Ciphering and Source Coding) Part 2: Network Architectures and Protocols Network Architectures (network functions and the evolution towards a 4G network architecture) The Protocols (Access Stratum / Non Access Stratum, Control Plane / User Plane, air interface / terrestrial interfaces). Examples (end-to-end scenarios for location management, session management, handover management and security management) Part B: Network Security Security objectives (confidentiality, integrity, authenticity, etc.) Vulnerabilities, attacks and attack vectors Risk analysis Cryptography basics (symmetric and asymmetric crypto mechanisms and their basic applications) Security protocols (authentication and key agreement, formal description of authentication logic) Security frameworks (authentication, identity management, S/MIME, PGP, DKIM, TLS, IPsec etc.) Principles of secure design and programming Security paradigms and

	architectures (perimeter defense, security domains) Firewalls and advanced security devices
14. Literatur:	Part A: Mobile Network Architecture Eberspächer, J., Vögel, H.-J., Bettstetter, Ch., Hartmann, Ch.: GSM - Architecture, Protocols and Services, 3rd edition, John Wiley und Sons, ISBN 978-0-470-03070-7, December 2008 Walke, B: Mobile Radio Networks - Networking, Protocols and Traffic Performance, John Wiley und Sons, ISBN 978-0-471-49902-2, 2001 Holma, H., Toskala, A. (Eds.): HSDPA/HSUPA for UMTS: High Speed Radio Access for Mobile Communications, John Wiley und Sons, ISBN 978-0-470-01884-2, 2006 Holma, H.,Toskala, A. (Eds.): WCDMA for UMTS - HSPA Evolution and LTE, 4th Edition, John Wiley und Sons, ISBN 978-0-470-31933-8, 2007 Dahlman, E., Parkvall, S., Skold, J., Beming,P.: 3G Evolution - HSPA and LTE for Mobile Broadband, Academic Press, ISBN 978-0-12-372533-2, 2007 Part B: Network Security Comer, D.E.: Interworking with TCP/IP, Vol. 1, 2, Prentice Hall, 2006 Stallings, W.: Network Security Essentials, Pearson Prentice Hall, 2007 Schaefer, G.: Security in Fixed and Wireless Networks, Wiley, 2003 Ferguson, N., Schneier, B.: Practical Cryptography John Wiley und Sons, 2003 Schneier, B.: Cryptography Engineering, John Wiley und Sons, 2010 Forsberg, D.: LTE Security, John Wiley und Sons, 2010
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 576601 Vorlesung Mobile Networks Architecture Evolution • 576602 Vorlesung Network Security
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 56.00 Hours Self Study: 164.00 Hours Sum: 180.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57661 Part A: Network Security (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 written exam, 120 min, twice a year
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 57710 Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Reinhart Kühne
9. Dozenten:	Reinhart Kühne
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge in computer science and traffic engineering
12. Lernziele:	Students learn about the elements building the control circuit "route as closed loop" such as sensors, actuators and control units. The elements looked at are typical for traffic engineering applications dealing with a broad variety of practical examples. The technical examples are chosen with particular emphasis on semiconductor applications .The semiconductor applications range from classical silicon technology to latest developments of III-V-semiconductors for optical sensors, for displays, for communication devices, and for mechanical sensors/actuators. in traffic engineering, environmental protection and traffic control. To deepen the knowledge an excursion to a respective company is part of the lecture.
13. Inhalt:	Introduction / Automotive Components und Systems, Sensor Technology, Actuator Technology, Communication Technology, Excursion , Charge Carrier Mobility and Vehicular Traffic Flow,
14. Literatur:	Kühne, R.: Lecture Notes Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering, Luy, J.F. Microwave Semiconductor Devices, Expert Verlag 2005 , Lacita, A., Levantino, S., Samori, C. Integrated Frequency Synthesizers for Wireless Systems, Cambridge 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 577101 Vorlesung Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 57711 Automotive Electronics-Semiconductor Applications in Traffic Engineering (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1

	• V Vorleistung (USL-V), Sonstige
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Modul: 57720 Hardware Description Languages

2. Modulkürzel:	051711016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki
9. Dozenten:	Martin Radetzki
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Understanding of fundamental constructs and simulation mechanisms of hardware description languages. Knowledge of syntax and semantics of VHDL. Ability to apply VHDL to circuit simulation and register transfer level synthesis. Knowledge of syntax and semantics of SystemC. Ability to apply SystemC to system-level modelling and simulation.
13. Inhalt:	1. VHDL design hierarchy: entities, architectures, instances, connections 2. VHDL library concept 3. VHDL concurrent sequential processes 4. VHDL type system 5. VHDL modelling styles for describing typical hardware structures 6. VHDL for hardware synthesis, synthesis semantics 7. VHDL description of repeated and recursive structures 8. VHDL simulation mechanisms 9. VHJDL testbenches and files 10. Organisation of VHDL based projects 11. SystemC design hierarchy: modules, instances, ports 12. SystemC concepts of time and events 13. SystemC simulation mechanisms 14. SystemC data types 15. Object-oriented techniques for SystemC 16. SystemC channels and communication 17. SystemC transaction level modelling 18. SystemC loosely and approximately timed modelling styles
14. Literatur:	Lecture Notes "Hardware Description Languages". P.J. Ashenden: The Designer's Guide to VHDL. 2nd edition, Morgan Kaufman Publishers, 2002.

	P.J. Ashenden: The Student's Guide to VHDL. Morgan Kaufman Publishers, 1998. Black, Donovan: SystemC from the Ground Up, 2nd edition, Springer, 2009.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 577201 Vorlesung Hardware Description Languages • 577202 Übung Hardware Description Languages
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 42 hours Self Study: 138 hours Sum: 180 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57721 Hardware Description Languages (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)

Modul: 58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers

2. Modulkürzel:	05151313	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Timm Felden
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Compilerbau ist notwendige Voraussetzung, Java-Kennntnisse werden erwartet. Die Teilnehmerzahl in diesem Modul ist auf maximal 15 beschränkt.
12. Lernziele:	Die Studierenden haben praktische Erfahrungen mit der Konstruktion eines Compilers und der Umsetzung von Konzepten in Programmiersprachen erworben. Sie sind in der Lage aktuelle Entwicklungen im Bereich der Programmiersprachen und des Compilerbaus zu beurteilen. Durch die Teilnahme an Programmierübungen mit Codereviews haben sie gelernt, qualitativ hochwertige Compiler zu entwickeln.
13. Inhalt:	Lexer- und Parsergeneratoren, Semantische Attributierung, Fehlererkennung und -behandlung in Compilern, Typsysteme und Typprüfung, Die Java Virtual Machine, Zwischencodegenerierung, Sprachinterfaces
14. Literatur:	- A.W. Appel : Modern Compiler Implementation in Java 2nd Edition, Cambridge University Press (2002). - A. V. Aho, M.S. Lahm, R. Sethi, J. D. Ullman: Compilers - Principles, Techniques, and Tools, Addison, Wesley (2007).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 581901 Vorlesung Entwurf und Implementierung eines Compilers
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 58191 Entwurf und Implementierung eines Compilers (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [58191] Entwurf und Implementierung eines Compilers (PL), mündliche Prüfung, 30 Min. , Gewicht: 1.0 [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau

Modul: 58220 Digital Video and Multirate Filterbanks

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Joachim Speidel
9. Dozenten:	Joachim Speidel Andreas Menkhoff
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Part A: - Part B: Knowledge of design of digital filters is recommended.
12. Lernziele:	**Part A:** To be proficient in design and application of digital video communications systems and in advanced information theory **Part B:** • master advanced methods for the design of multirate filters, filter banks and wavelets • can solve practical problems by using these techniques, • can estimate the complexity of these solutions in advance.
13. Inhalt:	**Part A:** • Some basics on television systems, • Multi-dimensional signals and Fourier transform, Multidimensional (space-time) sampling, interlaced and non-interlaced scanning, Advanced information theory, • Predictive coding, Discrete two-dimensional transforms: DFT, DCT, Hadamard transform, • Transform coding with motion estimation, principles of H.26x coding, • Digital Television, modern audiovisual terminals and communications systems, • Exercises: Theoretical problems and applications from H.26x, Digital Video Broadcasting, computer graphics and speech coding **Part B:**

	• sampling rate conversion • multirate filters • filter banks • wavelets • computationally efficient filters and filter banks
14. Literatur:	**Part A:** Netravali, A., Haskell, B.: Digital Pictures. Representation, Compression and Standards. Plenum Press, New YorkOhm, J. R.: Digitale Bildcodierung. Verlag Springer **Part B:** G. Strang and T. Nguyen: Wavelets and filter banks, Wellesley P. P. Vaidyanathan: Multirate systems and filter banks, Prentice-Hall, 1992 N. Fliege: Multiraten Signalverarbeitung, Teubner, 1993
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 582201 Vorlesung Digital Video and Multirate Filterbanks
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence: 60 h, Self Study: 120 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58221 Digital Video and Multirate Filterbanks (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1 Part A: schriftliche Prüfung, 90 Minuten, Prüfung zur Vorlesung Digital Video Communications Part B: mündliche Prüfung, 30 Minuten zur Vorlesung "Multirate Filter Banks and Wavelets"
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 58290 Industrial Automation Systems

2. Modulkürzel:	050501012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Michael Weyrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	Lecture Notes Lecture portal with lecture records on ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 582901 Vorlesung Industrial Automation Systems • 582902 Übung Industrial Automation Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58291 Industrial Automation Systems (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 -Prüfungsleistung (PL), schriftlich, 120 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

Modul: 59170 Study Project - Generic

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	• Experience on implementing research findings in hard- or software • Set up production runs of software or hardware implementations of scientific findings • Evaluate production runs
13. Inhalt:	Typically a study project is a piece of practical work, e.g. implementation support for research work where already a solution can be specified as input for the work. Production runs of software or hardware including evaluation of the result data may be part of the work. As such the study project can be seen like the last month of a Master Thesis Project, like the Seminar is comparable to the first month. Besides the value of the work itself, the study project may be especially advisable for those students not having done a project yet.
14. Literatur:	Depending on the topic, provided by the supervisor
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 591701 Vorlesung Study Project - Generic
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Total amount of time: 180 hrs.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59171 Study Project - Generic (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 • Implementation Results • Documentation • Presentation
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele und Verteilte Systeme

Modul: 60860 3D Scanner - Algorithms and Systems

2. Modulkürzel:	051230002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 608601 Vorlesung mit Übung 3D-Scanner - Algorithmen und Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60861 3D Scanner - Algorithms and Systems (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): schriftlich, 90 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 67190 Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods

2. Modulkürzel:	051100401	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 671901 Vorlesung Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods • 671902 Übung Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67191 Error Control Coding: Graph-based Codes and Iterative Methods (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 68200 Microwave Analog Frontend Design

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ingmar Kallfass
9. Dozenten:	Ingmar Kallfass
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Prior knowledge in the areas of high frequency techniques, semiconductor technology and analog circuit design is recommended. Empfohlen sind Kenntnisse aus den Bereichen Hochfrequenztechnik, Halbleitertechnologie und analoge Schaltungstechnik.
12. Lernziele:	This lecture conveys the theory and design of analog microwave and millimeterwave transmit/receive frontends for high resolution radar and high data rate wireless communication. Starting from the theory of link budget calculations, an analysis of the impairments of non-idealities in the analog frontend on the quality of the receive signal is discussed. After an introduction to nonlinear transistor modeling and nonlinear circuit analysis in the time- and frequency domain, the theory and circuit design of frequency multipliers and mixers based on active millimeterwave monolithic integrated circuits (MMIC) is covered. The course ends with a comprehensive study of the Gilbert cell and its applications to numerous functional stages of microwave analog frontends. The lecturer reserves the right to alter the contents of the course without prior notification. Diese Vorlesung vermittelt die Theorie und den Entwurf von Mikro- und Millimeterwellen analoger Sende-/Empfangsfrontends für hochauflösendes Radar und die hochbitratige Funkkommunikation. Ausgehend von Pegelplanrechnungen wird eine Analyse des Einflusses von Nichtidealitäten des analogen Frontends auf die Qualität des Empfangssignales diskutiert. Nach einer Einführung

	in nichtlineare Transistormodellierung und Schaltungsanalyse im Zeit- und Frequenzbereich wird die Theorie und der Entwurf von Frequenzmultiplizieren und Mischern auf der Basis aktiver monolithisch integrierten Mikro- und Millimeterwellenschaltungen (MMIC) behandelt. Die Vorlesung endet mit einer umfassenden Studie der Gilbertzelle und ihrer Anwendung in zahlreichen funktionalen Stufen analoger Mikrowellenfrontends. Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.
13. Inhalt:	Part 1: Applications of Nonlinear Microwave Circuits 1. MMIC-based transmit and receive analog frontends for high resolution radar and high data rate communication 2. Link budget calculations 3. Application example: multi-Gigabit wireless communication systems 4. System-level impairments of RF frontend non-idealities on receive signal quality Part 2: Nonlinear Circuit Analysis 1. Nonlinear transistor modeling and time domain circuit analysis 2. Nonlinear frequency domain circuit analysis 3. Dynamic IV waveforms as circuit design tool Part 3: Frequency Multipliers 1. Frequency multiplier theory, figures of merit and state-of-the-art 2. Even- and odd-order FET multipliers 3. Broadband multiplier techniques 4. Harmonic control in multiplier chains Part 4: Mixers Part 1 1. Mixer theory and figures of merit 2. Diode mixers 3. Passive and Active FET Mixers 4. Single-balanced, double-balanced, IQ, IR mixers Part 5: Mixers Part 2 1. The Gilbert cell 2. HBT-based Gilbert cell circuit analysis 3. Applications of Gilbert cells 4. Design measures for speed enhancement
14. Literatur:	Lecture script. Recommended reading: • RF techniques: D. Pozar, Microwave Engineering. Wiley, 2004 • Linear circuit design: G. Vendelin, A. Pavio, and U. Rohde, Microwave Circuit Design Using Linear and Nonlinear Techniques. Wiley, 2005 • Nonlinear circuit design: Stephen A. Maas, Nonlinear Microwave and RF Circuits, ser. 2nd ed. Artech House, London, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 682001 Lecture Microwave Analog Frontend Design
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68201 Microwave Analog Frontend Design (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfung wird zweimal im Jahr angeboten. Bei geringer Hörerzahl kann die Prüfung mündlich sein und in deutscher oder englischer

	Sprache abgelegt werden, dies wird am Anfang der Vorlesung bekannt gegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Robuste Leistungshalbleitersysteme

Modul: 68450 Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Christian Senger
9. Dozenten:	Senger, Christian; Dr.-Ing.
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	At the end of the course, students should have a good understanding of the most important algebraic and convolutional codes on a level that is sufficient to understand research papers in the area. Students should be able to choose appropriate code constructions and parameters when provided with the constraints of a communication or storage system. They should also be able to implement efficient encoders and decoders.
13. Inhalt:	Transmission errors are inherent to digital communication systems both in space (from here to there) and time (from now to later, usually referred to as storage systems). A transmitted "1" might be detected as a "0" by the receiver and vice versa due to various channel impairments. A naive approach for correcting such errors is to transmit every bit, say, n > 1 times and then take a majority decision at the receiver. This simple example already explains the basic concept behind error control coding: a block of information (here a single bit) is augmented by redundancy (here n-1 bits) in order to correct a certain number of transmission errors (here no more than (n-1)/2 bits). In other words, transmission rate is traded in for error resilience. In this self-contained course we develop the theory and practice of the two most fundamental types of error control codes, that is, algebraic codes and convolutional codes. We introduce the necessary math of finite fields, their polynomial rings, and their vector spaces. We go all the way from the basic repetition code described above to the elaborate generalized Reed–Solomon

	(RS) codes and their state-of-the art list decoding algorithms. Along the way, we meet important constructions such as the parity check, Hamming, cyclic redundancy check, Bose–Chaudhuri–Hocquengheim (BCH) codes as well as locally recoverable codes for distributed data storage. After that, we show how a more engineering-oriented approach to error control coding leads to convolutional codes.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 684501 Vorlesung Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes • 684502 Übung Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68451 Error Control Coding: Algebraic and Convolutional Codes (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Written exam (open book)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 70090 Battery modelling and Energy Management

2. Modulkürzel:	050513061	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke
9. Dozenten:	Kai Peter Birke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Interest in electromobility and renewable energies
12. Lernziele:	• Good understanding of concepts of battery modelling and energy management and as a consequence ability to apply battery design principles. • Energy management as an enabler of renewable energies.
13. Inhalt:	• Motivation and introduction • Physical-chemical motivated battery models (Doyle, Fuller, Newman) • Analytical (empirical) battery models • Abstract battery models (equivalent circuit, stochastic-based) • Aging effects in batteries • Thermal modelling of batteries • Practical implementation of the battery models with examples (electromobility, renewable energies) • Energy management aspects (introduction, need, fields of application) • Energy management in electrochemical and electrical cells • Energy management in the automotive powertrain (small and medium vehicles) • Energy management in the automotive powertrain (large and heavy duty vehicles) • Energy management in battery based stationary and island applications • Sustainable energy chains • Smart house • Future concepts for battery modelling and energy management
14. Literatur:	• Plett,G. : Battery Management Systems, Volume I: Battery Modelling, Artech House • Weicker, P. : Lithium-Ion Battery Management, Artech House • Andrea, D. : Battery Management Systems for Large Lithium-Ion Battery Packs, Artech House • Reddy, T.B. : Linden's Handbook of Batteries, Mc Graw Hill

	• Daniel,C. and Besenhard, J.O. : Handbook of Battery Materials, Wiley-VCH
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 700901 Vorlesung Battery modelling and Energy Management • 700902 Übung Battery modelling and Energy Management
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence:58 h Self Study: 122 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	70091 Battery modelling and Energy Management (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Elektrische Energiespeichersysteme

Modul: 71740 System and Web Security

2. Modulkürzel:	052900002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters
9. Dozenten:	Ralf Küsters
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solide Kenntnisse in mindestens einer Programmiersprache.
12. Lernziele:	• Students are sensitized for common security vulnerabilities and attack vectors in computer systems and the web, • Students are familar with concrete attacks on computer systems and the web, and understand the underlying principles, • Students are familiar with common defense mechanisms.
13. Inhalt:	IT-systems are constantly under attack, by various kinds of attackers with diverse interests: criminal organizations with monetary interests, intelligence agencies, industrial espionage by states and companies. The course covers the most common attack vectors on computer systems, including mobile devices, and the web, including, for example, stack and heap overflows, format string vulnerabilities, integer overflows, return-oriented-programming, Cross-Site-Scripting (CSS/XSS), SQL Injections, and Cross-Site-Request-Forgery (XSRF), etc. The course also discusses common defense mechanisms, including, for example, access control mechanisms, address space layout randomization (ASLR), static code analysis, security monitoring, input/output sanitization, prepared statements, etc.
14. Literatur:	Will be announced in class
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 717401 Vorlesung System and Web Security • 717402 Übung System and Web Security
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung System- und Websicherheit
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 71741 System and Web Security (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) zur Vorlesung und Übung System- und Websicherheit

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Informationssicherheit

Modul: 71760 Security and Privacy

2. Modulkürzel:	052900004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters
9. Dozenten:	Ralf Küsters
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse aus den Vorlesungen *Grundlagen der Informationssicherheit* (Bachelor) sowie *Introduction to Modern Cryptography* (Master) sind vorteilhaft, werden allerdings nicht zwingend vorausgesetzt. Die Veranstaltung verlangt solide Kenntnisse in den Grundlagen der Informatik und der Mathematik wie sie in den ersten vier Semestern eines Bachelorstudiengangs in Informatik (oder Mathematik) vermittelt werden.
12. Lernziele:	Students will acquire an in-depth understanding of central topics in information security and privacy.
13. Inhalt:	This course covers some of the most important, typically advanced topics in information security and privacy. The selection of topics can vary from term to term, depending on the development of the field and the focus of the information security group. Possible topics include: • Zero-Knowledge Protocols: a fundamental concept in many advanced secure and privacy preserving systems • Verification of cryptographic protocols: What does it mean for protocols, such as TLS, to be secure? How can we prove security? Can we prove security using automated tools? • Blockchains, Smart Contracts, and applications, such as cryptocurrencies, e.g., Bitcoin and Ethereum. • Secure Multi-Party Computation: how can multiple parties compute a common function without revealing their input? E.g., how can two millionaires figure out who earns more without revealing their income to each other? • Differential Privacy and Privacy-Preserving Data Mining: how to make use of information in (statistical) databases without revealing information about individuals? • E-Voting: Can we have a system where voters can make sure that their votes were actually counted even when the voting servers are completely malicious?

	• Web-based security protocols, such as web-based single-sign on protocols • Advanced attacks and defenses in as well as models of web security
14. Literatur:	Will be announced in class.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 717601 Vorlesung Security and Privacy • 717602 Übung Security and Privacy
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung zu Security and Privacy
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 71761 Security and Privacy (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung und Übung Security and Privacy
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Informationssicherheit

Modul: 72200 Information Theory

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Stephan Brink
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Übertragungstechnik 1, or Communications basic module, or Communications 3
12. Lernziele:	Learn about - Properties of information measures: entropy and typical sequences - Lossless source coding: uniquely decodable codes, lossless source coding theorem, Huffman codes, Arithmetic codes, universal lossless compression, Lempel-Ziv codes. - Channel Coding: Mutual information and channel capacity, Noisy channel coding theorem, Gaussian channel capacity and waterfilling, principles of error correction codes. - Basics of multi-terminal communication: Jointly typical sequences
13. Inhalt:	Information theory is the science of operations on data such as compression, storage, and communication. The goal of this module is to introduce the principles of information and coding theory. These include a fundamental understanding of data compression and reliable communication over noisy channels. The module introduces the concepts of information measures, entropy, mutual information, and channel capacity, which are the fundamental basis of the mathematical theory of communication.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 722001 Vorlesung Information Theory • 722002 Übung Information Theory
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 56 hours Self study: 124 hours Sum: 180 hours

17. Prüfungsnummer/n und -name:	72201 Information Theory (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Oral exam (30 minutes) or written exam (120 minutes)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 72210 Massive MIMO

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Stephan Brink
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Any of the following Modules would be helpful: Übertragungstechnik 1 or 2 (in German) or Communications Basic Module (in English) or Communications III (in English) or Space-Time Wireless Communications
12. Lernziele:	This course will (1) teach the fundamental theory, design choices and properties of Massive MIMO, (2) provide an intuitive understanding of the state-of-the-art results on spectral efficiency, energy efficiency, and hardware impairments and their practical implications, (3) identify the main differences between massive MIMO and classical MIMO technology, (4) explain which are the open problems that need to be resolved by engineers.
13. Inhalt:	Massive multiple-input multiple-output (MIMO) is one of the most promising technologies for the next generation of wireless communication networks because it has the potential to achieve game-changing improvements in spectral efficiency (SE) and energy efficiency (EE). Starting from a rigorous definition of Massive MIMO, this self-contained course covers the important aspects of SE, EE, and hardware efficiency (HE), as well as various practical deployment considerations. The following topics will be discussed: - Cellular networks and ways to improve the area throughput - Definition of a canonical massive MIMO system - Channel modelling and estimation - Pilot contamination - Precoding and detection techniques - Spectral efficiency bounds with imperfect channel knowledge - Energy efficiency: Definition and Modelling - Hardware efficiency: Definition and Scaling Results - Power and spatial resource allocation - Array deployment - Case studies

14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 722101 Vorlesung Massive MIMO
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 28 hours Self study: 62 hours Sum: 90 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72211 Massive MIMO (BSL), , Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 72240 Model-Driven Software Development

2. Modulkürzel:	51520002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Steffen Becker
9. Dozenten:	Steffen Becker
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Einführung in die Softwaretechnik • SE für St • PSE
12. Lernziele:	Grundlagen der modellgetriebenen Softwareentwicklung kennen und anwenden können, insbesondere Metamodelle und Transformationen erstellen zu können.
13. Inhalt:	Die Vorlesung gibt eine Einführung in Model-Driven Software Development und bettet sie ein in Softwaremodellierung und -entwicklung. Der Schwerpunkt liegt auf der OMG Sicht von modellgetriebener Softwareentwicklung. Dies beinhaltet OMG Standards wie MDA, QVT oder MOF. Nichtsdestotrotz führt die Vorlesung auch in die zu Grunde liegenden Konzepte dieser Standards ein und zeigt Querbezüge zu anderen Gebieten der Softwareentwicklung auf. Insbesondere werden die folgenden Fragen behandelt: • Welche Techniken machen MDSD aus? • Wie kann man aus existierender Software Plattformen extrahieren? • Wie wird mittels MOF metamodelliert? • Wie werden Modelle transformiert? Zu letzterem gibt die Vorlesung einen intensiven Einblick in Modell-zu-Modell und Modell-zu-Text Transformationsansätzen und -sprachen.
14. Literatur:	Model-Driven Software Development, T. Stahl und M. Völter
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 722401 Vorlesung Model-Driven Software Development • 722402 Übung Model-Driven Software Development
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und praktische Übungen
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72241 Model-Driven Software Development (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1

	Exam; duration: 90 min written exam or 30 min oral exam
18. Grundlage für ... :	Quantitiative Analyse von Software Designs (former SZS)
19. Medienform:	Folien, Übungsblätter, Beispiele, Videoaufzeichnung
20. Angeboten von:	Zuverlässige Software-Systeme

Modul: 78900 Introduction to Modern Cryptography

2. Modulkürzel:	052900003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters
9. Dozenten:	Ralf Küsters
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Die Veranstaltung verlangt solide Kenntnisse in den Grundlagen der Mathematik wie sie in den ersten drei oder vier Semestern eines Bachelorstudiengangs in Informatik/Mathematik vermittelt werden. Kenntnisse der Inhalte der Vorlesung *Grundlagen der Informationssicherheit* sind nützlich, aber keine zwingende Voraussetzung.
12. Lernziele:	Students will acquire an in-depth understanding of cryptography. They will be able to judge and assess the security of cryptographic constructions used in practice (encryption schemes, digital signatures, messages authentication codes, etc.) and will be able to read scientific papers on cryptography.
13. Inhalt:	p { margin-bottom: 0.1in; direction: ltr; color: rgb(0, 0, 10); line-height: 120%; text-align: left; }p.western { font-family: "Calibri", serif; font-size: 11pt; }p.cjk { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }p.ctl { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }a:link { color: rgb(0, 0, 255); }a.ctl:link { font-family: "Times New Roman"; } Cryptography is everywhere! We heavily rely on cryptography in our everyday life when we do, for example, online shopping and online banking, pay with credit or debit card, open doors with electronic keys, or when we use social networks, instant messengers, online games, WiFi, mobile networks, or electronic currencies. Here, cryptography is essential in order to guarantee various central security properties such as secrecy and integrity of messages as well as authenticity of the communication partners. This course provides an introduction to modern cryptography. In the traditional approach to cryptography, cryptographers proposed, for example, encryption algorithms, and then others, cryptanalysts, tried to break them. In modern cryptography, cryptographers try to prove that their cryptographic constructions are secure under

	certain assumptions, even when attacked by powerful adversaries. Hence, cryptography turned from pure art to science. The course covers several fundamental cryptographic primitives, including (symmetric and asymmetric) encryption, hash functions, digital signatures, and message authentication codes. These primitives are important building blocks for other cryptographic constructions and for cryptographic protocols (TLS, SSH, WPA2, etc.), used by billions of people every day. The course presents common cryptographic constructions as used in practice, such as AES with various encryption modes (e.g., CBC, CTR), RSA, ElGamal, HMAC, PKCS#1, DSA. It also discusses public-key infrastructures and cryptographic protocols. In the spirit of modern cryptography, we ask the following questions: What does it mean for an encryption algorithm, digital signature, etc. to be secure? Under which assumptions can we prove security? For several cryptographic constructions used in practice, including those mentioned above, we prove security or present attacks. This provides a deep understanding of the security/insecurity of the cryptography that surrounds us.
14. Literatur:	• Ralf Küsters and Thomas Wilke. Moderne Kryptographie - Eine Einführung. Vieweg + Teubner, 2011. • Jonathan Katz and Yehuda Lindell. Introduction to Modern Cryptography - Second Edition. CRC Press 2015.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 789001 Vorlesung und Übung zu Introduction to Modern Cryptography
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung zu Introduction to Modern Cryptography
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), • 78901 Introduction to Modern Cryptography (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung und Übung Introduction to Modern Cryptography
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projector, blackboard
20. Angeboten von:	Informationssicherheit

Modul: 78920 Advanced Signal Processing and Deep Learning

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang
9. Dozenten:	Bin Yang Stefan Uhlich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*Solid knowledge about matrix computation, probability theory, random variables and basic knowledge about optimization as well as graph theory as from the course Advanced mathematics for signal and information processing is highly recommended.*
12. Lernziele:	• *Learn concepts, architectures, algorithms and applications for deep learning* • *Learn advanced matrix calculus for signal processing and machine learning*
13. Inhalt:	*Lecture "Deep learning"* • *Machine learning and deep learning* • *Different architectures of deep neural networks (DNN, CNN, RNN) and different training issues (cost function, regularization, training)* • *Visualization and reduction of a trained DNN* *Lecture "Matrix computations for signal processing and machine learning"* • *Inverse problem* • *Compressive sensing* • *Matrix completion, PageRank algorithm* • *Feature reduction*
14. Literatur:	*Lecture "Deep learning"* • *Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016* *Lecture "Matrix computations for signal processing and machine learning"* • *C. D. Meyer: "Matrix analysis and applied linear algebra", SIAM, 2000.* • *P. N. Klein: "Coding the matrix: linear algebra through applications to computer science", Newtonian Press, 2013*

	T. K. Moon and W. C. Stirling: Mathematical methods and algorithms for signal processing, Prentice Hall, 2000.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 789201 Vorlesung Deep learning • 789202 Vorlesung Matrix computations for signal processing and machine learning
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	*Presence time: 56h* *Self study: 124h* *Total: 180h*
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 78921 Deep Learning (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • 78922 Matrix computations for signal processing and machine learning (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	*Computer, beamer, video recording*
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 79170 Electronic Design Automation

2. Modulkürzel:	020909001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ilia Polian
9. Dozenten:	Ilia Polian
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Technischen Informatik
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen Entwurfsabläufe bei der Entwicklung von komplexen Schaltungen und Systemen und die zugehörigen Basisdatenstrukturen und -algorithmen kennen. Sie können die Entwurfsziele und die einzelnen Entwurfsschritte einordnen und verstehen die ihnen jeweils zugrundeliegenden algorithmischen Fragestellungen.
13. Inhalt:	• Basisalgorithmen und Datenstrukturen: SAT-Solving, BDDs, LP/ ILP. • Spezifikationsformalismen • Architektursynthese • Logiksynthese • Simulation und Verifikation • Physikalische Synthese • Entwurfsziele und ebenenübergreifende Optimierung
14. Literatur:	• Vorlesungsfolien • Hachtel/Somenzi, Logic synthesis and verification algorithms • Drechsler/Becker, Graphenbasierte Funktionendarstellung • Teich/Haubelt, Digitale Hardware/Software-Systeme: Synthese und Optimierung • Kahn/Lienig/Markov/Hu, VLSI Physical Design: From Graph Partitioning to Timing Closure
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 791701 Vorlesung und Übung Entwurfsautomatisierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung Entwurfsautomatisierung
17. Prüfungsnummer/n und -name:	79171 Entwurfsautomatisierung Prüfung (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung „Entwurfsautomatisierung“
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint-Folien, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Rechnerarchitektur

2422 Laboratory Courses

Zugeordnete Module:

14610	Praktische Übungen im Labor "Hochfrequenztechnik"
22270	Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik"
22320	Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing"
22340	Praktische Übungen im Labor "Optische Nachrichtentechnik"
22370	Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II"
28930	Praktische Übungen im Labor "Communications"
29740	Fachpraktikum Eingebettete Systeme
29750	Fachpraktikum Rechnerarchitektur
45750	Fachpraktikum Verteilte Systeme
48550	Practical Course Information Systems
48570	Practical Course Visual Computing
56500	Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards
56980	Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management
58300	Lab Course Computer Communication
58330	Praktische Übung im Labor "Physikalischer Entwurf von integrierten Mischsignalschaltungen"
58350	Lab Course "Microwave Analog Frontend Design"
60120	Fachpraktikum Interaktive Systeme

Modul: 14610 Praktische Übungen im Labor "Hochfrequenztechnik"

2. Modulkürzel:	050600004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jan Hesselbarth
9. Dozenten:	wiss. MA
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen Effekte der Hochfrequenztechnik kennen und erlernen den Umgang sowie die Funktionsweise typischer Messgeräte eines Hochfrequenzlabors.
13. Inhalt:	Durchführung praktischer Versuche mit Messtechnik und Entwurfs-/ Simulationssoftware in Kleinstgruppen (deutsch oder englisch): • Elektromagnetische Verträglichkeit: Grundzüge der Kopplung zwischen Schaltungsteilen und Standardisierung nach CE-Norm. • Mobilfunknetzplanung: Grundzüge der Planung von Mobilfunknetzen im indoor und urbanen Bereich: Datenbankerstellung, Vorverarbeitung, Prognosemodelle, Bestimmung von Feldstärkeverteilungen und Strahlwegen. • Numerische Berechnung elektromagnetischer Felder: Anwendung des Programms FEKO zur Analyse von elektromagnetischen Strahlungsproblemen: Dipolantenne, Gruppenantenne, Optimierung einer Hornantenne, Berechnung der Schirmwirkung eines Gehäuses, Stromverteilung in einem Hohlraumresonator, Antennencharakteristik bei einer Fahrzeugantenne. • Netzwerkanalysator-Messungen: S-Parameter-Bestimmung von verschiedenen Baugruppen und Messungen zum Verhalten "handelsüblicher Widerstände oder Kondensatoren mit Drahtanschlüssen bei Frequenzen bis zu 300 MHz mit einem WILTRON-Netzwerkanalysator. Vermessung von Richtkoppler, Interdigitalfilter, Double-Stub Tuner, D-Netz Antenne im Frequenzbereich und Impulsausbreitung auf Kabeln im Zeitbereich.

	• Antennenmessungen: Einführung in die Messprinzipien der Antennenmessung in der Antennenmesskammer. Messung von Antennen im W-Band (75-110 GHz). • Hohlleiter: Grundsätzliches zur Wellenausbreitung im Hohlleiter (Wellenlängenbestimmung, Dämpfungsverhalten), Messung der Eigenschaften verschiedener Hohlleiterbauelemente (Richtkoppler, Magisches T, Kreuzkoppler, Blenden und Filter). • Messung von Streu- und Rauschparametern: Messung der Streuparameter (Reflexion und Transmission) eines Transistors mit einem Vektorvoltmeter und Bestimmung der Rauschgrößen derselben Schaltung mit der 3-dB-Methode. • Advanced Design System: Anwendung eines aktuellen Softwarewerkzeugs zum Schaltungsentwurf. Analyse eines Filterentwurfs und Entwurf eines rauscharmen Verstärkers. • Bandpass-Filter als Mikrostreifenleitungs-Schaltung: Simulation von Mikrowellen-Bandpassfiltern mit kommerzieller Software und deren Aufbau (mit Eduktika-Baukastensystem) und Vermessung mit dem Netzwerkanalysator.
14. Literatur:	• Detlefsen, Siart: Grundlagen der Hochfrequenztechnik, 3. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2009, • Meinke, Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, 5. Auflage, Springer-Verlag, 1992, • Zinke, Brunswig: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik, 6. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, 2000, • Schiek: Grundlagen der Hochfrequenzmesstechnik, Springer Verlag, 1999, • Pozar: Microwave Engineering, 3rd Ed., John Wiley und Sons, 2005.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 146101 Practical exercises in radio frequency laboratory
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14611 Praktische Übungen im Labor "Hochfrequenztechnik" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Durchführung, Versuchsbericht, Test
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik

Modul: 22270 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik"

2. Modulkürzel:	050501009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Michael Weyrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Automatisierungstechnik I bzw. vergleichbare Kenntnisse
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen fortgeschrittene Kenntnisse in den aktuellen Themen der Automatisierungstechnik (z. B. Konzipierung und Realisierung von Bussystemen, Entwicklung von Echtzeitautomatisierungssystemen und Rapid Prototyping-Entwicklungsprozess) • haben einen Überblick über die aktuellen industriellen Entwicklungswerkzeuge in der Automatisierungstechnik
13. Inhalt:	• Einführung in CAN • Echtzeitprogrammierung mit Ada95 • Mikrocontroller-Programmierung • Rapid-Prototyping mit ASCET-MD und ASCET-RP • Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) • Einführung in FlexRay
14. Literatur:	Lauber, R., Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1 Springer-Verlag, 1999 Lauber, R., Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2 Springer-Verlag, 1999 Lunze, J.: Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2003 Litz, L.: Grundlagen der Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2004 Vorlesungsmanuskript zum Modul Automatisierungstechnik I Portal auf http://www.ias.uni-stuttgart.de/?page_id=7
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 222701 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40 h Selbststudium: 140 h Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	22271	Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik" (LBP), Schriftlich und Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:	Hardware Demonstratoren für die Versuchsdurchführung	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme	

Modul: 22320 Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing"

2. Modulkürzel:	051610015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang
9. Dozenten:	wiss. MA
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Knowledge in pattern recognition is mandatory.
12. Lernziele:	In a group of two or three students, they can • structure a challenging practical task from statistical signal processing, define subtasks and steps, • perform an extensive literature study, • acquire new methods and knowledge through self-study, • collaborate in programming, • solve the given task, • document and present the results in a scientifically correct and understandable way.
13. Inhalt:	Pattern recognition consisting of two independent tasks: a) Cancer segmentation based on MRI and PET images, b) Speaker identification from speech signals • literature search and study • carrying out of the project in a group • implementation in MATLAB • writing of a summary report • presentation
14. Literatur:	• video recording of lecture Detection and pattern recognition • R. O. Duda, P. E. Hart and D. G. Stork: Pattern Classification, Wiley-Interscience, 2001 • A. R. Webb and Keith D. Copsey: Statistical Pattern Recognition, John Wiley und Sons, 2011 • A. P. Dhawan, Medical Image Analysis, John Wiley und Sons, 2003

	• P. Suetens, Fundamentals of Medical Imaging, Cambridge University Press, 2002
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 223201 Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 30 h Self study: 150 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22321 Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Accompanying course exam (LBP) consisting of 4 parts: • active participation and independent work • quality of results and quality and documentation of MATLAB code • written report of results • presentation of results in a seminar
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 22340 Praktische Übungen im Labor "Optische Nachrichtentechnik"

2. Modulkürzel:	050200008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Berroth
9. Dozenten:	Manfred Berroth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in Optoelektronik
12. Lernziele:	Erlangung von praktischen Kenntnissen im Umgang mit Optoelektronischen Komponenten
13. Inhalt:	Glasfasern Dämpfung / Polarisation Laserdioden Photodioden Übertragungssysteme
14. Literatur:	Versuchsumdruck
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 223401 Praktikum Optische Nachrichtentechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40 h Selbststudium: 140 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22341 Praktische Übungen im Labor "Optische Nachrichtentechnik" (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (LBP) • aktive Teilnahme und selbständiges Arbeiten • Schriftliche Dokumentation der Ergebnisse
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Messlabor
20. Angeboten von:	Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

Modul: 22370 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II"

2. Modulkürzel:	050910004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Matthias Meyer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor-Abschluss mit Schwerpunkt Informationstechnik/ Kommunikationstechnik/Technische Informatik, abhängig vom Projekt Kenntnisse über Kommunikationsnetze und Kommunikationsprotokolle oder Rechnerarchitektur, Entwurf digitaler Systeme
12. Lernziele:	Der Studierende kann komplexe Rechner- und Kommunikationssysteme verstehen und strukturieren, kann Schnittstellen definieren und Systeme oder Teilsysteme implementieren, aufbauen, konfigurieren und testen, kann im Team arbeiten und präsentieren.
13. Inhalt:	In dem Praktikum werden wissenschaftlich anspruchsvolle Projekte jeweils im Team bearbeitet. Beispiele: - Implementierung moderner Cache-Architekturen - Implementierung dynamischer Optimierungsverfahren - Implementierung superskalarer Prozessoren - Mobilitätskonzepte in Kommunikationsnetzen - Konzeption und Aufbau einer Netzinfrastruktur für ein reales Anwendungsszenario - Analytische, simulative und messtechnische Leistungsbewertung von Kommunikationssystemen
14. Literatur:	• Versuchsunterlagen • Vorlesungsmanuskripte zu "Technische Informatik I, "Technische Informatik II, "Entwurf digitaler Systeme, "Communication Networks I, "Communication Networks II • Selbständige Erschließung von Literatur (Bücher, Zeitschriften, Internet)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 223701 Projektpraktikum Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h Selbststudium: 130 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22371 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Tests während Präsenzzeit, Demonstrator, Vortrag
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Software-Werkzeuge (VHDL, Simulation, Protokollanalyse), moderne Messgeräte und Netzkomponenten, Laptop zur Präsentation
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 28930 Praktische Übungen im Labor "Communications"

2. Modulkürzel:	051100106	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	Stephan Brink
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Beherrschung von Messgeräten und Simulationswerkzeugen zur Lösung anwendungsorientierter Problemstellungen
13. Inhalt:	• Bildcodierung • Optische Nachrichtenübertragung • Digitale Modulationsverfahren • Digitale Fernsehübertragung DVB • Simulation von Übertragungssystemen mit MatLab • Schneller Internetzugang über die Telefonleitung (DSL)
14. Literatur:	• Ausführliche schriftliche Unterlagen • Proakis, J.: Digital Communications, McGraw Hill • Kammeyer, K. D.: Nachrichtenübertragung, Verlag Teubner
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 289301 Praktische Übungen im Labor
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 h, Selbststudium 138 h, Gesamt 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28931 Praktische Übungen im Labor "Communications" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (Kurztest, Abschlussbericht)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Praktische Übung im Labor unter Anleitung durch Akademische Mitarbeiter
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 29740 Fachpraktikum Eingebettete Systeme

2. Modulkürzel:	051711135	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki
9. Dozenten:	wiss. MA
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul "Embedded Systems Engineering"
12. Lernziele:	Ability to apply the design methodology and commercial design tools for constructing and analyzing embedded hardware / software systems. Practical experience in software programming and debugging, digital circuit design and verification, usage of lab equipment such as logic analyzers.Experience in preparing structured technical documentation of specifications and designs.
13. Inhalt:	This lab course focuses on analysis, design and implementation of embedded hardware/software systems and issues involved in the development of such systems. 1. Embedded software development 2. Usage of drivers for peripheral components 3. Cross-compilation 4. Remote debugging 5. Software performance profiling 6. Design of accelerator hardware digital circuits 7. Digital circuit simulation 8. FPGA implementation (synthesis) of digital circuits 9. Hardware / software interfacing 10. Integrated functional verification of hardware and software
14. Literatur:	- Lab handouts - Documentation of development tools (provided in the lab) -Peter Ashenden: The Designer's Guide to VHDL (book available in the lab) - Black et al.: SystemC from the Ground Up (book available in the lab)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297401 Übung Fachpraktikum Eingebettete Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	29741 Fachpraktikum Eingebettete Systeme (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 [29741] Fachpraktikum Eingebettete Systeme (LBP), schriftlich oder mündlich, Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)

Modul: 29750 Fachpraktikum Rechnerarchitektur

2. Modulkürzel:	051700025	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Hans-Joachim Wunderlich
9. Dozenten:	Hans-Joachim Wunderlich Rafal Baranowski Chang Liu Laura Rodriguez Gomez
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Modul 41930 Rechnerorganisation - Modul 10140 Advanced Processor Architecture
12. Lernziele:	Students are able to design digital sytems by using the complete state of the art design automation tool chain.
13. Inhalt:	In this lab course, the students design and implement a RISC processor and extend it with techniques common for high-performance processors. Hardware structures found in the state of the art processors will be applied and adapted. In order to achieve high frequency, proper design and verification techniques play an important role. The students learn how timing analysis, pipelining and retiming can be used to optimize the synthesis results. Because software has to be specifically tailored to such a processor architecture, the lab course also deals with scheduling techniques that allow to avoid pipeline stalls and hazards.
14. Literatur:	- D. A. Patterson, J. L. Hennessy: Computer Organization und Design . The Hardware / Software Interface (3rd Edition), San Francisco, Ca.: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2004. - J. L. Hennessy and D. A. Patterson: Computer Architecture - A Quantitative Approach (3rd Edition), San Francisco, Ca.: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2012.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297501 Fachpraktikum Rechnerarchitektur
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29751 Fachpraktikum Rechnerarchitektur (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 [29751] Fachpraktikum Rechnerarchitektur (LBP), schriftlich oder mündlich, Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Rechnerarchitektur

Modul: 45750 Fachpraktikum Verteilte Systeme

2. Modulkürzel:	051200111	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Frank Dürr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Verteilte Systeme - Rechnernetze II
12. Lernziele:	Die Teilnehmer besitzen die Fähigkeit, verteilte Anwendungen und Dienste zu entwerfen und zu implementieren. Sie besitzen praktische Kenntnisse in der Netzprogrammierung und der Programmierung von Client/Server-Anwendungen. Sie verfügen über praktische Kenntnisse über Technologien und Werkzeugen zur Implementierung und zum Testen verteilter Systeme.
13. Inhalt:	- Socket-Programmierung - Höherwertige Kommunikationsprotokolle und Webservice-Schnittstellen (HTTP und XML/JSON, RPC, SOAP, REST) - Client/Server-Systeme - Peer-to-Peer- und Ad-hoc-Kommunikation - Entwicklungsumgebungen - Test verteilter Systeme
14. Literatur:	- A.S. Tanenbaum: Computer Networks, 4th Edition, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 457501 Fachpraktikum Verteilte Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45751 Fachpraktikum Verteilte Systeme (PL), Sonstige, Gewichtung: 1 [45751] Fachpraktikum Verteilte Systeme (PL), Sonstiges, Gewicht: 1.0

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 48550 Practical Course Information Systems

2. Modulkürzel:	051200135	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang
9. Dozenten:	Bernhard Mitschang Holger Schwarz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse zu Datenbanksystemen, Informationssystemen und Programmiersprachen.
12. Lernziele:	Studierende trainieren den praktischen Umgang mit aktuellen Informationssystemen und lernen typische Aufgaben der Informationsverarbeitung mit diesen Systemen zu bewältigen.Diese praktische Erfahrung ermöglicht es den Studierenden die Informationssysteme in verschiedenen Anwendungsbereichen gezielt einzusetzen.
13. Inhalt:	Der Schwerpunkt dieses Kurses liegt auf dem Entwurf und der Entwicklung datenorientierter Anwendungen. Dies umfasst sowohl Kerndatenbanktechnologie als auch Middleware und Web-Technologie.
14. Literatur:	Will be announced at the beginning of the course
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 485501 Informationssystem-Fachpraktikum
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48551 Practical Course Information Systems (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Datenbanken und Informationssysteme

Modul: 48570 Practical Course Visual Computing

2. Modulkürzel:	051900111	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Ertl
9. Dozenten:	Thomas Ertl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of Computer Graphics
12. Lernziele:	During this practical course, students will learn about approaches to rendering and visual computing technologies and will know how to implement these. They will learn about polygon based approach as well as volume rendering approaches. The students will learn, how to proceed a small project on their own (independently).
13. Inhalt:	• OpenGL • Qt-Framework • Raytracing • Volume Rendering • Independent Project
14. Literatur:	• OpenGL Programming Guide - Third Edition (OpenGL 1.2) , Masonn Woo, Jackie Neider, Tom Davis, Dave Shreiner, Addison Wesley, 1999 • Programming with Qt - First Edition, Matthias Kalle Dalheimer, O'Reilly,1999 • An Introduction to Ray Tracing, Andrew S. Glassner, Academic Press, 1989 • Computer Graphics - Principle and Practice - Second Edition, Foley, van Dam, Feiner, Huges, Addison Wesley, 1990
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 485701 Lab Practical Course Visual Computing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48571 Practical Course Visual Computing (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Praktische Informatik (Dialogsysteme)

Modul: 56500 Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards

2. Modulkürzel:	051200139	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	Sven Simon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of digital circuit design
12. Lernziele:	Understanding of the Architecture and Programming Model of Graphics Cards
13. Inhalt:	Architectures of Graphics Processing Units (GPUs) Treads Kernel Calls Memory Architecture Data Transfer between GPUs and CPUs Number formats Benchmarking Deviations between CPU and GPU Programs
14. Literatur:	Will be defined in the Lab Course.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 565001 Praktikum Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56501 Laboratory Course High Performance Programming with Graphics Cards (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 0 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme

Modul: 56980 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management

2. Modulkürzel:	052010016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann
9. Dozenten:	Johannes Wettinger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Obligatory: Object-oriented programming (e.g. Java), XML • Optional: scripting languages (e.g. Python, Ruby, Bash), JSON, YAML
12. Lernziele:	The goal of this course is twofold: First, established reference architectures are discussed and used to model scalable architectures for Cloud applications. Second, based on these architectures, different Cloud management approaches are used to provision infrastructure resources, deploy application components, and manage them. The course is targeted at students of MSc Computer Science, MSc Softwaretechnik, and MSc Informatik.
13. Inhalt:	• Architectures for scalable, elastic, and reliable Cloud applications • Cloud infrastructure management (OpenStack, Amazon Web Services) • Configuration management (Chef, Puppet, CFEngine, etc.) • Container virtualization (Docker, LXC, etc.) • PaaS-centric management (Cloud Foundry, BOSH, etc.) • Model-driven Cloud management: infrastructure-sentric models (CloudFormation, Heat, etc.), application-centric models (Juju, TOSCA, etc.)
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 569801 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56981 Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management (LBP), Sonstige, 0 Min., Gewichtung: 1

	Fachpraktikum Cloud Architekturen und Management (LBP), Studienbegleitend, Gewicht: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 58300 Lab Course Computer Communication

2. Modulkürzel:	051200112	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Frank Dürr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Distributed Systems
12. Lernziele:	The participants will gain the ability to design and implement distributed applications. They possess practical knowledge in programming of network and client/server applications. They gain practical knowledge of technologies and tools to implement and test distributed systems.
13. Inhalt:	- Socket programming - Higher level communication protocols and web service interfaces (HTTP und XML/JSON, RPC, SOAP, REST) - Client/server systems - Peer-to-peer and ad-hoc communication - Development environments - Testing distributed systems
14. Literatur:	A.S. Tanenbaum: Computer Networks, 4th Edition, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 583001 Lab Course Computer Communication
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 42 Hours Self Study: 138 Hours Sum: 180 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58301 Lab Course Computer Communication (PL), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 58330 Praktische Übung im Labor "Physikalischer Entwurf von integrierten Mischsignalschaltungen"

2. Modulkürzel:	050200015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Berroth
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in Schaltungstechnik und Grundkenntnisse in Integrierten Schaltungen
12. Lernziele:	Erlangung von erweiterten Kenntnissen im Umgang mit Entwurfswerkzeugen für die IC-Entwicklung
13. Inhalt:	• Entwurfswerkzeug Cadence, • Differentielle Verstärker • Analoge Filter • Maskenentwurf
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskripte, Versuchsbeschreibungen, Handbücher und Online-Hilfe zur Software Selbständige Erschließung von Literatur (Bücher, Zeitschriften, Internet)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 583301 Praktische Übung im Labor "Physikalischer Entwurf von integrierten Mischsignalschaltungen"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40h Selbststudium: 140h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58331 Praktische Übung im Labor "Physikalischer Entwurf von integrierten Mischsignalschaltungen" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 • aktive Teilnahme und selbständiges Arbeiten • Schriftliche Dokumentation der Ergebnisse
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von: Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

Modul: 58350 Lab Course "Microwave Analog Frontend Design"

2. Modulkürzel:	052800003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ingmar Kallfass
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse von Hochfrequenzelektronik Grundkenntnisse der analogen Schaltungsentwurf
12. Lernziele:	The purpose of this lab course is to experience a full design cycle for microwave monolithic integrated circuits from design to measurement with the aid of a state-of the-art CAD environment and measurement equipment. The participants will learn how to design, simulate and layout integrated circuits for a broadband microwave transmit and receive analog frontend. A state-of-the-art semiconductor foundry process and its associated model libraries (PDK) are employed. Finally, the frontend is employed to build and characterize a high data rate wireless point-to-point communication link. After completion of this course, successful students will obtain the Keysight (formerly Agilent) RF/MW Industry-Ready Student Program Certificate. Der Zweck dieses Praktikums ist es, einen vollständigen Designzyklus für monolithisch integrierte Mikrowellenschaltungen vom Entwurf bis zur Messung mit Hilfe moderner CAD-Umgebung und Messtechnik zu erleben. Die Teilnehmer erlernen Entwurf, Simulation und Layout integrierter Schaltungen für ein breitbandiges Mikrowellen Sende- und Empfangsfrontend. Ein State-of-the-Art-Halbleiterprozess und die damit verbundenen Modellbibliotheken (PDK) werden eingesetzt. Schließlich wird das Frontend für den Aufbau und die Charakterisierung einer hochbitratigen drahtlosen Punkt-zu-Punkt-Kommunikationsverbindung eingesetzt. Nach Abschluss des Kurses können ausgezeichnete Studierende das Keysight (vormals Agilent) RF / MW Industry-Ready Student Program Zertifikat erhalten.
13. Inhalt:	Circuit Design and Layout

	Device models, parameters, process design kits (PDK), data analysis DC simulation: IV curves, biasing, parameter sweeps Linear AC simulation: impedance matching, gain Noninear AC simulation: harmonic balance, frequency conversion Time-domain simulation Transmit and receive analog frontend design: frequency multiplier, mixer, power amplifier, low-noise amplifier Physical MMIC layout Characterization Up- and Down-Conversion, Port Matching Point-to-point wireless link
14. Literatur:	Unterlagen wie Versuchsbeschreibung, Datenblätter, Applikationshinweise und Fachliteratur, werden zu Beginn des Projekts genannt.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 583501 Lab Course "Microwave Analog Frontend Design"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58351 Lab Course "Microwave Analog Frontend Design" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 The grade of the PÜL is based on general methods of working, preparation to the sessions as well as the detailed report and the final presentation.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Robuste Leistungshalbleitersysteme

Modul: 60120 Fachpraktikum Interaktive Systeme

2. Modulkürzel:	051900010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze
9. Dozenten:	Niels Henze wiss. Mitarbeiter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Laboratory Courses --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Mensch-Computer Interaktion
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen, wie interaktive Systeme entwickelt werden. Sie verstehen den Entwicklungsprozess und können interaktive Systeme für spezifische Plattform entwickeln.
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 601201 Fachpraktikum Interaktive Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60121 Fachpraktikum Interaktive Systeme (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Soziokognitive Systeme

2423 Seminar

Zugeordnete Module:
- 56510 Seminar INFOTECH
- 56800 Selected Topics on Power and Microwave Electronics
- 67170 Seminar "Advanced Topics in Radio Frequency Technology"
- 67180 Advanced Topics in Communications Transmission

Modul: 56510 Seminar INFOTECH

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, ➞ Zusatzmodule M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Seminar --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Seminar --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Seminar --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester ➞ Seminar --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students have learned to deal with original scientific literature and to research up-to-date information on their own. They are able to acquire deep insight into a given subject, mainly based on self-study, to prepare a scientific report, to give a presentation of the subject utilizing adequate presentation techniques, and to defend the subject in a scientific discussion. Moreover, they have participated in the scientific discussion of subjects presented by fellow students.
13. Inhalt:	The technical content varies. Seminars are offered on diverse up-to-date subjects of current scientific interest in the field of Information Technology. The concrete subjects are announced prior to the beginning of the lecture term, usually by means of the institutes' blackboards and internet presence.
14. Literatur:	Literature references are given to the students at the beginning of the seminar. Additional references shall be researched by the students..
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 565101 Seminar Infotech
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 21.00 Hours Self Study: 69.00 Hours Sum: 90.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56511 Seminar INFOTECH (PL), , 0 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Informatik

Modul: 56800 Selected Topics on Power and Microwave Electronics

2. Modulkürzel:	052800001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ingmar Kallfass
9. Dozenten:	Ingmar Kallfass
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Introductory courses on semiconductor technology, analog circuit design, power electronics and microwave circuit design are helpful.
12. Lernziele:	The student aquains thorough knowledge on integrated circuits for applications in power and microwave electronics. The student is able to prepare a concise essay on a selected topic of the lecture in the form of a scientific publication and oral presentation.
13. Inhalt:	The module consists of a lecture and tutored self-study part. The lecture part introduces selected topics of applications of integrated circuits in power and microwave electronics, among others: Advanced DC-DC converter circuit topologies, e.g. resonant converters High frequency aspects in switching power converters Compound semiconductor based power and microwave integrated circuits Microwave integrated circuits for radar and communication applications In the tutored self-study part the student delves into a selected topic of the lecture and prepares a scientific essay in the form of a conference paper and gives an oral presentation of the paper.
14. Literatur:	Course material made available at the onset of the course
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 568001 Vorlesung Selected Topics on Power and Microwave Electronics
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 20 h Selbststudium: 70 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56801 Selected Topics on Power and Microwave Electronics (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von: Robuste Leistungshalbleitersysteme

Modul: 67170 Seminar "Advanced Topics in Radio Frequency Technology"

2. Modulkürzel:	050600 033	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jan Hesselbarth
9. Dozenten:	Jan Hesselbarth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge of radio frequency technology required. The student discusses with Prof. Hesselbarth a specific topic of mutual interest at the beginning of the semester.
12. Lernziele:	The students have learned to deal with original scientific literature and to research up-to-date information on their own. They are able to acquire deep insight into a given subject, mainly based on self-study, to prepare a scientific report, to give a presentation of the subject utilizing adequate presentation techniques, and to defend the subject in a scientific discussion. Moreover, they have participated in the scientific discussion of subjects presented by fellow students.
13. Inhalt:	The technical content varies. Seminars are offered on diverse up-todate subjects of current scientific interest in the field of Information Technology. The concrete subjects are announced prior to the beginning of the lecture term, usually by means of the institutes' blackboards and internet presence.
14. Literatur:	Literature references are given to the students at the beginning of the seminar. Additional references shall be researched by the students.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 671701 Seminar "Advanced Topics in Radio Frequency Technology"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 28.00 Hours Self Study: 62.00 Hours Sum: 90.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67171 Seminar "Advanced Topics in Radio Frequency Technology" (BSL), Schriftlich und Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik

Modul: 67180 Advanced Topics in Communications Transmission

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 3. Semester → Seminar --> Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students have learned to deal with original scientific literature and to research up-to-date information on their own. They are able to acquire deep insight into a given subject, mainly based on self-study, to prepare a scientific report, to give a presentation of the subject utilizing adequate presentation techniques, and to defend the subject in a scientific discussion. Moreover, they have participated in the scientific discussion of subjects presented by fellow students.
13. Inhalt:	The technical content varies. Seminars are offered on diverse up-to-date subjects of current scientific interest in the field of Communications. The concrete subjects are announced prior to the beginning of the lecture term, usually by means of the institutes' blackboards and internet presence.
14. Literatur:	Literature references are given to the students at the beginning of the seminar. Additional references shall be researched by the students.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 671801 Seminar Advanced Topics in Communications Transmission
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 28.00 Hours Self Study: 62.00 Hours Sum: 90.00 Hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67181 Advanced Topics in Communications Transmission (BSL), Schriftlich und Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 29720 Mobile Computing

2. Modulkürzel:	051200166	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Frank Dürr Kurt Rothermel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Rechnernetze
12. Lernziele:	The knowledge that has been acquired in the course Computer Networks I regarding concepts, protocols, and technologies of computer networks , will be extended to mobile devices and wireless communication systems and procedures. The objective of this lecture is to understand problems that might occur in the usage of mobile devices as well as to obtain knowledge to develop solutions for these problems and to communicate with experts. The Participants will learn about advantages and the disadvantages of specific wireless communication technologies for mobile devices and will be able to use appropriate protocols for the applications or modify them as needed. The exercises are used to provide practical experience in programming, analysis, performance evaluation of mobile and wireless communication systems as well as the expertise in the usage of appropriate tools.
13. Inhalt:	1. Fundamentals of wireless data transmission 2. Media access for wireless networks 3. Location Management 4. Wireless Wide Area Networks 5. Wireless networks (local/personal) 6. Ad-hoc Networks: Exchange, Location administration 7. Mobility in IP-networks 8. Transport layer protocols for mobile systems 9. Location of services 10. Mobile data access 11. Introduction 12. Wireless data transmission 13. Location Management 14. Wireless 15. Telephone communication systems : GSM, GPRS,UMTS

	16. Wireless networks (local/personal): 802.11, Bluetooth 17. Ad-hoc Networks: Routing, Location Management 18. Internetworking: Mobile IP, Cellular IP 19. Transport layers for mobile systems 20. Location of services : Problem, JINI, UpnP 21. Mobile data access: Broadcast Scheduling, Hoarding
14. Literatur:	• Charles E. Perkins: Mobile IP: Design Principles and Practices. 1997 • James D. Solomon: Mobile IP: The Internet Unplugged. 1998 • Jochen Schiller: Mobile Communications. 2000 • Jörg Roth: Mobile Computing: Grundlagen, Technik und Konzepte. 2002 • Kian-Lee Tan, Beng-Chin Ooi: Data Dissemination in Wireless Computing Envi-ronments. 2000 • Tomasz Imielinski, Henry F. Korth (ed.): Mobile Computing. 1996
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297201 Vorlesung mit Übung Mobile Computing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29721 Mobile Computing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Prüfungsdauer: 90 min schriftlich oder 30 min mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Folien, Tafel
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 68720 Human-Computer Interaction

2. Modulkürzel:	051900003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze
9. Dozenten:	Niels Henze wiss. Mitarbeiter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Communication Engineering and Media Technology --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Core Modules --> Computer Hardware/Software Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Elective Modules --> Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Embedded Systems Engineering --> Specializations M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Supplementary Modules --> Micro- and Optoelectronics --> Specializations
11. Empfohlene Voraussetzungen:	051520005 Programmierung und Software-Entwicklung 051200005 Systemkonzepte und -programmierung
12. Lernziele:	Studierende entwickeln ein Verständnis für Modelle, Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion. Sie lernen Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung, Implementierung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen kennen und verstehen deren Vor- und Nachteile. Studierende können Benutzungsschnittstellen mit verschiedenen Methoden evaluieren und die erlernten Konzepte praktisch anwenden.
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 • Prozesse zur Entwicklung von benutzbaren Schnittstellen • 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 • Methoden zur formativen und summativen Evaluation von Benutzungsschnittstellen • Akzeptanz, Evaluationsmethoden und Qualitätssicherung
14. Literatur:	• Alan Dix, Janet Finley, Gregory Abowd, Russell Beale, HumanComputer Interaction, 2004 • Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Designing the User Interfaces, 2005 • Field, Andy, and Graham Hole, How to design and report experiments, 2002.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 687201 Vorlesung Human-Computer Interaction • 687202 Übung Human-Computer Interaction
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 68721 Human-Computer Interaction (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • 68722 Human-Computer Interaction (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Soziokognitive Systeme

300 Non Technical Modules

Zugeordnete Module:

- 56520 Non-Technical Module Selection I: Information and Contract Law, Technology and Innovation Management
- 56530 Non-Technical Module Selection II: Information and Contract Law, Business Management and Administration
- 56540 Non-Technical Module Selection III: Technology and Innovation Management, Business Management and Administration

Modul: 56520 Non-Technical Module Selection I: Information and Contract Law, Technology and Innovation Management

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	Horst Speichert Udo-Ernst Haner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 1. Semester → Non Technical Modules
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 565201 Lecture A Information and Contract Law • 565202 Lecture B Technology and Innovation Management
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 56521 Part A: Information and Contract Law (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • 56522 Part B: Technology and Innovation Management (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 56530 Non-Technical Module Selection II: Information and Contract Law, Business Management and Administration

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	Horst Speichert Ulrich Guddat
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Non Technical Modules
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Business Management and Administration: The students know the basic methods and tools of corporate strategy, finance, organization and process management and can apply them to real-world problems.
13. Inhalt:	Business Management and Administration: The ecosystem around a successful product: Basic elements of business management that make a company functional - Corporate strategy: Purpose, approaches and tools - Financial Management: Planning and controlling key indicators - Organization: Design and redesign - Process Management: Approaches from continuous improvement to Business Process Reengineering Closer looks at fashion retail, automotive and software industry Leadership: Beyond the mechanics of business management
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 565301 Lecture A Information and Contract Law • 565302 Lecture B Business Management and Administration
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 56531 Part A: Information and Contract Law (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • 56532 Part B: Business Management and Administration (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 56540 Non-Technical Module Selection III: Technology and Innovation Management, Business Management and Administration

2. Modulkürzel:	072010007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink
9. Dozenten:	Ulrich Guddat Udo-Ernst Haner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 2. Semester → Non Technical Modules
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Business Management and Administration: The students know the basic methods and tools of corporate strategy, finance, organization and process management and can apply them to real-world problems.
13. Inhalt:	Business Management and Administration: The ecosystem around a successful product: Basic elements of business management that make a company functional - Corporate strategy: Purpose, approaches and tools - Financial Management: Planning and controlling key indicators - Organization: Design and redesign - Process Management: Approaches from continuous improvement to Business Process Reengineering Closer looks at fashion retail, automotive and software industry Leadership: Beyond the mechanics of business management
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 565401 Lecture A Technology and Innovation Management • 565402 Business Management and Administration
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 56541 Part A: Technology and Innovation Management (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • 56542 Part B: Business Management and Administration (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

Modul: 81020 Master Thesis Project

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	30 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Information Technology, PO 200-2014, 4. Semester
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Successful passing of all required examinations and industrial internship
12. Lernziele:	Students are able to solve hard engineering problems based on scientific fundamental and/or experimental methods. Graduates are familiar with the typical phases and social processes of research projects. Students have gained problem solution competences by supervisory project guidance. They are able to transfer technical and methodical knowledge to solve complex problems. During the course of the Master project students have become familiar with systematic knowledge retrieval and literature inquiries in the related research area and are able to solve scientific problems responsibly and to document and present the results.
13. Inhalt:	Familiarization with the Thesis topic by literature studies and development of a project plan Execution of technical studies/design tasks./ implementations in hardware/ software Discussion and assessment of results and documentation in Master Thesis Presentation of the results in a colloquium and defense
14. Literatur:	Initial references are provided. Knowledge learned in the Seminars with respect to literature retrieval, assessment and documentations
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Total amount of time: 900 hrs, where 21 hrs (2 SWS) presentation colloquia 49 hrs preparation of presentation 830 hrs Master project work
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Parallele Systeme