Fakultät für
Elektrotechnik und Informatik

Leibniz
Universität
Hannover

Modulkatalog
für den Studiengang
Elektrotechnik und Informationstechnik – Master
im Wintersemester 2024/2025

Fakultät Elektrotechnik und Informatik
Leibniz Universität Hannover

Stand: 03.12.2024

1.1. Theoretische Elektrotechnik (für alle Studienrichtungen) ... 10
Theoretische Elektrotechnik ... 11
Theoretische Elektrotechnik I ... 11
Theoretische Elektrotechnik II ... 12

1.2. Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik ... 13
Automatisierung und Robotik Theoriefächer ... 14
Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe ... 14
Elektromagnetische Verträglichkeit ... 16
Leistungselektronik II ... 17
Nonlinear Control ... 19
Robotik I ... 21
Automatisierung und Robotik Anwendungsfächer ... 23
Analyse und Abwehr elektromagnetischer Bedrohungen ... 23
Berechnung elektrischer Maschinen ... 25
Bildgebende Systeme für die Medizintechnik ... 27
Computer- und Roboterassistierte Chirurgie ... 29
Data- and Learning-Based Control ... 31
Digitale Bildverarbeitung ... 33
Digitale Signalverarbeitung ... 35
Digitalschaltungen der Elektronik ... 37
Diskrete Steuerung und Regelung ... 39
Dynamische Messtechnik und Fehlerrechnung ... 41
Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe ... 42
Elektrische Kleinmaschinen ... 44
Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV ... 46
Elektromagnetische Verträglichkeit ... 47
Leistungselektronik I ... 48
Leistungselektronik II ... 50
Maschinelles Lernen ... 52
Mechatronische Systeme ... 54
Mehrkörpersysteme ... 56
Messverfahren für Signale und Systeme ... 58
Mikro- und Nanosysteme: Modellierung, Charakterisierung, Herstellung und Anwendung ... 59
Mixed-Signal-Schaltungen ... 60
Model Predictive Control ... 61
Nonlinear Control ... 62
Optimierung technischer Systeme ... 64
Rechnernetze ... 66
Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen ... 67
Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration ... 69
Robotik I ... 71
Robotik II ... 73
Sensoren in der Medizintechnik ... 74
Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen ... 75

1.3. Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität ... 77
Energie und Mobilität Theoriefächer ... 78
Batteriespeichersysteme ... 78

Berechnung elektrischer Maschinen ... 80
Elektrische Energieversorgung II ... 82
Elektrothermische Verfahren ... 84
Hochspannungstechnik II ... 85
Leistungselektronik II ... 86
Energie und Mobilität Anwendungsfächer ... 88
Ausgleichsvorgänge in Elektroenergiesystemen ... 88
Automobilelektronik II - Infotainment und Fahrerassistenz ... 90
Batteriespeichersysteme ... 92
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse ... 94
Elektrische Antriebssysteme ... 96
Elektrische Bahnen (mit Journal Club) ... 98
Elektrische Energiespeichersysteme ... 100
Elektrische Energieversorgung I ... 102
Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe ... 104
Elektrische Kleinmaschinen ... 106
Elektromagnetische Verträglichkeit ... 108
Elektrothermische Verfahren ... 109
Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik ... 110
Fahrzeug-Fahrweg-Dynamik ... 111
Geregelte Netzumrichter ... 113
Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft ... 115
Hochspannungsgeräte I ... 116
Hochspannungsgeräte II ... 117
Hochspannungstechnik I ... 119
Hochspannungstechnik II ... 121
Industrielle Elektrowärme ... 122
Komponenten der Hochspannungsübertragung und deren Isolierstoffe ... 123
Leistungselektronik I ... 125
Leistungshalbleiter und Ansteuerungen ... 127
Magnetofluiddynamik ... 129
Model Predictive Control ... 131
Nonlinear Control ... 132
Nutzung von Solarenergie ... 134
Optimierung technischer Systeme ... 135
Planung und Führung von elektrischen Netzen ... 137
Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen ... 139
Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen ... 141
Wasserkraftgeneratoren ... 143
Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen ... 145
Zustandsdiagnose und Asset Management ... 147

1.4. Vertiefungsrichtung Mikroelektronik ... 149
Mikroelektronik Theoriefächer ... 150
Analoge integrierte Schaltungen ... 150
Architekturen der digitalen Signalverarbeitung ... 152
Digitale Signalverarbeitung ... 154
MOS-Transistoren und Speicher ... 156

Mixed-Signal-Schaltungen ... 158
Technologie integrierter Bauelemente ... 159
Mikroelektronik Anwendungsfächer ... 160
Algorithmen und Architekturen für digitale Hörhilfen ... 160
Analoge integrierte Schaltungen ... 161
Analyse und Abwehr elektromagnetischer Bedrohungen ... 163
Application-Specific Instruction-Set Processors ... 165
Architekturen der digitalen Signalverarbeitung ... 167
Bipolarbauelemente ... 169
Digitale Signalverarbeitung ... 171
Digitalschaltungen der Elektronik ... 173
Electronic Design Automation ... 175
FPGA-Entwurfstechnik ... 176
Halbleitertechnologie ... 178
Leistungselektronik I ... 180
Leistungselektronik II ... 182
Leistungshalbleiter und Ansteuerungen ... 184
Logischer Entwurf digitaler Systeme ... 186
MOS-Transistoren und Speicher ... 187
Mikro- und Nanosysteme: Modellierung, Charakterisierung, Herstellung und Anwendung ... 189
Mixed-Signal-Schaltungen ... 190
Power Management ... 191
Sensoren in der Medizintechnik ... 192
Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen ... 193
Technologie integrierter Bauelemente ... 195
Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen ... 196
Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten ... 198

1.5. Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik ... 200
Nachrichtentechnik Theoriefächer ... 201
Ausbreitung elektromagnetischer Wellen ... 201
Digitale Nachrichtenübertragung ... 202
Modulationsverfahren ... 203
Quellencodierung ... 204
Rechnernetze ... 206
Sende- und Empfangsschaltungen ... 207
Nachrichtentechnik Anwendungsfächer ... 209
Algorithmen und Architekturen für digitale Hörhilfen ... 209
Analoge integrierte Schaltungen ... 210
Antennen ... 212
Applikationen der digitalen Audiosignalverarbeitung ... 213
Architekturen der digitalen Signalverarbeitung ... 215
Ausbreitung elektromagnetischer Wellen ... 217
Bildgebende Systeme für die Medizintechnik ... 219
Computer Vision ... 221
Digitale Bildverarbeitung ... 222
Digitale Nachrichtenübertragung ... 224
Digitalschaltungen der Elektronik ... 225

Elektroakustik ... 227
Formale Methoden der Informationstechnik ... 228
Future Internet Communications Technologies ... 229
Grundlagen der Betriebssysteme ... 231
Hardwarebeschleunigte Kommunikationssysteme ... 233
Informationstheorie ... 235
Maschinelles Lernen ... 236
Mixed-Signal-Schaltungen ... 238
Mobilkommunikation ... 239
Modulationsverfahren ... 240
Network Calculus ... 241
Quellencodierung ... 243
Rechnernetze ... 245
Sende- und Empfangsschaltungen ... 246

1.6. Vertiefungsrichtung Maschinelles Lernen ... 248
Maschinelles Lernen - Theoriefächer ... 249
Computer Vision ... 249
Data- and Learning-Based Control ... 250
Grundlagen der Data Science ... 252
Künstliche Intelligenz II ... 254
Maschinelles Lernen ... 255
Maschinelles Lernen - Anwendungsfächer ... 257
Applied Machine Learning in Genomic Data Science ... 257
Computer Vision ... 259
Data- and Learning-Based Control ... 260
Digitale Bildverarbeitung ... 262
Foundations of Information Retrieval ... 264
Graph-based Machine Learning ... 265
Grundlagen der Data Science ... 267
Informationstheorie ... 269
Künstliche Intelligenz II ... 270
Maschinelles Lernen ... 271
Model Predictive Control ... 273
Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration ... 274
Robotik I ... 276
Robotik II ... 278

1.7. Zusatz- und Schlüsselkompetenzen ... 279
Studium Generale ETMSc ... 280
Aspekte der Energiewende ... 280
Einführung in das Recht für Ingenieure ... 282
Einführung in das deutsche Energie- und Klimarecht ... 283
Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications ... 285
Erneuerbare Energien und intelligente Energieversorgungskonzepte ... 286
Ethische Aspekte des Ingenieurberufs ... 287
Geschichte der Elektrotechnik und Informationstechnik ... 289
Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft ... 291
Gründungspraxis für Technologie Start-ups ... 292

Isolierstoffe ... 294
Künstliche Intelligenz für die Automobilbranche ... 295
Optimierung technischer Systeme ... 297
Patentrecht für die Ingenieurspraxis ... 299
RFID - Systeme ... 301
Seminar: Artificial Intelligence ... 302
Systeme zur zukünftigen Energieoptimierung und -vermarktung ... 303
Technikrecht ... 304
Transformation des Energiesystems ... 306
Tutorium: Elektrorennwagen HorsePower I ... 308
Tutorium: LUHbots - Mobile Robotik ... 309
Tutorium: Student Accelerator Robotics and Automation ... 311
Wissenschaftliche Methodik und Soft Skills im Ingenieurs- und Forschungsbereich ... 313
Technisches Wahlfach ... 315
Algorithmen und Architekturen für digitale Hörhilfen ... 315
Analoge integrierte Schaltungen ... 316
Analyse und Abwehr elektromagnetischer Bedrohungen ... 318
Antennen ... 320
Application-Specific Instruction-Set Processors ... 321
Applied Machine Learning in Genomic Data Science ... 323
Applikationen der digitalen Audiosignalverarbeitung ... 325
Architekturen der digitalen Signalverarbeitung ... 327
Ausbreitung elektromagnetischer Wellen ... 329
Ausgleichsvorgänge in Elektroenergiesystemen ... 330
Automobilelektronik II - Infotainment und Fahrerassistenz ... 332
Batteriespeichersysteme ... 334
Berechnung elektrischer Maschinen ... 336
Bildgebende Systeme für die Medizintechnik ... 338
Bipolarbauelemente ... 340
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse ... 342
Computer Vision ... 344
Computer- und Roboterassistierte Chirurgie ... 345
Data- and AI-driven Methods in Engineering ... 347
Data- and Learning-Based Control ... 349
Datenstrukturen und Algorithmen ... 351
Digitale Bildverarbeitung ... 353
Digitale Nachrichtenübertragung ... 355
Digitale Signalverarbeitung ... 356
Digitalschaltungen der Elektronik ... 358
Diskrete Steuerung und Regelung ... 360
Dynamische Messtechnik und Fehlerrechnung ... 362
Einführung in die Spielentwicklung ... 363
Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications with Journal Club ... 365
Electronic Design Automation ... 366
Elektrische Antriebssysteme ... 367
Elektrische Bahnen (mit Journal Club) ... 369
Elektrische Energiespeichersysteme ... 371

Elektrische Energieversorgung I ... 373
Elektrische Energieversorgung II ... 375
Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe ... 377
Elektrische Kleinmaschinen ... 379
Elektroakustik ... 381
Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV ... 382
Elektromagnetische Verträglichkeit ... 383
Elektrothermische Verfahren ... 384
Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I ... 385
Entwurf integrierter digitaler Schaltungen ... 387
Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik ... 389
FPGA-Entwurfstechnik ... 390
Fahrzeug-Fahrweg-Dynamik ... 392
Formale Methoden der Informationstechnik ... 394
Future Internet Communications Technologies ... 395
Geregelte Netzumrichter ... 397
Graph-based Machine Learning ... 399
Grundlagen der Akustik ... 401
Grundlagen der Betriebssysteme ... 403
Grundlagen der Datenbanksysteme ... 405
Grundlagen der IT-Sicherheit ... 407
Grundlagen der Nachrichtentechnik ... 408
Grundlagen der Quantenmechanik für Ingenieure und Informatiker ... 409
Grundlagen der Rechnerarchitektur ... 410
Grundlagen der Software-Technik ... 411
Grundlagen der elektrischen Energieversorgung ... 413
Grundlagen der elektrischen Messtechnik ... 415
Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft ... 417
Halbleitertechnologie ... 418
Hardwarebeschleunigte Kommunikationssysteme ... 420
Hochspannungsgeräte I ... 422
Hochspannungsgeräte II ... 423
Hochspannungstechnik I ... 425
Hochspannungstechnik II ... 427
Industrielle Elektrowärme ... 428
Informationstheorie ... 429
Kabel in der elektrischen Energieversorgung ... 430
Komponenten der Hochspannungsübertragung und deren Isolierstoffe ... 432
Künstliche Intelligenz I ... 434
Leistungselektronik I ... 435
Leistungselektronik II ... 437
Leistungshalbleiter und Ansteuerungen ... 439
Logischer Entwurf digitaler Systeme ... 441
MOS-Transistoren und Speicher ... 442
Magnetofluiddynamik ... 444
Maschinelles Lernen ... 446
Mechatronische Systeme ... 448

Mehrkörpersysteme ... 450
Messverfahren für Signale und Systeme ... 452
Mikro- und Nanosysteme: Modellierung, Charakterisierung, Herstellung und Anwendung ... 453
Mikro- und Nanotechnologie ... 454
Mixed-Signal-Schaltungen ... 456
Mobilkommunikation ... 457
Model Predictive Control ... 458
Modulationsverfahren ... 459
Network Calculus ... 460
Nonlinear Control ... 462
Nutzung von Solarenergie ... 464
Optimierung technischer Systeme ... 465
Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme ... 467
Planung und Führung von elektrischen Netzen ... 469
Power Management ... 471
Programmiersprachen und Übersetzer ... 472
Quellencodierung ... 473
Rechnernetze ... 475
Rechnerstrukturen ... 476
Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen ... 477
Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration ... 479
Relativistische Elektrodynamik - Grundlagen und Grenzen ... 481
Robotik I ... 483
Robotik II ... 485
Sende- und Empfangsschaltungen ... 486
Sensoren in der Medizintechnik ... 488
Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen ... 489
Software-Qualität ... 491
Statistische Methoden ... 492
Sustainability Assessment I ... 494
Technische Mechanik IV ... 496
Technologie integrierter Bauelemente ... 497
Wasserkraftgeneratoren ... 498
Werkzeugmaschinen I ... 500
Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen ... 502
Zustandsdiagnose und Asset Management ... 504
Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten ... 506
Große Laborarbeit ETIT ... 508
Großes Projekt: Architekturen und Systeme ... 508
Großes Projekt: Automatische Bildinterpretation ... 510
Großes Projekt: Elektrische Energiespeichersysteme ... 512
Großes Projekt: Elektrische Energieversorgung ... 514
Großes Projekt: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme ... 516
Großes Projekt: Elektroprozesstechnik ... 518
Großes Projekt: Hochfrequenztechnik und Funksysteme ... 520
Großes Projekt: Hochspannungstechnik und Asset Management ... 522
Großes Projekt: Kommunikationsnetze ... 524

Großes Projekt: Leistungselektronik und Antriebsregelung ... 526
Großes Projekt: Mechatronische Systeme ... 528
Großes Projekt: Mixed-Signal-Schaltungen ... 530
Großes Projekt: Multimedia Signalverarbeitung ... 532
Großes Projekt: Nachrichtenübertragungssysteme ... 534
Großes Projekt: Regelungstechnik ... 536
Großes Projekt: Sensorik ... 538
Kleines Projekt: Architekturen und Systeme ... 540
Kleines Projekt: Automatische Bildinterpretation ... 542
Kleines Projekt: Elektrische Energiespeichersysteme ... 544
Kleines Projekt: Elektrische Energieversorgung ... 546
Kleines Projekt: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme ... 548
Kleines Projekt: Elektroprozesstechnik ... 550
Kleines Projekt: Hochfrequenztechnik und Funksysteme ... 552
Kleines Projekt: Hochspannungstechnik und Asset Management ... 554
Kleines Projekt: Kommunikationsnetze ... 556
Kleines Projekt: Leistungselektronik und Antriebsregelung ... 558
Kleines Projekt: Mechatronische Systeme ... 560
Kleines Projekt: Mixed-Signal-Schaltungen ... 562
Kleines Projekt: Multimedia Signalverarbeitung ... 564
Kleines Projekt: Nachrichtenübertragungssysteme ... 566
Kleines Projekt: Regelungstechnik ... 568
Kleines Projekt: Sensorik ... 570
Labor: Artificial Intelligence ... 572
Labor: Computer Vision für medizinische und industrielle Anwendungen ... 573
Labor: Elektrische Energieversorgung A ... 575
Labor: Elektrowärme I ... 577
Labor: Energieeffiziente Mikroelektronik ... 578
Labor: Energieversorgung/ Hochspannungstechnik ... 580
Labor: FPGA-Entwurfstechnik ... 582
Labor: Halbleitertechnologie ... 584
Labor: Hochspannungstechnik ... 586
Labor: Maschinelles Lernen für Künstliche Intelligenz in Spielen ... 587
Labor: Mechatronik II ... 588
Labor: Rechnernetze ... 589
Labor: Robotik ... 590
Labor: Übertragungstechnik ... 591
Mikroelektronik Projekt ... 592
Programmierprojekt - JPEG-Encoder ... 594
Fachpraktikum ... 595
Fachpraktikum ... 595

1.8. Masterarbeit ... 596
Masterarbeit mit Kolloquium ... 597
Masterarbeit mit Kolloquium [ETIT] ... 597

1.1. Theoretische Elektrotechnik (für alle Studienrichtungen)

Englischer Titel: Theory of Electrical Engineering

Information zum Kompetenzfeld: 10 LP, P

Theoretische Elektrotechnik I			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Electromagnetic Fields I			**Kompetenzbereich** Theoretische Elektrotechnik (für alle Studienrichtungen)
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (120 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Grabinski	Grabinski
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme		**Modulverantwortung** Grabinski	
Webseite https://www.ims.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Das Modul Theoretische Elektrotechnik beinhaltet die Fächer Theoretische Elektrotechnik I und Theoretische Elektrotechnik II. Das Ziel des Moduls ist es, ein theoretisches Modell der Elektrotechnik angeleitet zu entwickeln, zu verstehen, anwenden zu können sowie auf angrenzende Bereiche erweitern zu können. Die Mathematische Beschreibung elektromagnetischer Phänomene, sowie deren physikalische Interpretation, stehen im Fokus der Fächer.			
Inhalt Nach einer kurzen Wiederholung der mathematischen und elektrotechnischen Grundlagen werden Methoden zur mathematischen Analyse elektromagnetischer Feldprobleme hergeleitet, diskutiert und angewendet. In der Vorlesung Theoretische Elektrotechnik I bezieht sich dies im Wesentlichen auf statische und stationäre Feder.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Mathematik für Ingenieure , Physik für Ingenieure, Grundlagen der Elektrotechnik			
Literatur			
Weitere Angaben			

Theoretische Elektrotechnik II			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Electromagnetic Fields II			**Kompetenzbereich** Theoretische Elektrotechnik (für alle Studienrichtungen)
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (120 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Grabinski
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme		**Modulverantwortung** Grabinski	
Webseite https://www.ims.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Das Modul Theoretische Elektrotechnik beinhaltet die Fächer Theoretische Elektrotechnik I und Theoretische Elektrotechnik II. Das Ziel des Moduls ist es, ein theoretisches Modell der Elektrotechnik angeleitet zu entwickeln, zu verstehen, anwenden zu können sowie auf angrenzende Bereiche erweitern zu können. Die Mathematische Beschreibung elektromagnetischer Phänomene, sowie deren physikalische Interpretation, stehen im Fokus der Fächer.			
Inhalt Aufbauend auf der Vorlesung Theoretische Elektrotechnik I werden in der Vorlesung Theoretische Elektrotechnik II Methoden zur mathematischen Analyse elektromagnetischer Feldprobleme für zeitlich veränderliche Felder und für das elektromagnetische Feld im Allgemeinen hergeleitet, diskutiert und angewendet. Zudem wird auf aktuelle Anwendungen der Theorie Bezug genommen.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Theoretische Elektrotechnik I, Mathematik für Ingenieure , Physik für Ingenieure, Grundlagen der Elektrotechnik			
Literatur			
Weitere Angaben			

1.2. Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik

Englischer Titel: Track Automation and Robotics

Information zum Kompetenzfeld: 35 LP, WP

Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Small Electrical Motors and Servo Drives			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (120 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Ponick	Ponick
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Ponick	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktions- und Gleichstrommaschinen um spezifische Einsichten in die spezielle Gestaltung von am Netz betreibbaren Kleinmaschinen und in die Besonderheiten beim Betrieb als Servomotor oder als Fahrzeugantrieb. Die Studierenden lernen,

- das Betriebsverhalten der verschiedenen Arten von Kleinmaschinen sowie Besonderheiten wie Drehmomentpulsationen selbstständig zu analysieren,
- zu beurteilen, welche Arten elektrischer Maschinen als Servoantrieb bzw. als Fahrzeugantrieb besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie
- Magnetkreise permanenterregter Maschinen anforderungsgerecht und gegen Entmagnetisierung im Betrieb geschützt neu zu entwerfen.

Inhalt

Kostengünstige bzw. hochwertige Ausführungen, Übersicht über fremd- und selbstgeführte Motoren, grundsätzliche Konstruktionsmöglichkeiten, permanentmagnetische Werkstoffe.
Permanenterregte Gleichstrommotoren: Ausführungen (Walzen-, Scheiben-, Glockenläufer), Anwendungen, Magnetwerkstoffe, Betriebsverhalten, Drehzahlstellung.
Universalmotoren: Aufbau, Anwendungen, Betriebsverhalten, elektrische und elektronische Drehzahlstellung, Kommutierung.
Wechselstrom-Induktionsmotoren: Aufbau, Anwendungen, Wicklungsarten, Ausführungen (Kondensator-, Widerstandshilfsstrang-, Spaltpolmotor), Betriebsverhalten (verallgemeinerte Symmetrische Komponenten, Leitwertortskurve), Drehzahlstellung.

Wechselstrom-Synchronmaschinen: Aufbau (Ständer mit Nuten, ausgeprägten bzw. Klauen-Polen), Motoren mit Magnet-, Hysterese- und Reluktanzläufer. Grundlagen der Servoantriebe (Gleichstrom-, Induktions- und Synchron-Servomotoren). Fahrzeugantriebe: Klauenpol-Generatoren (Fahrrad, Kfz), Fahrmotoren (Arten, Besonderheiten, Energieeffizienz), Hilfsantriebe.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig).
Literatur Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart) Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München) Skriptum zur Vorlesung.
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Elektromagnetische Verträglichkeit			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Electromagnetic Compatibility			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Manteuffel	Manteuffel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Hochfrequenztechnik und Funksysteme		**Modulverantwortung** Manteuffel	
Webseite https://www.hft.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltung			
Qualifikationsziele Die Studierenden können - das Störkopplungsmodel systematisch auch auf große Systeme anwenden, - sinnvolle Entstörmaßnahmen angeben, - EMV- Simulationstools sinnvoll auswählen, - EMV-Schutzkonzepte entwickeln, - Besonderheiten der EMV-Messtechnik erklären und anwenden. Die Studierenden kennen die Struktur der EMV-EU-Normung.			
Inhalt Kopplungsmodelle, Störquellen, Störmechanismen, EMV-Planung großer Systeme, Analyseverfahren, Entstörmaßnahmen (Layout, Filterung, Schirmung,)Normative Anforderungen, EMV-Messtechnik			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundkenntnisse der - Elektrotechnik - Signale und Systeme - Hochfrequenztechnik			
Literatur F. Gustrau, H. Kellerbauer, „Elektromagnetische Verträglichkeit", 2. überarbeitete Auflage, eISBN 978-3-446-47329-4, Hansa Verlag München			
Weitere Angaben mit praktischer Übung als Studienleistung			

Leistungselektronik II			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Power Electronics II			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, jedes Semester			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** IAL	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2			
Qualifikationsziele Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I,werden in diesem Modul vertiefte und anwendungsorientierte Kenntnisse über leistungselektronische Schaltungen und Steuerverfahren vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden - Raumzeiger-Modulationsverfahren für dreiphasige Pulswechselrichter darstellen und ihre Algorithmen an Beispielen durchführen, - nichtideale Eigenschaften von dreiphasigen Pulswechselrichtern erläutern, die Auswirkungen charakterisieren und Gegenmaßnahmen benennen, - Leistungselektronische Schaltungen mit Schwingkreisen berechnen sowie die Konzepte des "Soft Switching" erläutern, - Einfache potentialtrennende Gleichspannungswandler sowie die darin verwendeten magnetischen Bauteile berechnen, - Stromrichterkonzepte für hohe Spannungen und Leistungen wiedergeben.			
Inhalt Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen			

Literatur Vorlesungsskript; Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf.

Nonlinear Control			Sprache Englisch
Modultitel englisch Nonlinear Control			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (120 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Müller	Müller
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik		**Modulverantwortung** Müller	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/nlc			
Qualifikationsziele This course covers modern analysis and controller design methods for nonlinear systems. After this course, students should be able to identify and analyze nonlinear control problems, select suitable control approaches, carry out a controller design and implementation.			
Inhalt - Lyapunov stability - Input-to-state stability - Control Lyapunov functions - Backstepping - Sliding-mode control - Input-Output linearization - Passivity and Dissipativity - Passivity-based controller design			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Regelungstechnik I Regelungstechnik II			
Literatur - H. K. Khalil, Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002 - R. Sepulchre, Constructive Nonlinear Control, Springer-Verlag, 1997 - C. A. Desoer and M. Vidyasagar, Feedback Systems: Input-Output Properties, Academic Press, 2009 - M. Krstic, I. Kanaellakopoulos and P. Kokotovic, Nonlinear and Adaptive Control Design, Wiley, 1995			

Weitere Angaben
mit Laborübung als Studienleistung

Robotik I			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Robotics I			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe / SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Seel	Seel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik, Institut für Mechatronische Systeme		**Modulverantwortung** Lilge, Seel	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rob1			
Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse von Entwurfs- und Berechnungsverfahren für die Kinematik und Dynamik von Industrierobotern sowie redundanten Robotersystemen. Die Studierenden werden mit Verfahren der Steuerung und Regelung von Robotern bekannt gemacht. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Erarbeitung klassischer Verfahren und Methoden im Bereich der Robotik.			
Inhalt - Direkte und inverse Kinematik - Koordinaten- und homogene Transformationen - Denavit-Hartenberg-Notation - Jacobi-Matrizen - Kinematisch redundante Roboter - Bahnplanung - Dynamik - Newton-Euler-Verfahren und Lagrange'sche Gleichungen - Einzelachs- und Kaskadenregelung, Momentenvorsteuerung - Fortgeschrittene Regelverfahren - Sensoren			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen: Regelungstechnik, Mehrkörpersysteme.			

Literatur Vorlesungsskript, weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt.
Weitere Angaben mit Computerübung als Studienleistung Für 5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Diese Vorlesung wird mit wechselndem Dozenten, jedoch identischem Inhalt in jedem Semester angeboten. Im Sommersemester wird die Vorlesung von Prof. Müller des IRT und im Wintersemester von Prof. Seel des IMES gelesen.

Analyse und Abwehr elektromagnetischer Bedrohungen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Risk Analysis against Electromagnetic Interference			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung In einigen Studiengängen 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Sabath	Sabath
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik (Lehrauftrag)		**Modulverantwortung** Sabath	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/			

Qualifikationsziele

Aufbauend auf den aus dem Modul Elektromagnetische Verträglichkeit bekannten Kopplungsmodellen und Störquellen vertieft dieses Modul die Modellierung und Analyse elektromagnetischer Störumgebungen. Das Modul beginnt mit der Erweiterung des Kopplungsmodells um eine menschliche Dimension mit dem Ziel einer umfassenden Risikoanalyse. Basierend hierauf werden die Datenstruktur eines EMI Szenarios sowie die hierin enthaltenen technischen und nicht-technischen Aspekte erörtert. Im Zuge der Modellierung möglicher EMI Umgebungen wird das Modell eines Generischen Angreifers eingeführt. Den thematischen Schwerpunkt des Moduls bilden der Aufbau möglicher Störquellen, die Vorstellung möglicher Technologien einzelner Baugruppen sowie die Ableitung charakteristischer Parameter. Durch das vermittelte Wissen werden die Studierenden befähigt anhand der Zugänglichkeit eines Ortes und die notwendige Mobilität der Störquelle dessen wesentliche Leistungsparameter und Auftrittswahrscheinlichkeit abzuschätzen. Methoden zur Analyse des Risikos der Störung komplexer elektronischer Systeme durch die modellierte elektromagnetische Umgebungen sowie Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos runden das Modul ab.

Inhalt

Grundlagen elektromagnetische Beeinflussungen;
Aufbau und Technologie elektromagnetischer Störer;
Wirkungen und Effekte auf komplexe, verteilte elektronische Systeme; Identifikation von Risiken durch elektromagnetische Beeinflussungen; Methoden zur EMI Risikoanalyse; Risikobewertung mit der Threat Scenario, Effect and Criticality Analysis (TSECA); Risikomanagement und Schutz vor elektromagnetischen Beeinflussungen

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Kenntnisse in der Elektromagnetische Feldtheorie (empfohlen) Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit (empfohlen)
Literatur Sabath, Frank: Modellierung von Szenarien vorsätzlicher elektromagnetischer Beeinflussung. Hannover : Gottfried Wilhelm Leibniz Universität, Habil.-Schr., 2020, xxii, 224 S. DOI: https://doi.org/10.15488/10393
Weitere Angaben Titel alt: Risikoanalyse bei elektromagnetischer Beeinflussung Die für einige Studiengänge nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Wintersemester statt.

Berechnung elektrischer Maschinen			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Theory of Electrical Machines			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ponick
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** IAL	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#BM			

Qualifikationsziele

Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über
Synchron- und Induktionsmaschinen um spezifische Einsichten in deren Gestaltung und in die Entstehung unerwünschter parasitärer Effekte wie zusätzlicher Verluste, Geräusch- und Schwingungsanregungen. Die Studierenden lernen,
- praktisch relevante Geräusch- und Schwingungsprobleme selbstständig zu analysieren,
- zu beurteilen, ob und durch welche Maßnahmen störende Effekte reduziert oder vermieden werden können sowie
- Synchron- und Induktionsmaschinen anforderungsgerecht neu zu entwerfen.

Inhalt

Synchronmaschinen: Konstruktiver Aufbau und Kühlmethoden von Synchronmaschinen; Betriebsverhalten von Schenkelpolmaschinen im stationären Betrieb: Zeigerdiagramm, Ersatzschaltbild, Stromortskurve, Spannungsgleichungen, Potier-Dreiecke, permanenterregte Synchronmotoren, synchrone Reluktanzmotoren; Unsymmetrische Belastung von Synchrongeneratoren.

Einführung in die Drehfeldtheorie (Darstellung der Strombelags- und Feldkurve als unendliche Fourier-Reihen der räumlichen Wellen), zum Begriff der doppeltverketteten Streuung, Schrägung.

Elektromagnetischer Entwurf.

Theorie der Wicklungen: Entwurfsgesetze und Berechnung der Wicklungsfaktoren für Ganzloch- und

Bruchlochwicklungen, strangverschachtelte Wicklungen, polumschaltbare Wicklungen, Görges-Diagramme zur Bestimmung der Felderregerkurve und des Koeffizienten der doppeltverketteten Streuung. Parametrische Felder aufgrund von Leitwertschwankungen (z.B. Sättigungs-, Exzentrizitäts- und Nutungsfelder). Theorie der Stromverdrängung in Käfigen; Felddämpfung durch Käfig- und Schleifringläufer; Felddämpfung durch parallele Wicklungszweige der Ständerwicklung. Tangential gerichtete mechanische Kräfte (allgemeines Bildungsgesetz, asynchrone und synchrone Oberwellendrehmomente); Radial gerichtete mechanische Kräfte (Erzeugung des magnetisch erregten Lärms und mechanischer Schwingungen, einseitig magnetischer Zug und sein Einfluss auf die biegekritische Drehzahl der Welle). Verlustarten; zusätzliche Verluste durch Oberwellen.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)
Literatur Skriptum; Seinsch, H.O.: Oberfelderscheinungen in Drehfeldmaschinen, Skriptum zur Vorlesung
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Bildgebende Systeme für die Medizintechnik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Imaging Systems for Medical Engineering			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (100 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die Grundlagen Bildgebender Systeme, beherrschen elementare Bildverarbeitungs- und Visualisierungstechniken und kennen die wesentlichen Grundlagen der signalverarbeitenden Hardware für bildgebende Systeme in der Medizin.			
Inhalt 1.) Einführung und Motivation 2.) Optische Bildaufnahmesysteme (Optiken, Kameras, formale Bilddefinitionen) 3.) Bildgebende Verfahren (Röntgen, Ultraschall, MR, CT, Elektro-Impedanz-Tomographie, Terahertz-Imaging) 4.) Grundlagen der Bildverarbeitung (lokale und globale Operatoren, Kontrastverbesserung, Rausch- und Artefaktreduktion, etc.) 5.) Grundlagen der Visualisierung 6.) Bildsegmentierung 7.) Kompression von medizinischen Bilddaten 8.) Architekturen für bildgebende und bildanalysierende Systeme 9.) Datenformate in der medizinischen Bildgebung			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen und praktischem Softwareanteil sowie praktischen			

Demonstrationen. Die Dozenten wechseln je nach Abschnitt im Semester.

Computer- und Roboterassistierte Chirurgie			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Computer and Roboter Assisted Surgery			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahlmerkmal unbekannt
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Ortmaier
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mechatronische Systeme		**Modulverantwortung** Ortmaier	
Webseite http://www.imes.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Die Medizin ist in zunehmendem Maße geprägt durch den Einsatz modernster Technik. Neben bildgebenden Verfahren und entsprechend intelligenter Bildverarbeitungsmethoden nimmt auch die Anzahl mechatronischer Assistenzsysteme im chirurgischen Umfeld mehr und mehr zu. Die Studierenden erwerben in diesem Modul umfassende Kenntnisse des klassischen Ablaufes eines computerassistierten und navigierten operativen Eingriffes sowie der hierfür notwendigen chirurgischen Werkzeuge. Sie haben die einzelnen Komponenten dabei sowohl theoretisch kennengelernt als auch im Rahmen praktischer Übungen am imes bzw. der MHH sowie der DIAKOVERE Henriettenstift.

Inhalt

Die Medizin ist in zunehmendem Maße geprägt durch den Einsatz modernster Technik. Neben bildgebenden Verfahren und entsprechend intelligenter Bildverarbeitungsmethoden nimmt auch die Anzahl mechatronischer Assistenzsysteme im chirurgischen Umfeld mehr und mehr zu.

- Moderne chirurgische Therapiekonzepte und resultierende Anforderungen
- Medizinische Bildgebung und Bildverarbeitung
- Klinischer Einsatz bildgebender Verfahren
- Computer- und bildgestützte Interventionsplanung
- Intraoperative Navigation
- Mechatronische Assistenzsysteme – Roboterassistierte Chirurgie
- Besondere Anforderungen an Roboter in der Medizin
- Aktuelle Trends und Zukunftsvisionen mechatronischer Assistenz in der Medizin

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Keine

Literatur P. M. Schlag, S. Eulenstein, T. Lange (2011) Computerassistierte Chirurgie, Urban & Fischer, Elsevier.
Weitere Angaben Die Veranstaltung wird in Zusammenarbeit mit der Klinik für HNO der MHH sowie der DIAKOVERE Henriettenstift angeboten. Die Vorlesung wird begleitet durch praktische Übungen und Vorführungen in verschiedenen Kliniken.

Data- and Learning-Based Control			**Sprache** Englisch
Modultitel englisch Data- and Learning-Based Control			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Müller, Lilge, Lopez Mejia	Müller
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik		**Modulverantwortung** Müller	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/dlc			

Qualifikationsziele

The students are familiar with state-of-the art methods for data- and learning-based control as well as the underlying theory. They are able to implement the presented methods and can read and discuss publications on past and ongoing research in this field.

Inhalt

In this course, different data- and learning-based control design techniques are considered. Data-based approaches compute controllers directly from the available input and output data, without the intermediate step of identifying a model of the system. In particular, we will discuss virtual reference feedback tuning, control design based on Willems' fundamental lemma, and the data informativity framework. In learning-based control, some machine learning technique is employed to learn a model of the system (or unknown parts thereof) or directly a suitable controller. Within this course, we will in particular consider approaches from reinforcement learning, using Gaussian Processes, and neural networks.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Notwendig:
* Regelungstechnik I
* Regelungstechnik II

Empfohlen:
* Model Predictive Control
* Nonlinear Control

Literatur

Selected research papers (will be discussed in the lecture)

Weitere Angaben
mit Journal Club als Studienleistung

Digitale Bildverarbeitung			**Sprache** Englisch
Modultitel englisch Digital Image Processing			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ostermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informazionsverarbeitung		**Modulverantwortung** TNT	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/Bildverarb/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen zweidimensionale diskrete Systeme, Abtastung, die Grundlagen der visuellen Wahrnehmung, diskrete Geometrie, die Bildrestauration, die Bildbearbeitung sowie die Bildanalyse.			
Inhalt - Grundlagen - Lineare Systemtheorie - Bildbeschreibung - Diskrete Geometrie - Farbe und Textur - Transformationen - Bildbearbeitung - Bildrestauration - Bildcodierung - Bildanalyse			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Kenntnisse der Ingenieursmathematik. Empfohlen: Digitale Signalverarbeitung.			
Literatur Jähne, Haußecker, Geißler: Handbook of Computer Vision and Applications, Academic Press, 1999 Jähne, Bernd: Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag, 1997 Haberäcker, Peter: Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung, Carl Hanser Verlag, 1995 Abmayr, Wolfgang: Einführung in die digitale Bildverarbeitung, Teubner Verlag, 1994 Pinz, Axel: Bildverstehen, Springer Verlag, 1994			

Ohm, Jens-Rainer: Digitale Bildcodierung, Springer Verlag, 1995 Girod, Rabenstein, Stenger: Einführung in die Systemtheorie, Teubner Verlag, 1997
Weitere Angaben mit Kurztestat als Studienleistung Zu der Veranstaltung gehört ein Labor, das bestanden werden muss. Die Vorlesung wird auf Englisch gehalten, Vorlesungsunterlagen sind auf Deutsch erhältlich!

Digitale Signalverarbeitung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Digital Signal Processing			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Rosenhahn	Rosenhahn
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Rosenhahn	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/DigSig/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die grundlegenden mathematischen Konzepte zur Behandlung zeit- bzw. ortsdiskreter Signale, schwerpunktmäßig die Behandlung digitaler Filter.			
Inhalt Beschreibung zeitdiskreter Systeme Abtasttheorem Die z-Transformation und ihre Eigenschaften Lineare Systeme N-ter Ordnung: Eigenschaften, Differenzengleichung, Signalflußgraph Die Diskrete Fouriertransformation (DFT), die Schnelle Fouriertransformation (FFT) Anwendung der FFT Zufallsfolgen Digitale Filter: Einführung Eigenschaften von IIR-Filtern Approximation zeitkontinuierlicher Systeme Entwurf von IIR-Filtern aus zeitkontinuierlichen Systemen: Butterworth, Tschebyscheff, Elliptische Filter Direkter Entwurf von IIR-Filtern, Optimierungsverfahren Eigenschaften von FIR-Filtern Entwurf von FIR-Filtern: Fensterfunktionen, Frequenzabtastverfahren, Entwurf von Optimalfiltern.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Kenntnisse der Ingenieursmathematik. Empfohlen: Kenntnisse der linearen Systemtheorie.			
Literatur Oppenheim, Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung; Oldenbourg Verlag			

Weitere Angaben
Mit Online-Testat als Studienleistung. Die SL kann nur im WS absolviert werden.

Digitalschaltungen der Elektronik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Digital Electronic Circuits			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die Analyse und den Entwurf von einfachen Digitalschaltungen mittels integrierter digitaler Standardbausteine und programmierbarer Logikbausteine. Sie verstehen komplexere Schaltungen.			
Inhalt Einführung Logische Basisschaltungen Codewandler und Multiplexer Kippschaltungen Zähler und Frequenzteiler Halbleiterspeicher Anwendungen von ROMs Programmierbare Logikschaltungen Arithmetische Grundschaltungen AD- und DA-Umsetzer Übertragung digitaler Signale Hilfsschaltungen für digitale Signale Realisierungsaspekte			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker)			
Literatur Groß, W.: Digitale Schaltungstechnik; Vieweg-Verlag 1994 Jutzi, W.: Digitalschaltungen; Springer-Verlag 1995			

Ernst, R., Könenkamp, I.: Digitale Schaltungstechnik für Elektrotechniker und Informatiker; Spektrum Akademischer Verlag 1995 Weißel, Schubert: Digitale Schaltungstechnik, 2. Auflage; Springer-Verlag 1995 Hartl, Krasser, Pribyl, Söser, Winkler: Elektronische Schaltungstechnik; Pearson, 2008 Prince, B.: High Performance Memories, Wiley-VCH; Sec. Edt., 1999 Lipp, H. M., Becker, J.: Grundlagen der Digitaltechnik; Oldenbourg, 2008.
Weitere Angaben

Diskrete Steuerung und Regelung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Discrete Control and Regulation			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Lilge	Lilge
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik		**Modulverantwortung** Lilge	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/dsr			

Qualifikationsziele

Das Modul vermittelt grundlegendes Wissen über den Entwurf diskreter Steuerungen und zeitdiskreter Reglungen. Es
behandelt anwendungsorientierte Techniken zum Entwurf und zur Analyse ereignisdiskreter Steuerungen auf der formalen
Grundlagen von Automaten, Petri-Netzen und der Max-Plus-Algebra. Im zweiten Teil der Vorlesung werden die Grundlagen
zur Analyse und zum Entwurf zeitdiskreter Regelungen auf Basis von Differenzengleichung, Z-Übertragungsfunktion und
Zustandsraum vermittelt.
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden Petri-Netze in verschiedenen Formen darstellen und Verfahren zur Modellierung und Analyse ereignisdiskreter Steuerungen auf der Grundlage von Petri-Netzen und anderer
formaler Beschreibungsformen anwenden. Darüber hinaus sind sie in der Lage, dynamische zeitdiskrete Systeme hinsichtlich wesentlicher Eigenschaften wie beispielsweise Stabilität und Dynamik zu analysieren und zeitdiskrete Regelungen sowohl für zeitkontinuierliche Systeme als auch für zeitdiskrete Systeme zu entwerfen.

Inhalt

- Einführung
- Automaten und State Charts
- Petri-Netze, zeitbewertete Petri-Netze
- Max-Plus-Algebra

- SPS, Programmierung nach IEC 61131 - Zeitdiskrete dynamische Systeme - Zeitdiskrete Regelung, Abtastung und Diskretisierung - Zeitdiskrete Systeme im Zustandsraum - Faltungssumme, Markov-Parameter - Zustandsrückführungen, Abtastung und Diskretisierung
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlene Vorkenntnisse: "Regelungstechnik I", wobei eine Belegung im gleichen Wintersemester ausreicht. In "Diskrete Steuerung und Regelung" werden regelungstechnische Inhalte erst in der zweiten Semesterhälfte behandelt.
Literatur - Abel, D.: Petri-Netze für Ingenieure - Modellbildung und Analyse diskret gesteuerter Systeme. Springer-Verlag, Berlin 1990 - Litz, L.: Grundlagen der Automatisierungstechnik - Regelungssysteme, Steuerungssysteme, Hybride Systeme. Oldenbourg Verlag, München 2013 - Darüber hinaus erfolgen aktuelle Empfehlungen in der Vorlesung
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Dynamische Messtechnik und Fehlerrechnung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Dynamic Measurement Technology and Error Calculation			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Koch	Koch
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** Zimmermann	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen dynamische, messtechnische Systeme analysieren und einer allgemeinen Modellbildung zuführen können. Weiterhin sollen sie die Fehlerrechnung im Sinne der GUM auf komplexe Messsysteme übertragen können.			
Inhalt Messeigenschaften im Zeit-, Frequenz- und Modalbereich, Auswahl und Optimierung dynamischer Messglieder, Fehlerrechnung, Verteilungsfunktionen, Fehlerkompensation, Korrekturrechnung, stochastische Messverfahren			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der elektrischen Messtechnik			
Literatur Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer-Verlag, 1996 BIPM: Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement JCGM 100:2008 www.bipm.org			
Weitere Angaben mit Hausübung als Studienleistung Die für einige Studiengänge nachzuweisende Studienleistung wird in Form von übungsbegleitenden Hausübungen erbracht und findet daher nur im Wintersemester statt.			

Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Small Electrical Motors and Servo Drives			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (120 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Ponick	Ponick
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Ponick	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktions- und Gleichstrommaschinen um spezifische Einsichten in die spezielle Gestaltung von am Netz betreibbaren Kleinmaschinen und in die Besonderheiten beim Betrieb als Servomotor oder als Fahrzeugantrieb. Die Studierenden lernen,

- das Betriebsverhalten der verschiedenen Arten von Kleinmaschinen sowie Besonderheiten wie Drehmomentpulsationen selbstständig zu analysieren,
- zu beurteilen, welche Arten elektrischer Maschinen als Servoantrieb bzw. als Fahrzeugantrieb besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie
- Magnetkreise permanenterregter Maschinen anforderungsgerecht und gegen Entmagnetisierung im Betrieb geschützt neu zu entwerfen.

Inhalt

Kostengünstige bzw. hochwertige Ausführungen, Übersicht über fremd- und selbstgeführte Motoren, grundsätzliche Konstruktionsmöglichkeiten, permanentmagnetische Werkstoffe.
Permanenterregte Gleichstrommotoren: Ausführungen (Walzen-, Scheiben-, Glockenläufer), Anwendungen, Magnetwerkstoffe, Betriebsverhalten, Drehzahlstellung.
Universalmotoren: Aufbau, Anwendungen, Betriebsverhalten, elektrische und elektronische Drehzahlstellung, Kommutierung.
Wechselstrom-Induktionsmotoren: Aufbau, Anwendungen, Wicklungsarten, Ausführungen (Kondensator-, Widerstandshilfsstrang-, Spaltpolmotor), Betriebsverhalten (verallgemeinerte Symmetrische Komponenten, Leitwertortskurve), Drehzahlstellung.

Wechselstrom-Synchronmaschinen: Aufbau (Ständer mit Nuten, ausgeprägten bzw. Klauen-Polen), Motoren mit Magnet-, Hysterese- und Reluktanzläufer. Grundlagen der Servoantriebe (Gleichstrom-, Induktions- und Synchron-Servomotoren). Fahrzeugantriebe: Klauenpol-Generatoren (Fahrrad, Kfz), Fahrmotoren (Arten, Besonderheiten, Energieeffizienz), Hilfsantriebe.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig).
Literatur Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart) Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München) Skriptum zur Vorlesung.
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Elektrische Kleinmaschinen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Small Electronically Controlled Motors			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ponick
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Ponick	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über elektrische Maschinen um spezifische Einsichten in nicht direkt am Netz, sondern nur über eine eigene Motorelektronik betreibbare Arten von Kleinmaschinen und deren spezielle Gestaltung und Besonderheiten. Die Studierenden lernen,
- das Betriebsverhalten von Schrittmotoren und von EC-Motoren selbstständig zu analysieren,
- zu beurteilen, welche der zahlreichen möglichen Gestaltungsvarianten von Wicklung und Magnetkreis dieser Motoren besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie
- die Eigenschaften verschiedener Sensorprinzipien zur Erfassung der Läuferlage zu bewerten und die Eigenschaften und das Betriebsverhalten elektronischer Schaltungen zur Speisung grundsätzlich auch am Netz betreibbarer Arten von Kleinmaschinen zu beurteilen und diese danach auszuwählen.

Inhalt

Klassifizierung rotierender elektrischer Maschinen
Schrittmotoren
Elektronisch kommutierte Motoren (bürstenlose Gleichstrommotoren)
Erfassung der Läuferstellung (Encoder, Resolver etc.)
Elektronische Schaltungen zur Speisung von Kleinmaschinen
Schutz und Normen

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Notwendig: Grundkenntnisse über die Wirkungsweise rotierender elektrischer Maschinen (z.B. Vorlesung Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung)
Empfohlen: Vorlesung Elektrische Klein- und Servoantriebe

Literatur Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart) Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München) Skriptum zur Vorlesung
Weitere Angaben Titel alt: Elektronisch betriebene Kleinmaschinen mit Laborübung als Studienleistung

Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Electromagnetics in Medical Engineering and EMC			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Koch
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** Garbe	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen die unter Stoffplan aufgelisteten Inhalte verstehen. Anhand von Beispielen aus der Praxis werden Fähigkeiten zur Modellbildung und Analyse komplexer Problemstellungen entwickelt. Methoden zur Problemlösung werden unter Einbeziehung der industriellen Praxis entwickelt.			
Inhalt - Maxwellsche Gleichungen, Grenzbedingungen - Wechselwirkung elektromagnetischer Felder mit Materie - Konstitutionsgleichungen leitfähiger, dielektrischer und magnetischer Werkstoffe - Effekte in biologischen Materialien - Anwendungen: Absorber, Ferritkacheln, Schirmung, Sicherheit in elektromagnetischen Feldern, Personenschutz			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Interesse an elektromagnetischen Feldern und keine Angst vor ein wenig Theorie.			
Literatur Vorlesungsskript			
Weitere Angaben mit Hausübung als Studienleistung Die Studienleistung wird in Form von übungsbegleitenden Hausübungen erbracht und findet daher nur im Sommersemester statt.			

Elektromagnetische Verträglichkeit			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Electromagnetic Compatibility			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Manteuffel	Manteuffel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Hochfrequenztechnik und Funksysteme		**Modulverantwortung** Manteuffel	
Webseite https://www.hft.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltung			
Qualifikationsziele Die Studierenden können - das Störkopplungsmodel systematisch auch auf große Systeme anwenden, - sinnvolle Entstörmaßnahmen angeben, - EMV- Simulationstools sinnvoll auswählen, - EMV-Schutzkonzepte entwickeln, - Besonderheiten der EMV-Messtechnik erklären und anwenden. Die Studierenden kennen die Struktur der EMV-EU-Normung.			
Inhalt Kopplungsmodelle, Störquellen, Störmechanismen, EMV-Planung großer Systeme, Analyseverfahren, Entstörmaßnahmen (Layout, Filterung, Schirmung,)Normative Anforderungen, EMV-Messtechnik			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundkenntnisse der - Elektrotechnik - Signale und Systeme - Hochfrequenztechnik			
Literatur F. Gustrau, H. Kellerbauer, „Elektromagnetische Verträglichkeit", 2. überarbeitete Auflage, eISBN 978-3-446-47329-4, Hansa Verlag München			
Weitere Angaben mit praktischer Übung als Studienleistung			

Leistungselektronik I			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Power Electronics I			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Mertens	Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Mertens	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse der Funktionsprinzipien, Bauelemente und Schaltungen der Leistungselektronik. Nach erfolgreichem Abschluss der LV können die Studierenden - Aufbau und Eigenschaften von Leistungshalbleitern darlegen - Aktive und passive Bauelemente für die jeweilige Anwendung passend auswählen und dimensionieren - netzgeführte Stromrichter und ihr Betriebsverhalten sowie ihre Netzrückwirkungen charakterisieren und berechnen - Einfache selbstgeführte Stromrichter (Gleichstromsteller) konfigurieren und berechnen - Dreiphasige Wechselrichter erläutern und für den jeweiligen Einsatzfall berechnen - Einfache Systeme aus mehreren Stromrichtern konfigurieren			
Inhalt Leistungselektronik (LE) zur Energieumformung mit hohem Wirkungsgrad, Anwendungsfelder der LE, Bauelemente der LE, Netzgeführte Gleichrichter, Netzrückwirkungen, Gleichstromsteller, Wechselrichter mit eingeprägter Spannung, zusammengesetzte Stromrichter und Umrichter.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der Elektrotechnik (notwendig), Grundlagen der Halbleitertechnik (empfohlen)			
Literatur K. Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik. Vorlesungsskript.			

Weitere Angaben
mit Laborübung als Studienleistung
Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Leistungselektronik II			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Power Electronics II			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, jedes Semester			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** IAL	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2			

Qualifikationsziele

Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I,werden in diesem Modul vertiefte und anwendungsorientierte Kenntnisse über leistungselektronische Schaltungen und Steuerverfahren vermittelt.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden
- Raumzeiger-Modulationsverfahren für dreiphasige Pulswechselrichter darstellen und ihre Algorithmen an Beispielen durchführen,
- nichtideale Eigenschaften von dreiphasigen Pulswechselrichtern erläutern, die Auswirkungen charakterisieren und Gegenmaßnahmen benennen,
- Leistungselektronische Schaltungen mit Schwingkreisen berechnen sowie die Konzepte des "Soft Switching" erläutern,
- Einfache potentialtrennende Gleichspannungswandler sowie die darin verwendeten magnetischen Bauteile berechnen,
- Stromrichterkonzepte für hohe Spannungen und Leistungen wiedergeben.

Inhalt

Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen

Literatur Vorlesungsskript; Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf.

Maschinelles Lernen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Machine Learning			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Rosenhahn
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Rosenhahn	
Webseite https://www.tnt.uni-hannover.de/de/edu/vorlesungen/MachineLearning/			

Qualifikationsziele

Die Vorlesung widmet sich klassischen wie aktuellen Paradigmen des maschinellen Lernens. Die Studierenden kennen die „künstliche" Generierung von Wissen aus Erfahrung oder Beispielen: Ein künstliches System analysiert Beispiele (Daten) strukturiert und lernt aus genau diesen Beispielen und kann diese nach Beendigung der Lernphase verallgemeinern. Sie haben Kenntnisse über unüberwachte Lernverfahren und statistische Lernverfahren sowie Adaboost, Random Forests und Neuronale Netze erlangt. Außerdem haben die Studierenden Beispiele zur bildbasierten Objekterkennung oder Klassifikation kennengelernt.

Inhalt

* Features
  * Shape Signature, Shape Context
  * Unüberwachtes lernen (Cluster-Verfahren)
  * Minimale Spannbäume, Markov Clustering
  * Bayes Classifier
  * Appearance Based Object Recognition
  * Hidden Markov Models
  * PCA
  * Adaboost
  * Random Forest
  * Neuronale Netze
  * Faltungsnetze

* Deep Learning * ...
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Ergänzende Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Computer Vision, Rechnergestützte Szenenanalyse
Literatur Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
Weitere Angaben Mit Online-Testat als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden. Die Studienleistung wird über ein Onlinetestat erlangt.

Mechatronische Systeme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Mechatronic Systems			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (120 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Seel	Seel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mechatronische Systeme		**Modulverantwortung** Seel	
Webseite http://www.imes.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Das Modul vermittelt ein grundsätzliches, allgemeingültiges Verständnis für die Analyse und Handhabung mechatronischer Systeme. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,
- den Aufbau von mechatronischen Systemen und die Wirkprinzipien der in mechatronischen Systemen eingesetzten Aktoren, Sensoren und Prozessrechner zu erläutern,
- das dynamische Verhalten von mechatronischen Systemen im Zeit- und Frequenzbereich zu beschreiben und zu analysieren,
- die Stabilität von dynamischen Systemen zu untersuchen und zu beurteilen,
- modellbasierte Verfahren zur sensorlosen Bestimmung von dynamischen Größen zu erläutern und darauf aufbauend eine beobachtergestützte Zustandsregelung zu entwerfen, sowie
- die vermittelten Verfahren und Methoden an praxisrelevanten Beispielen umzusetzen und anzuwenden.

Inhalt

Inhalte:
- Einführung in die Grundbegriffe mechatronischer Systeme
- Aktorik: Wirkprinzipe elektromagnetischer Aktoren, Elektrischer Servoantrieb, Mikroaktorik
- Sensorik: Funktionsweise, Klassifikation, Kenngrößen, Integrationsgrad, Sensorprinzipien
- Bussysteme und Datenverarbeitung, Mikrorechner, Schnittstellen
- Grundlagen der Modellierung, Laplace- und Fourier-Transformation, Diskretisierung und Z-Transformation
- Grundlagen der Regelung: Stabilität dynamischer Systeme, Standardregler
- Beobachtergestützte Zustandsregelung, Strukturkriterien, Kalman Filter

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Signale und Systeme, Grundlagen der Elektrotechnik, Technische Mechanik, Maschinendynamik, Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik
Literatur Bodo Heimann, Amos Albert, Tobias Ortmaier, Lutz Rissing: Mechatronik. Komponenten - Methoden - Beispiele. Hanser Fachbuchverlag. Jan Lunze: Regelungstechnik 1 und 2. Springer-Verlag. Rolf Isermann: Mechatronische Systeme - Grundlagen. Springer Verlag.
Weitere Angaben Begleitend zur Vorlesung und Übung wird ein freiwilliges Labor zur Vertiefung der behandelten Inhalte angeboten. Der Zugriff auf den Versuchsstand erfolgt dabei per Remotesteuerung, sodass die Versuche jederzeit am eigenen PC absolviert werden können. Die Durchführung der Versuche erfolgt in Kleingruppen.

Mehrkörpersysteme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Multibody Systems			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Wangenheim	Wangenheim
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mechanik,		**Modulverantwortung** Besdo, imes	
Webseite http://www.ids.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt Kenntnisse zu kinematischen und kinetischen Zusammenhängen räumlicher Mehrkörpersysteme sowie zur Herleitung der Bewegungsgleichungen. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,
die Kinematik ebener und räumlicher Systeme zu analyisieren, Zusammenhänge zwischen Lage, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsgrößen zu ermitteln, Zwangsbedingungen (holonome und nicht-holonome) zu formulieren, Koordinatentransformationen durchzuführen, Bewegungsgleichungen mit Hilfe von Impuls- und Drallsatz sowie den Lagrange'schen Gleichungen 1. und herzuleiten, Formalismen für Mehrkörpersysteme anzuwenden

Inhalt

Inhalte:
- Vektoren, Tensoren, Matrizen
- Koordinatensysteme, Koordinaten, Transformationen, Drehmatrizen
- Zwangsbedingungen (rheonom, skleronom, holonom, nicht-holonom)
- Lage-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsgrößen
- Eulersche Differentiationsregel
- ebene und räumliche Bewegung
- Kinematik der MKS
- Kinetische Energie
- Trägheitseigenschaften starrer Körper
- Schwerpunkt- und Drallsatz
- Differential- und Integralprinzipe: Prinzip der vitruellen Arbeit, Prinzip von d'Alembert, Jourdain, Gauß,

Hamilton • Variationsrechnung • Newton-Euler-Gleichungen für MKS • Lagrange'sche Gleichungen 1. und 2. Art • Bewegungsgleichungen fürt MKS, Linearisierung, Kreiseleffekte, Stabilität
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Technische Mechanik III, IV
Literatur Popp, Schiehlen: Grund Vehicle Dynamics. Springer-Verlag, 2010 Meirovitch: Analytical Dynamics. Dover Publications, 2003 Shabana: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge University Press, 2005
Weitere Angaben

Messverfahren für Signale und Systeme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Measurement Procedures for Signals and Systems			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Sabath
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** GEML	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen Anwendungsgebiete und -grenzen der Messverfahren für analoge und stochastische Signale sowie zur Identifikation von Systemen im Frequenz- und Zeitbereich kennen und benennen können. Des Weiteren sollen sie die zur Messung elektromagnetischer Felder eingesetzten Sensoren und Messketten kennen, ihre Anwendungsgebiete benennen und Anwendungsgrenzen erklären können. Sie sollen in der Lage sein Problem angepasste Verfahren auswählen zu können.			
Inhalt Messverfahren für analoge, digitale und stochastische Signale, Identifikation von Systemen im Frequenz- und Zeitbereich			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlene Kenntnisse: -Vorlesungen: Regelungstechnik I, Signale und Systeme			
Literatur Becker, Bonfig, Hönig: Handbuch Elektrische Meßtechnik, Hüthig GmbH, Heidelberg, 1998 H. Frohne, E. Ueckert: Grundlagen der elektrischen Messtechnik, Teubner Verlag, 1984 J. Murphy: Ten Points to Ponder in Picking an Oscilloscope, IEEE Spectrum, pp69-73, July 1996 Patzelt, Schweinzer: Elektrische Messtechnik, 2. Aufl. Springer-Verlag/Wien, 1996 P. Profos: Einführung in die Systemdynamik, Teubner Studienbücher, Stuttgart 1982			
Weitere Angaben mit praktischen Versuhen als Studienleistung im Rahmen der Übung Vorlesung wird aufgezeichnet und ist als Videostream im Netz verfügbar.			

Mikro- und Nanosysteme: Modellierung, Charakterisierung, Herstellung und Anwendung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Micro and nano systems: modelling, characterization, fabrication and applications			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	N.N.	N.N.
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** Körner	
Webseite -			

Qualifikationsziele
Die Studierenden sollen einen Überblick über alle Aspekte bei Entwurf, Herstellung, Charakterisierung und ausgewählten Anwendungen von Mikro- und Nanosystemen erhalten, mit einem Fokus auf den Besonderheiten, die sich durch die Miniaturisierung der Systeme ergeben.

Inhalt
-Physikalische Effekte auf kleinen Größenskalen
-Modellierung mittels Netzwerktheorie und finiten Elementen
-Spezielle Herstellungsverfahren (u.a. FIB, Nano-Imprinting)
-Charakterisierungsmethoden (u.a. Rastersonden-Methoden, SEM, TEM, FIB)
-Verschiedene Anwendungsfelder, u.a. Cantilever Sensorik, biodmedizinische Sensoren

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Grundlagen der Physik und Grundkenntnisse über Werkstoffe und Systemtheorie

Literatur
Barat Bhushan (Ed.): Springer Handbook of Nanotechnology. Springer Berlin Heidelberg, 3. Auflage, 2010
Cornelius T. Leondes (Ed.): MEMS/NEMS Handbook - Techniques and Applications. Springer US, 1. Auflage, 2006
Horst-Günther Rubahn: Nanophysik und Nanotechnologie. Teubner Wiesbaden, 2. Auflage, 2004
Edward L. Wolf: Nanophysik und Nanotechnologie. Wiley-VCH Weinheim, 1. Auflage, 2015
Tai-Ran Hsu: MEMS and Microsystems: Design and Manufacture. McGraw-Hill Boston, 2. Auflage, 2002

Weitere Angaben
mit Laborübung als Studienleistung

Mixed-Signal-Schaltungen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Mixed-Signal IC Design			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Wicht	Wicht
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Wicht	

Webseite
https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen/

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Mixed-Signal (gemischt analog-digitale) Schaltungstechniken anwenden und die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Sie sind zum selbstständigen Entwurf sowie zur Optimierung von komplexeren Schaltungen in der Lage. Zudem verfügen sie über praktische Erfahrungen in der Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren. Die Energieeffizienz von Schaltungen und Systemen bildet einen direkten Bezug zu den Zielen der Vereinten Nationen zur Nachhaltigkeit (#7 Bezahlbare und saubere Energie, #13 Maßnahmen zum Klimaschutz).

Inhalt
Design integrierter Mixed-Signal Schaltungen:
Vorlesung: Einführung, Operationsverstärker, Signalgeneratoren / Oszillatoren, Switched-Capacitor-Schaltungen, Filter, Rauschen, AD-Wandler, DA-Wandler; Übungen werden begleitend zur Vorlesung angeboten; Laborübung: 5 Versuche mit LTspice, Operationsverstärker, Relaxationsoszillator, Switched-Capacitor-Schaltungen, Rauschen, Digital-Analog-Wandler

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
notwendig: Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen; empfohlen: Kleinsignalanalyse

Literatur
Razavi: "Design of Analog CMOS Integrated Circuits"
Allen/Holberg: "CMOS Analog Circuit Design"
Johns/Martin: "Analog Integrated Circuit Design"

Weitere Angaben
mit Laborübung als Studienleistung

Model Predictive Control			**Sprache** Englisch
Modultitel englisch Model Predictive Control			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Müller
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik		**Modulverantwortung** Müller	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/mpc			
Qualifikationsziele The students analyze and synthesize various types of model predictive controllers for different system classes and implement them in Matlab. They are able to derive systems-theoretic guarantees of MPC controllers, including closed-loop stability and robustness, and can assess the different properties, advantages, and disadvantages of different MPC schemes. The students have insight into current research topics in the field of model predictive control, which enables them to do their own first research projects in this area.			
Inhalt This lecture deals with Model Predictive Control (MPC), a modern optimization-based control technique which has been actively researched and widely applied in industry within the last years. After an introduction to the basic ideas and stability concepts of MPC, more recent and current advances in research, like tube-based MPC considering robustness issues, economic MPC, distributed MPC, and stochastic MPC are discussed.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Regelungstechnik I Regelungstechnik II			
Literatur - J. B. Rawlings, D. Q. Mayne, and M. M. Diehl. Model Predictive Control: Theory, Computation, and Design, 2nd Edition, Nob Hill Publishing, 2018. - L. Grüne and J. Pannek. Nonlinear Model Predictive Control: Theory and Algorithms, 2nd Edition, Springer, 2017.			
Weitere Angaben mit Programmierübung als Studienleistung, NICHT im B.Sc. als Technisches Wahlfach anwählbar			

Nonlinear Control			**Sprache** Englisch
Modultitel englisch Nonlinear Control			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (120 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Müller	Müller
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik		**Modulverantwortung** Müller	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/nlc			
Qualifikationsziele This course covers modern analysis and controller design methods for nonlinear systems. After this course, students should be able to identify and analyze nonlinear control problems, select suitable control approaches, carry out a controller design and implementation.			
Inhalt - Lyapunov stability - Input-to-state stability - Control Lyapunov functions - Backstepping - Sliding-mode control - Input-Output linearization - Passivity and Dissipativity - Passivity-based controller design			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Regelungstechnik I Regelungstechnik II			
Literatur - H. K. Khalil, Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002 - R. Sepulchre, Constructive Nonlinear Control, Springer-Verlag, 1997 - C. A. Desoer and M. Vidyasagar, Feedback Systems: Input-Output Properties, Academic Press, 2009 - M. Krstic, I. Kanaellakopoulos and P. Kokotovic, Nonlinear and Adaptive Control Design, Wiley, 1995			

Weitere Angaben
mit Laborübung als Studienleistung

Optimierung technischer Systeme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Optimisation of technical systems			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 P	5 LP	Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus	Leveringhaus
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme - Fachgebiet Elektrische Energieversorgung		**Modulverantwortung** Leveringhaus	
Webseite -			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen in diesem Modul Grundlagenwissen und Anwendungsmöglichkeiten von Optimierungen zur eigenständigen Anwendung anhand von praktischen Beispielen in elektrischen Energiesystemen.

Hierbei liegt der Schwerpunkt auf anwendungsbezogenem Wissen und anwendungsbezogenen Kompetenzen. Eine Herleitung mathematischer Grundlagen erfolgt nicht.

Das erlernte Wissen und die erlernten Kompetenzen sollen im Rahmen von Masterarbeiten an den beteiligten Fachgebieten eigenständig weiterentwickelt werden.

Inhalt

1. Einführung in die Optimierung elektrischer Energiesysteme
2. Grundlagen der Optimierung

Die Darstellungen in Kapitel 3 bis 6 erfolgen anhand von Beispielen elektrischer Energiesysteme

3. Optimierungsprobleme ohne Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren
4. Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren
5. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige Optimierungsprobleme
6. Heuristische Verfahren zur Lösung von Optimierungsproblemen

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Aufbau, Wirkungsweise und Modellierung von Komponenten elektrischer Anlagen und Systeme

Literatur nach Absprache
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Optimierung elektrischer Energiesysteme mit Projektarbeit als Studienleistung (36561) Die Vorlesung wird in Zusammenarbeit der Fachgebiete Elektrische Energieversorgung und Elektrische Energiespeichersysteme angeboten.

Rechnernetze			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Computer Networks			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Fidler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** Fidler	

Webseite
https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/rechnernetze/

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die Grundlagen des Aufbaus, der Netzstruktur und des Betriebs des Internets. Ausgehend von typischen Internetanwendungen (wie WWW) haben sie die Dienste und Funktionen der grundlegenden Protokolle aus der TCP/IP Protokollfamilie kennengelernt.

Inhalt
Die Vorlesung befasst sich mit den folgenden Schwerpunkten:
TCP/IP- Schichtenmodell,
Anwendungen: Telnet, FTP, Email, HTTP, Domain Name Service, Multimedia Streaming, Socket-API,
Transportschicht: User Datagram Protocol (UDP), Transmission Control Protocol (TCP),
Netzwerkschicht: Routing-Algorithmen und -Protokolle, Addressierung, IP (v4,v6),
Quality of Service (IntServ, DiffServ), Traffic Engineering (MPLS), Security.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur
James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking - A Top Down Approach; Pearson, 4. Edition, 2008.
Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks; Pearson, 4. Edition, 2003.
W. Richard Stevens: TCP/IP Illustrated Volume 1: The Protocols; Addison-Wesley 1994.

Weitere Angaben

Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Control of Electrical Three-phase Machines			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		**Modulverantwortung** IAL, Mertens	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefte Kenntnisse zur Regelung von elektrischen Antrieben vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden, - die Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung eines elektrischen Antriebs erläutern und parametrieren - das Konzept der Raumzeiger darstellen und interpretieren, - stationäre und rotierende Koordinatensysteme ineinander umrechnen, - ein Modell der Induktionsmaschine in rotorflussfesten Koordinaten wiedergeben und erläutern, - die feldorientierte Regelung von Induktionsmaschinen darstellen sowie wichtige Einflussgrößen charakterisieren, - verschiedene Verfahren zur geberlosen feldorientierten Regelung wiedergeben, - die feldorientierte Regelung der Permanentmagnet-Synchronmaschine erläutern.			
Inhalt Regelungstechnisches Modell, Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung der Gleichstrommaschine; Regelungstechnisches Modell der Drehfeldmaschinen; Prinzip der Feldorientierung; Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine, Maschinenmodelle und Betriebsverhalten; Regelung der Synchronmaschine.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Notwendig: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (Elektrotechniker) oder Elektrische Antriebe (Mechatroniker) Empfohlen: Leistungselektronik I			

Literatur Skript zur Vorlesung W. Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe, Springer-Verlag D. Schröder: Antriebsregelung
Weitere Angaben mit Simulationsübung als Studienleistung mit Laborübung als Studienleistung Der 1L-Laboranteil besteht in der Simulation der Antriebsregelunge mit Matlab und Simulink. Die Studierenden werden zuvor mit der Anwendung der Tools vertraut gemacht.

Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Control in Robotics and Human-Robot Interaction			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Lilge
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik		**Modulverantwortung** Lilge	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rrmrk			
Qualifikationsziele Die Studierenden sind in der Lage, robotische Manipulatoren zu modellieren und mit fortgeschrittenen Methoden der Regelungstheorie zu regeln. Darüber hinaus sind die wesentliche Aspekte zu Sicherheit und Regelung bei der Interaktion zwischen Mensch und Roboter bekannt.			
Inhalt - Fortgeschrittene, nichtlineare Methoden zur Regelung von Robotern (Manipulatoren) - Dynamische Modellierung und Identifikation von Robotern Besonderheiten redundanter Roboter, Nullraumregelung - Voraussetzungen und Grundlagen für den Einsatz und die Regelung von Robotern in der Mensch-Roboter Kollaboration - Methoden zur Erkennung von Kollisionen eines Roboters mit der Umgebung basierend auf nichtlinearen Zustandsbeobachtern - Methoden zur Rekonstruktion des Kontaktpunktes und der Kontaktkräfte - Reaktive Bahnplanung zur Kollisionsvermeidung			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Regelungstechnik I Regelungstechnik II Robotik I 			
Literatur			

Weitere Angaben
mit Laborübung als Studienleistung
Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Robotik I			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Robotics I			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe / SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Seel	Seel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik, Institut für Mechatronische Systeme		**Modulverantwortung** Lilge, Seel	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rob1			
Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse von Entwurfs- und Berechnungsverfahren für die Kinematik und Dynamik von Industrierobotern sowie redundanten Robotersystemen. Die Studierenden werden mit Verfahren der Steuerung und Regelung von Robotern bekannt gemacht. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Erarbeitung klassischer Verfahren und Methoden im Bereich der Robotik.			
Inhalt - Direkte und inverse Kinematik - Koordinaten- und homogene Transformationen - Denavit-Hartenberg-Notation - Jacobi-Matrizen - Kinematisch redundante Roboter - Bahnplanung - Dynamik - Newton-Euler-Verfahren und Lagrange'sche Gleichungen - Einzelachs- und Kaskadenregelung, Momentenvorsteuerung - Fortgeschrittene Regelverfahren - Sensoren			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen: Regelungstechnik, Mehrkörpersysteme.			

Literatur Vorlesungsskript, weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt.
Weitere Angaben mit Computerübung als Studienleistung Für 5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Diese Vorlesung wird mit wechselndem Dozenten, jedoch identischem Inhalt in jedem Semester angeboten. Im Sommersemester wird die Vorlesung von Prof. Müller des IRT und im Wintersemester von Prof. Seel des IMES gelesen.

Robotik II			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Robotics II			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 45 Stunden; davon Selbststudium: 105 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü	5 LP		Seel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mechatronische Systeme		**Modulverantwortung** Seel	
Webseite http://www.imes.uni-hannover.de/robotik2.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse neue Entwicklungen im Bereich der Robotik. Neben der Berechnung der Kinematik und Dynamik paralleler Strukturen kennen sie lineare und nichtlineare Verfahren zur Identifikation zentraler Systemparameter. Zusätzlich haben sie Kenntnisse von Verfahren zur bildgestützten Regelung und Grundgedanken des maschinellen Lernens anhand praktischer Fragestellungen mit Bezug zur Robotik erlangt.			
Inhalt Behandelt werden insbesondere: - Parallele kinematische Maschinen (Strukturen und Entwurfskriterien, inverse und direkte Kinematik, Dynamik, Redundanz und Leistungsmerkmale), - Identifikationsalgorithmen (lineare und nichtlineare Optimierungsverfahren, optimale Anregung), - Visual Servoing (2,5D und 3D-Verfahren, Kamerakalibrierung) - Maschinelles Lernen (Definitionen, Grundgedanken, verschiedene Verfahren)			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Robotik I; Regelungstechnik; Mehrkörpersysteme.			
Literatur Vorlesungsskript, weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt.			
Weitere Angaben Begleitend zur Vorlesung und Übung wird ein Labor zur Vertiefung der behandelten Inhalte angeboten. Der Zugriff auf den Versuchsstand erfolgt dabei per Remotesteuerung, sodass die Versuche jederzeit am eigenen PC absolviert werden können. Die Durchführung der Versuche erfolgt in Kleingruppen.			

Sensoren in der Medizintechnik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Sensors in Medical Engineering			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Zimmermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** Zimmermann	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden der Medizintechnik zur Erfassung physiologischer Größen erhalten. Einen Schwerpunkt bilden hier chemische und biochemische Sensoren, z.B. zur Blutzuckermessung, sowie analytische Messmethoden, wie sie u.a. in der Atemgasdiagnostik zum Einsatz kommen.			
Inhalt Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden der Medizintechnik: Körperkerntemperatur, Blutdruck, Blutfluss, Puls, Herzzeitvolumen, Blutgasanalyse, Pulsoxymetrie, Glukose, Lactat, Biomarker, EKG, EEG, EMG, Kapnometrie, Atemgasdiagnostik, intelligente Implantate.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Keine. Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Die Vorlesung "Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen" und das Labor "Sensorik - Messen nicht elektrischer Größen" sind empfehlenswerte Ergänzungen.			
Literatur Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.			
Weitere Angaben Studienleistung wird im Rahmen der Übung absolviert Die für einige Studiengänge nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Sommersemester statt.			

Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Sensor Technology and Nanosensors - Measuring Non-Electrical Quantities			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Zimmermann	Zimmermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** Zimmermann	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen erhalten. Es werden sowohl die gängigen physikalischen, optischen, chemischen und biochemischen Sensoren (unter anderem in Form von Halbleitersensoren) und Messmethoden als auch Nanosensoren vorgestellt, die aufgrund ihrer Eigenschaften völlig neue Möglichkeiten in der Sensorik bieten.			
Inhalt Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen: Temperatur, geometrische Größen (Weg, Winkel, Lage, Position, Füllstand), mechanische Größen (Kraft, Druck, Masse, Drehmoment, Dichte, Viskosität, Oberflächenspannung), kinematische Größen (Drehzahl, Beschleunigung, Geschwindigkeit), strömungstechnische Größen (Volumenstrom, Massendurchfluss), Magnetfeld, optische und akustische Größen, chemische und biochemische Größen (Feuchte, pH-Wert, Stoffkonzentration), Nanosensoren.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Keine. Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Das Labor "Sensorik - Messen nicht-elektrischer Größen" und die Vorlesung "Sensoren in der Medizintechnik" sind empfehlenswerte Ergänzungen.			
Literatur Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.			

Weitere Angaben
Studienleistung wird im Rahmen der Übung absolviert
Die für einige Studiengänge nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Wintersemester statt.

1.3. Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität

Englischer Titel: Track Power and Mobility

Information zum Kompetenzfeld: 35 LP, WP

Batteriespeichersysteme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Battery storage systems			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Hanke-Rauschenbach
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** Hanke-Rauschenbach	
Webseite http://www.ifes.uni-hannover.de/ees			

Qualifikationsziele

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung sind in der Lage Simulationsstudien zur Bewertung von Speicheranwendungen durchzuführen. Ferner sind Sie mit den methodischen Ansätzen zur anwendungsspezifischen Speicherauswahl und Dimensionierung vertraut und können diese entsprechend anwenden. Darüber hinaus verfügen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer über einen umfassenden Überblick zu Lithium-Ionen-Akkumulatoren und sind mit deren Betriebsführung, Schutz und allen sicherheitstrelevanten Aspekten vertraut.

Inhalt

Simulation komplexer Lastgänge (Problemformulierung als Zustandsautomat, numerische Behandlung); Methodisches Vorgehen bei der Gestaltung und Auslegung von Speichersystemen (Systeme ohne zuverlässige Infrastruktur, Systeme mit zuverlässiger Infrastruktur, Betrachtung von Dualspeichern); Lithium-Ionen-Akkumulatoren (Aufbau und Funktionsprinzip, Materialien, Sicherheit von Li-Ionen-Zellen); Batteriesystemtechnik (Ladeverfahren, Zustandsbestimmung)

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

keine

Literatur

M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014
R. Korthauer: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2013
B. Scrosati, K. M. Abraham, W. A. van Schalkwijk, J. Hassoun: Lithium Batteries: Advanced Technologies and Applications, John Wiley & Sons, 2013
A. Jossen, W. Weydanz: Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen, Reichardt Verlag, Untermeitingen 2006

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher II
mit Laborübung als Studienleistung
mit Laborübung als Studienleistung
Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

Berechnung elektrischer Maschinen			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Theory of Electrical Machines			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ponick
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** IAL	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#BM			

Qualifikationsziele

Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über
Synchron- und Induktionsmaschinen um spezifische Einsichten in deren Gestaltung und in die Entstehung unerwünschter parasitärer Effekte wie zusätzlicher Verluste, Geräusch- und Schwingungsanregungen. Die Studierenden lernen,
- praktisch relevante Geräusch- und Schwingungsprobleme selbstständig zu analysieren,
- zu beurteilen, ob und durch welche Maßnahmen störende Effekte reduziert oder vermieden werden können sowie
- Synchron- und Induktionsmaschinen anforderungsgerecht neu zu entwerfen.

Inhalt

Synchronmaschinen: Konstruktiver Aufbau und Kühlmethoden von Synchronmaschinen; Betriebsverhalten von Schenkelpolmaschinen im stationären Betrieb: Zeigerdiagramm, Ersatzschaltbild, Stromortskurve, Spannungsgleichungen, Potier-Dreiecke, permanenterregte Synchronmotoren, synchrone Reluktanzmotoren; Unsymmetrische Belastung von Synchrongeneratoren.

Einführung in die Drehfeldtheorie (Darstellung der Strombelags- und Feldkurve als unendliche Fourier-Reihen der räumlichen Wellen), zum Begriff der doppeltverketteten Streuung, Schrägung.

Elektromagnetischer Entwurf.

Theorie der Wicklungen: Entwurfsgesetze und Berechnung der Wicklungsfaktoren für Ganzloch- und

Bruchlochwicklungen, strangverschachtelte Wicklungen, polumschaltbare Wicklungen, Görges-Diagramme zur Bestimmung der Felderregerkurve und des Koeffizienten der doppeltverketteten Streuung. Parametrische Felder aufgrund von Leitwertschwankungen (z.B. Sättigungs-, Exzentrizitäts- und Nutungsfelder). Theorie der Stromverdrängung in Käfigen; Felddämpfung durch Käfig- und Schleifringläufer; Felddämpfung durch parallele Wicklungszweige der Ständerwicklung. Tangential gerichtete mechanische Kräfte (allgemeines Bildungsgesetz, asynchrone und synchrone Oberwellendrehmomente); Radial gerichtete mechanische Kräfte (Erzeugung des magnetisch erregten Lärms und mechanischer Schwingungen, einseitig magnetischer Zug und sein Einfluss auf die biegekritische Drehzahl der Welle). Verlustarten; zusätzliche Verluste durch Oberwellen.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)
Literatur Skriptum; Seinsch, H.O.: Oberfelderscheinungen in Drehfeldmaschinen, Skriptum zur Vorlesung
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Elektrische Energieversorgung II			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Electric Power Systems II			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Hofmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEE	
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen eine Vertiefung ihres Wissens in Bezug auf das Zusammenwirken der Betriebsmittel in elektrischen Energiesystemen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- die verschiedenen Arten der Sternpunktbehandlung beschreiben und charakteristische Erd(kurz)schlussgrößen berechnen und geeignete Näherungsverfahren anwenden
- die thermischen und mechanischen Beanspruchung bei Kurzschlüssen bestimmen und die Betriebsmittel entsprechend auslegen
- Kenntnisse zur Aufrechterhaltung des stabilen Betriebes vorweisen und Verfahren zur Analyse der statischen und transienten Stabilität für das Einmaschinen-Problem anwenden
- die Wirkung der Primär- und Sekundärregelung und der Netzregelung in Verbundbetrieb beschreiben und mathematisch beschreiben
- die prinzipiellen Wirkungsweisen von verschiedenen Netzschutzeinrichtungen, die Möglichkeiten der Leistungsflusssteuerung und die Entstehung von zeitweiligen Überspannungen erklären

Inhalt

Kennenlernen der verschiedenen Arten der Sternpunktbehandlung. Berechnung der thermischen und mechanischen Kurzschlussbeanspruchungen. Analyse der statischen und transienten Stabilität. Kennenlernen der Primär- und Sekundärregelung und der Netzregelung in Verbundbetrieb, der prinzipiellen Wirkungsweisen von Netzschutzeinrichtungen, der Möglichkeiten der Leistungsflusssteuerung. Entstehung von zeitweiligen Überspannungen.

Vorlesungsinhalte:

1. Sternpunktbehandlung

2. Thermische Kurzschlussfestigkeit 3. Mechanische Kurzschlussfestigkeit 4. Statische Stabilität 5. Transiente Stabilität 6. Netzregelung: Primärregelung 7. Netzregelung: Sekundärregelung 8. Netzregelung im Verbundbetrieb 9. Netzschutz 10. Leistungsflusssteuerung 11. Zeitweilige Überspannungen
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine
Literatur Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 1: Grundlagen, Systemaufbau und Methoden. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019. Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 2: Betriebsmittel und ihre quasistationäre Modellierung. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019. Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 3: Systemverhalten und Berechnung von Drehstromsystemen. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019.
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Die Studienleistung besteht aus Kleingruppenübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen.

Elektrothermische Verfahren			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Electrothermal Processes			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Baake	Baake
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		**Modulverantwortung** ETP	
Webseite http://www.etp.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen die unterschiedlichen Verfahren der elektrothermischen Prozesstechnik verstehen und qualitative und quantitave Lösungsmöglichkeiten für Probleme der Praxis erarbeiten können.			
Inhalt Energiewirtschaftliche Bedeutung, Eigenschaften und Einsatzbereiche, thermische und elektrotechnische Grundlagen des Ofenbaus, Umwandlung elektrischer in thermische Energie mit Berechnungsbeispielen für induktive, dielektrische und konduktive Erwärmung, Widerstands- und Lichtbogenerwärmung			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei: SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz			

Hochspannungstechnik II			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch High Voltage Technique II			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Werle	Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEH	
Webseite http://www.si.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierende erlangen Wissen über Leitungs- und Durchschlagmechanismen in Flüssigkeiten und festen Isolierstoffen, über Teilentladungsverhalten und Teilentladungsmesstechnik sowie über elektrische Beanspruchungen in kombinierten Isolierssystemen. Die Studierenden beherrschen die Auslegung von Isolierystemen sowie die Beurteilung der Qualität von Isoliersystemen in Hochspannungsgeräten.			
Inhalt Beschreibung der Leitungs- und Durchschlagmechanismen in flüssigen und festen Isolierstoffen bei Gleich-und Wechselspannung; Beschreibung des Teilentladungsverhaltens von Isolierstoffen; Beschreibung der Eigenschaften von flüssigen und festen Isolierstoffen;			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Hochspannungstechnik I			
Literatur M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3; A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-21411-9;			
Weitere Angaben ab WS 21/22 Frequenzänderung auf jährlich im WS mit Laborübung als Studienleistung			

Leistungselektronik II			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Power Electronics II			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, jedes Semester			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** IAL	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2			

Qualifikationsziele

Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I,werden in diesem Modul vertiefte und anwendungsorientierte Kenntnisse über leistungselektronische Schaltungen und Steuerverfahren vermittelt.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden
- Raumzeiger-Modulationsverfahren für dreiphasige Pulswechselrichter darstellen und ihre Algorithmen an Beispielen durchführen,
- nichtideale Eigenschaften von dreiphasigen Pulswechselrichtern erläutern, die Auswirkungen charakterisieren und Gegenmaßnahmen benennen,
- Leistungselektronische Schaltungen mit Schwingkreisen berechnen sowie die Konzepte des "Soft Switching" erläutern,
- Einfache potentialtrennende Gleichspannungswandler sowie die darin verwendeten magnetischen Bauteile berechnen,
- Stromrichterkonzepte für hohe Spannungen und Leistungen wiedergeben.

Inhalt

Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen

Literatur Vorlesungsskript; Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf.

Ausgleichsvorgänge in Elektroenergiesystemen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Transients in Electric Power Systems			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Hofmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEE	
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen auf das Drehstromsystem zugeschnittene mathematische Modelle und Lösungsverfahren. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit entsprechenden Computerprogrammen zu arbeiten und können

-Ausgleichsvorgänge in Netzen interpretieren und den Multi-Zeitskalen-Charakter von Elektroenergiesystemen beschreiben

-modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen und Raumzeiger für die Berechnung von Ausgleichsvorgängen anwenden

-elektrische Betriebsmittel mathematisch für Simulationen im Zeitbereich beschreiben

-Ausgleichsvorgänge nach Schaltvorgängen und Netzfehlern berechnen

-die Zustandsdarstellung von Elektroenergiesystemen formulieren

-das Erweitertes Knotenpunktverfahren anwenden und ein Algebro-Differentialgleichungssystem für ein Elektroenergiesystemen aufbauen

-eine numerische Integration von (Algebro-)Differentialgleichungssystemen ausführen

-das Differenzenleitwertverfahren zur Berechnung von Ausgleichsvorgängen anwenden

-die Entstehung von Überspannungen erläutern und die Größe von Überspannungen sinnvoll abschätzen

Inhalt

Ausgleichsvorgänge in Netzen und Multi-Zeitskalen-Charakter von Elektroenergiesystemen. Modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen und Raumzeiger. Beschreibung von elektrischen Betriebsmitteln im Zeitbereich. Berechnung von Ausgleichsvorgängen nach Schaltvorgängen und Netzfehlern. Zustandsdarstellung von Elektroenergiesystemen. Erweitertes Knotenpunktverfahren zur

Formulierung von Algebro-Differentialgleichungssystemen von Elektroenergiesystemen. Numerische Integration. Differenzenleitwertverfahren. Entstehung und Berechnung von Überspannungen.
Teilnahmevoraussetzungen und –empfehlungen keine
Literatur Oswald, B.R.: Berechnung von Drehstromnetzen. Springer Vieweg, 3. Auflage, 2017; und Skripte
Weitere Angaben mit Onlineübung als Studienleistung Die Studienleistung besteht aus der eigenständigen Bearbeitung zusätzlicher Aufgaben, die den Lehrinhalt weiter vertiefen. Die Aufgaben werden online oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.

Automobilelektronik II - Infotainment und Fahrerassistenz			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Automotive Electronics II - Infotainment and Driver Assistance			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Petzold
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/			
Qualifikationsziele Die Vorlesung soll einen Überblick geben, unter welchen Rahmenbedingungen Elektronik im Automobil eingesetzt wird und welche Einflußgrößen die Randbedingungen bestimmen. Die Studierenden verfügen über vertiefentes Wissen in den Schwerpunkten Infotainment und Fahrerassistenz. - Überblick über Einsatzbereiche von Elektronik im Automobil - Kenntnis der Anforderungen an die Elektronik im Automobil - Elektronikrelevante Produktentwicklungprozesse im Automobil - Aufbau und Funktionsweise von Infotainmentsystemen - Aufbau und Funktionweise von Fahrerassistenzsystemen			
Inhalt - Umfeld und Rahmenbedingungen für Automobilelektronik - Elektronikrelevante Entwicklungsprozesse - Anforderung und Einsatzbereiche für Elektronik im Fahrzeug - Infotainmentsysteme und -technologien - Fahrerassistenzsysteme - Ausblick			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Die Vorlesung Automobilelektronik I - Mechatronische Systeme ist nicht Voraussetzung für diese Vorlesung. Für einen umfassenden Überblick wird jedoch die Teilnahme an beiden Angeboten empfohlen.			
Literatur Konrad Reif, Automobilelektronik, 2007			

Kai Borgeest, Elektronik in der Fahrzeugtechnik, 2008 Ansgar Meroth, Boris Tolg, Infotainmentsysteme im Kraftfahrzeug, 2008
Weitere Angaben

Batteriespeichersysteme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Battery storage systems			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Hanke-Rauschenbach
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** Hanke-Rauschenbach	
Webseite http://www.ifes.uni-hannover.de/ees			

Qualifikationsziele

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung sind in der Lage Simulationsstudien zur Bewertung von Speicheranwendungen durchzuführen. Ferner sind Sie mit den methodischen Ansätzen zur anwendungsspezifischen Speicherauswahl und Dimensionierung vertraut und können diese entsprechend anwenden. Darüber hinaus verfügen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer über einen umfassenden Überblick zu Lithium-Ionen-Akkumulatoren und sind mit deren Betriebsführung, Schutz und allen sicherheitstrelevanten Aspekten vertraut.

Inhalt

Simulation komplexer Lastgänge (Problemformulierung als Zustandsautomat, numerische Behandlung); Methodisches Vorgehen bei der Gestaltung und Auslegung von Speichersystemen (Systeme ohne zuverlässige Infrastruktur, Systeme mit zuverlässiger Infrastruktur, Betrachtung von Dualspeichern); Lithium-Ionen-Akkumulatoren (Aufbau und Funktionsprinzip, Materialien, Sicherheit von Li-Ionen-Zellen); Batteriesystemtechnik (Ladeverfahren, Zustandsbestimmung)

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

keine

Literatur

M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014
R. Korthauer: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2013
B. Scrosati, K. M. Abraham, W. A. van Schalkwijk, J. Hassoun: Lithium Batteries: Advanced Technologies and Applications, John Wiley & Sons, 2013
A. Jossen, W. Weydanz: Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen, Reichardt Verlag, Untermeitingen 2006

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher II
mit Laborübung als Studienleistung
mit Laborübung als Studienleistung
Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Fuel Cells and Water Electrolysis			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
3 V + 2 Ü	5 LP		Hanke-Rauschenbach
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit IFT, Institut für Elektrische Energiesysteme/ IfES		**Modulverantwortung** Kabelac, Hanke-Rauschenbach	
Webseite http://www.ifes.uni-hannover.de/ees			

Qualifikationsziele

Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Vorgänge in elektrochemischen Energiewandlern, insbesondere der Brennstoffzelle der Wasser-Elektrolyse. Diese beiden Energiewandler spielen eine zentrale Rolle in zukünftigen Energieversorgungsszenarien.
Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:
- das zugrundeliegende physikalische Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung aus eigenem Verständnis heraus zu erläutern.
- die wichtigsten Elemente einer elektrochemischen Zelle sowie deren Funktion qualitativ und quantitativ zu beschreiben.
- die notwendigen Hilfssysteme zu benennen und zu erläutern, die Kennlinie einer Brennstoffzelle bzw. eines Elektrolyseurs zu berechnen und zu interpretieren.
- die möglichen Verfahren zur Wasserelektrolyse zu beschreiben.

Inhalt

Modulinhalte:
- Im Rahmen dieses Moduls erstellen die Studierenden ein einfaches Programm zur Modellierung einer Brennstoffzelle
- Einführung und GrundlagenPotentialfeld in der Brennstoffzelle
- Stationäres Betriebsverhalten
- Thermodynamik und Elektrochemie
- Experimentelle Methoden in der Brennstoffzellenforschung
- Brennstoffzellensysteme und deren Anwendung

- Wasserelektrolyse (Grundlagen und Varianten) - Wasserstoffwirtschaft
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Thermodynamik, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik
Literatur R. O'Hayre/S. Cha/W. Colella/F. Prinz: Fuel Cell Fundamentals 3. ed. New York: Wiley & Sons, 2016 W. Vielstich et al.: Handbook of Fuel Cells. New York: Wiley & Sons, 2003 A. Bard, L.R. Faulkner: Electrochemical Methods. Fundamentals and Applications 2. ed. New York: Wiley & Sons, 2001 P. Kurzweil: Brennstoffzellentechnik: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen 2. ed. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013
Weitere Angaben ehemaliger Titel: Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme

Elektrische Antriebssysteme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Electrical Drive Systems			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ponick
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Ponick	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.html			

Qualifikationsziele

Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron und Induktionsmaschinen um spezifische Einsichten in deren Betriebsverhalten im gesamten Antriebssystem, d. h. um die Wechselwirkungen mit dem speisenden Netz bzw. Frequenzumrichter einerseits und der angetriebenen Arbeitsmaschine andererseits. Die Studierenden lernen, - praktisch relevante Wechselwirkungen wie Schwingungsanregungen beim Anlauf, beim Betrieb am Frequenzumrichter oder bei transienten Vorgängen selbstständig zu analysieren,- die spezifischen Eigenschaften der möglichen Kombinationen aus Frequenzumrichter und elektrischer Maschine sowie wichtige nicht-elektrische Effekte zu Kühlung, Lagerung oder Geräuschentwicklung zu beurteilen, - den Anlauf und elektrische Bremsverfahren von direkt netzbetriebenen Drehfeldmaschinen anforderungsgerecht zu konzipieren.

Inhalt

Betriebsverhalten von Induktionsmaschinen unter Berücksichtigung von R1

Besonderheiten der Antriebsarten beim Einschalten und beim Hochlauf: Betrachtung der Stoßgrößen, der Erwärmung und der Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie einschl. Sattelmomentbildung; Anlasshilfen

Elektrische Bremsverfahren bei den unterschiedlichen Maschinenarten: Gegenstrombremsen, Gleichstrombremsen, generatorisches Nutzbremsen

Möglichkeiten der Drehzahlstellung bei Induktions- und Synchronmotoren; Leistungselektronische Grundschaltungen, Vergleich bzgl. zusätzlicher Kosten und Verluste, Erzeugung von Pendelmomenten

Erwärmung und Kühlung elektrischer Maschinen: Kühlkonzepte, Ermittlung der Wicklungserwärmung, Betriebsarten, Anforderungen an die Energieeffizienz, Transiente Wicklungserwärmung Einführung in Berechnungsverfahren der symmetrischen Komponenten für Augenblickswerte und der Park-Transformation (Spannungsgleichungen, Augenblickswert des elektromagnetischen Drehmomentes) zur Simulation transienter Vorgänge. Nachbildung des mechanischen Wellenstranges (mehrgliedrige Schwinger, Betrachtungen zur mechanischen Dämpfung), Berücksichtigung der transienten Stromverdrängung Ausgleichsvorgänge in Induktionsmaschinen (Einschalten, symmetrische und unsymmeterische Klemmenkurzschlüsse, Spannungs-Wiederkehr, Netzumschaltungen) Ausgleichsvorgänge in Synchronmaschinen mit Vollpol- oder Schenkelpol-Läufern (Einschalten von direkt am Netz liegenden Motoren, Einfluss der Dämpferwicklung und von Läufer-Anisotropien, symmetrische und unsymmetrische Klemmenkurzschlüsse aus dem Leerlauf oder einem Lastzustand, Fehlsynchronisation). Reaktanzen und Zeitkonstanten von Synchronmaschinen Konstruktive Einzelheiten: Bauformen, Schutzarten, explosionsgeschützte Maschinen, gegenseitige Beeinflussung von Kupplungs- und Lagerungsarten, Lagerspannungen und Lagerströme Akustik elektrischer Antriebe: Betrachtungen zur Geräuschentwicklung und ihrer Beurteilung.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)
Literatur Seinsch: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; Seinsch: Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben; Skriptum zur Vorlesung
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung in Form von zwei Laborversuchen nachzuweisen.

Elektrische Bahnen (mit Journal Club)			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Electrical Traction with Journal Club			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		N.N.
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik (Lehrauftrag)		**Modulverantwortung** Steffani	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#EB			

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben ein Verständnis der einzelnen Komponenten der elektrischen Bahn und von elektrischen Traktionsantrieben für Straßenfahrzeuge entwickelt. Hierzu zählen neben den elektrischen Komponenten der Leistungselektronik und Antriebstechnik auch die mechanischen und strukturellen Randbedingungen.

Das Modul soll neben der Vorlesung einen parallel stattfindenden englischsprachigen Journal Club enthalten, in dem aktuelle Fachveröffentlichungen auf dem Gebiet elektrischer Bahnen und Fahrzeugeantriebe durch die Teilnehmer selbstständig erarbeitet, vorgetragen und in der Seminargruppe diskutiert werden. Dies dient sowohl der fachlichen Vertiefung der Vorlesungsinhalte als auch dem Erwerb und der Festigung der englischen Fachsprache.

Inhalt

In der Vorlesung werden die Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik für Traktionsanwendungen behandelt.
Das Gebiet umfasst dabei Fahrzeuge von der Straßenbahn bis zum Hochgeschwindigkeitszug und elektrisch angetriebene Straßenfahrzeuge.
Es wird eine Übersicht der technologischen Entwicklung und des aktuellen Stands der Technik gegeben.
Die Grundzüge der Auslegung von Fahrzeugantrieben von den Anforderungen bis zur Dimensionierung werden erläutert.
Inhalte: Entwicklung der elektrischen Traktion, Aspekte der Energieversorgung elektrischer Bahnen, Fahrdynamik und Fahrwerk, Antriebstechnik mit Kommutatormotoren, Antriebstechnik mit Drehstrommotoren, Konventionelle Bahnen, Unkonventionelle Bahnen, Straßenfahrzeuge mit

elektrischem Antrieb. Im englischsprachigen Journal Club werden aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen im Bereich Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe vorgestellt und kritisch diskutiert.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Notwendige Vorkenntnisse sind Grundlagen der Leistungselektronik und elektrischen Antriebstechnik.
Literatur
Weitere Angaben Titel alt: Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe mit Journal Club mit Journal Club als Studienleistung mit Journal Club als Studienleistung

Elektrische Energiespeichersysteme			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Electrical energy storage systems			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü + 1 L	5 LP	Hanke-Rauschenbach	Hanke-Rauschenbach
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme, FG Elektrische Energiespeichersysteme		**Modulverantwortung** Bensmann	
Webseite http://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html			

Qualifikationsziele

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung verfügen über einen profunden Überblick über verschiedene Speichertechnologien. Sie kennen alle nötigen Kenngrößen zum Vergleich der Technologien untereinander. Für jede Technologie sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit dem Aufbau, dem Funktionsprinzip, technischen Realisierungen und der groben Kostenstruktur vertraut. Ferner sind sie in der Lage das Betriebsverhalten des jeweiligen Speichers mit Hilfe eines Minimalmodells zu beschreiben. Darüber hinaus sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit den typischen Anwendungsfeldern für Speicher vertraut und kennen jeweils die Anforderungen und die typisch eingesetzten Speichertechnologien.

Inhalt

Einleitung und Übersicht (Klassifikation, Kenngrößen);
Speicherung in Form von elektrischer und magnetischer Feldenergie (Superkondensatoren, Supraleitende Spulen);
Speicherung in Form von mechanischer Energie (Pumpspeicher, Druckluftspeicher, Schwungradspeicher);

Speicherung in Form von chemischer Energie (Akkumulatoren, Redoxflow-Speicher, Wasserelektrolyse und darauf aufbauende Speicher-/ Nutzungspfade);

Speicherung in Form von thermischer Energie;

Einsatzfelder, Anforderungen und eingesetzte Speichertechnologien (tragbare Kleingeräte, Traktion, stationäre Energieversorgung)
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine besonderen Vorkenntnisse nötig
Literatur M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014 A. Hauer, J. Quinnell, E. Lävemann: Energy Storage Technologies - Characteristics, Comparison, and Synergies, in: Transition to Renewable Energy Systems, ed. D. Stolten, Wiley-VCH, Weinheim 2013 VDI-Bericht Band 2058: Elektrische Energiespeicher. Schlüsseltechnologie für energieeffiziente Anwendungen, VDI-Verlag, Düsseldorf, 2009
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher I mit Laborübung als Studienleistung; Studierende, die ihr Bachelor-Studium an der LUH abgeschlossen haben, nehmen alternativ an dem Modul Batteriespeichersysteme teil; Ersatzwahl per Antragstellung an den Prüfungsausschuss mit Laborübung als Studienleistung Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

Elektrische Energieversorgung I			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Electric Power Systems I			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (100 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Hofmann	Hofmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEE	
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen eine Vertiefung ihres Wissens in Bezug auf den Aufbau und die Wirkungsweise von elektrischen Energiesystemen und deren Betriebsmitteln. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- symmetrische und unsymmetrische Drehstromsysteme und deren Betriebsmittel (Generatoren, Motoren, Ersatznetze, Leitungen, Transformatoren, Drosselspulen, Kondensatoren) mathematisch beschreiben
- die Methode der Symmetrischen Komponenten zur Überführung symmetrischer Drehstromsysteme in drei Einphasensysteme auf elektrische Energieversorgungssysteme anwenden
- die Ersatzschaltungen der Betriebsmittel in Symmetrischen Komponenten beschreiben, parametrieren und anwenden
- das Verfahren zur Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Quer- und Längsfehlern anwenden

Inhalt

Mathematische Beschreibung des symmetrischen und unsymmetrischen Drehstromsystems. Methode der Symmetrischen Komponenten zur Überführung symmetrischer Drehstromsysteme in drei Einphasensysteme. Kennenlernen der Ersatzschaltungen der Betriebsmittel in Symmetrischen Komponenten. Maßnahmen zur Kompensation und zur Kurzschlussstrombegrenzung. Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Quer- und Längsfehlern.

Vorlesungsinhalte:

1. Einführung, Zeigerdarstellung, Symmetrisches Drehstromsystem, Strangersatzschaltung
2. Unsymmetrisches Drehstromsystem, Symmetrische Komponenten (SK)
3. Generatoren

4. Motoren und Ersatznetze 5. Transformatoren 6. Leitungen 7. Drosselspulen, Kondensatoren, Kompensation 8. Kurzschlussverhältnisse 9. Symmetrische und unsymmetrische Querfehler 10. Symmetrische und unsymmetrische Längsfehler
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine
Literatur Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 1: Grundlagen, Systemaufbau und Methoden. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019. Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 2: Betriebsmittel und ihre quasistationäre Modellierung. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019. Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 3: Systemverhalten und Berechnung von Drehstromsystemen. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019.
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Die Studienleistung besteht aus Kleingruppenübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen. Die Studienleistung gilt nach dem Bestehen einer Prüfung im ILIAS-System, die im Rahmen der Kleingruppenübung stattfindet, als bestanden.

Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Small Electrical Motors and Servo Drives			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (120 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Ponick	Ponick
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Ponick	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktions- und Gleichstrommaschinen um spezifische Einsichten in die spezielle Gestaltung von am Netz betreibbaren Kleinmaschinen und in die Besonderheiten beim Betrieb als Servomotor oder als Fahrzeugantrieb. Die Studierenden lernen,

- das Betriebsverhalten der verschiedenen Arten von Kleinmaschinen sowie Besonderheiten wie Drehmomentpulsationen selbstständig zu analysieren,
- zu beurteilen, welche Arten elektrischer Maschinen als Servoantrieb bzw. als Fahrzeugantrieb besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie
- Magnetkreise permanenterregter Maschinen anforderungsgerecht und gegen Entmagnetisierung im Betrieb geschützt neu zu entwerfen.

Inhalt

Kostengünstige bzw. hochwertige Ausführungen, Übersicht über fremd- und selbstgeführte Motoren, grundsätzliche Konstruktionsmöglichkeiten, permanentmagnetische Werkstoffe.
Permanenterregte Gleichstrommotoren: Ausführungen (Walzen-, Scheiben-, Glockenläufer), Anwendungen, Magnetwerkstoffe, Betriebsverhalten, Drehzahlstellung.
Universalmotoren: Aufbau, Anwendungen, Betriebsverhalten, elektrische und elektronische Drehzahlstellung, Kommutierung.
Wechselstrom-Induktionsmotoren: Aufbau, Anwendungen, Wicklungsarten, Ausführungen (Kondensator-, Widerstandshilfsstrang-, Spaltpolmotor), Betriebsverhalten (verallgemeinerte Symmetrische Komponenten, Leitwertortskurve), Drehzahlstellung.

Wechselstrom-Synchronmaschinen: Aufbau (Ständer mit Nuten, ausgeprägten bzw. Klauen-Polen), Motoren mit Magnet-, Hysterese- und Reluktanzläufer. Grundlagen der Servoantriebe (Gleichstrom-, Induktions- und Synchron-Servomotoren). Fahrzeugantriebe: Klauenpol-Generatoren (Fahrrad, Kfz), Fahrmotoren (Arten, Besonderheiten, Energieeffizienz), Hilfsantriebe.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig).
Literatur Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart) Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München) Skriptum zur Vorlesung.
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Elektrische Kleinmaschinen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Small Electronically Controlled Motors			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ponick
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Ponick	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über elektrische Maschinen um spezifische Einsichten in nicht direkt am Netz, sondern nur über eine eigene Motorelektronik betreibbare Arten von Kleinmaschinen und deren spezielle Gestaltung und Besonderheiten. Die Studierenden lernen,
- das Betriebsverhalten von Schrittmotoren und von EC-Motoren selbstständig zu analysieren,
- zu beurteilen, welche der zahlreichen möglichen Gestaltungsvarianten von Wicklung und Magnetkreis dieser Motoren besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie
- die Eigenschaften verschiedener Sensorprinzipien zur Erfassung der Läuferlage zu bewerten und die Eigenschaften und das Betriebsverhalten elektronischer Schaltungen zur Speisung grundsätzlich auch am Netz betreibbarer Arten von Kleinmaschinen zu beurteilen und diese danach auszuwählen.

Inhalt

Klassifizierung rotierender elektrischer Maschinen
Schrittmotoren
Elektronisch kommutierte Motoren (bürstenlose Gleichstrommotoren)
Erfassung der Läuferstellung (Encoder, Resolver etc.)
Elektronische Schaltungen zur Speisung von Kleinmaschinen
Schutz und Normen

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Notwendig: Grundkenntnisse über die Wirkungsweise rotierender elektrischer Maschinen (z.B. Vorlesung Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung)
Empfohlen: Vorlesung Elektrische Klein- und Servoantriebe

Literatur Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart) Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München) Skriptum zur Vorlesung
Weitere Angaben Titel alt: Elektronisch betriebene Kleinmaschinen mit Laborübung als Studienleistung

Elektromagnetische Verträglichkeit			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Electromagnetic Compatibility			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Manteuffel	Manteuffel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Hochfrequenztechnik und Funksysteme		**Modulverantwortung** Manteuffel	
Webseite https://www.hft.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltung			
Qualifikationsziele Die Studierenden können - das Störkopplungsmodel systematisch auch auf große Systeme anwenden, - sinnvolle Entstörmaßnahmen angeben, - EMV- Simulationstools sinnvoll auswählen, - EMV-Schutzkonzepte entwickeln, - Besonderheiten der EMV-Messtechnik erklären und anwenden. Die Studierenden kennen die Struktur der EMV-EU-Normung.			
Inhalt Kopplungsmodelle, Störquellen, Störmechanismen, EMV-Planung großer Systeme, Analyseverfahren, Entstörmaßnahmen (Layout, Filterung, Schirmung,)Normative Anforderungen, EMV-Messtechnik			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundkenntnisse der - Elektrotechnik - Signale und Systeme - Hochfrequenztechnik			
Literatur F. Gustrau, H. Kellerbauer, „Elektromagnetische Verträglichkeit", 2. überarbeitete Auflage, eISBN 978-3-446-47329-4, Hansa Verlag München			
Weitere Angaben mit praktischer Übung als Studienleistung			

Elektrothermische Verfahren			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Electrothermal Processes			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Baake	Baake
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		**Modulverantwortung** ETP	
Webseite http://www.etp.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen die unterschiedlichen Verfahren der elektrothermischen Prozesstechnik verstehen und qualitative und quantitave Lösungsmöglichkeiten für Probleme der Praxis erarbeiten können.			
Inhalt Energiewirtschaftliche Bedeutung, Eigenschaften und Einsatzbereiche, thermische und elektrotechnische Grundlagen des Ofenbaus, Umwandlung elektrischer in thermische Energie mit Berechnungsbeispielen für induktive, dielektrische und konduktive Erwärmung, Widerstands- und Lichtbogenerwärmung			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei: SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz			

Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Heating and Cooling in Electrotechnical Applications I			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Baake	Baake
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		**Modulverantwortung** Nacke	
Webseite http://www.etp.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen Probleme der Erwärmung von elektrischen und elektronischen Bauelementen der Elektrotechnik verstehen, optimale Lösungen für eine Reduzierung der Erwärmung erarbeiten und Kühlungsmöglichkeiten qualitativ und quantitativ untersuchen und auslegen können.			
Inhalt Grundlagen der Wechselwirkungen zwischen elektrischen und thermischen Vorgängen, unerwünschte Erwärmungseffekte bei stromdurchflossenen Leitern, dielektrischen und magnetischen Bauelementen, Thermisches Verhalten und Methoden der Kühlung elektrotechnischer und elektronischer Bauteile, anwendungsnahe Berechnungsverfahren und Schutzmaßnahmen			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Das neue Modul setzt sich aus den bisherigen Lehrveranstaltungen 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik I' und 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik II' zusammen. Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei: SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz			

Fahrzeug-Fahrweg-Dynamik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Road Vehicle Dynamics			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 45 Stunden; davon Selbststudium: 105 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü	5 LP		Wallaschek
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung** imes	
Webseite http://www.ids.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Die Studierenden können das Zusammenwirken der Komponenten Fahrzeug, Fahrwerk, Reifen und Fahrbahn beschreiben.

Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage:

- Die im Reifen-Fahrbahn-Kontakt auftretenden Relativbewegungen und daraus resultierenden Kräfte und Momente durch geeignete Modelle unterschiedlicher Komplexität darzustellen
- Geeignete mechanische Modelle für verschiedene Fragestellungen der Vertikaldynamik zu bilden, diese mathematisch zu analysieren und die Ergebnisse zu interpretieren
- Verschiedene Anregungsarten aus Fahrbahn und Fahrzeug zu benennen und mathematisch zu beschreiben
- Schwingungszustände während der Fahrt in Bezug auf Fahrsicherheit und Fahrkomfort zu beurteilen
- Die Auswirkungen von Fahrzeugschwingungen auf die Gesundheit und das Komfortempfinden der Insassen zu beurteilen

Inhalt

Inhalte:

- Reifen-Fahrbahn-Kontakt & Reibung
- Schwingungsersatzsysteme für Fahrzeugvertikalschwingungen
- Harmonische, periodische, stochastische Schwingungsanregung
- Fahrbahn- und Aggregatanregungen am Fahrzeug
- Karosserieschwingungen
- Aktive Fahrwerke

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Technische Mechanik IV, Maschinendynamik
Literatur Schramm, D.; Hiller, M.; Bardini, R.: Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen, Springer, 2013. M. Mitschke, H. Wallentowitz: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer, 2004. K. Knothe, S. Stichel: Schienenfahrzeugdynamik, Springer, 2003. K. Popp, W. Schiehlen: Ground Vehicle Dynamics, Springer, 2010.
Weitere Angaben Matlab-basierte Semesteraufgabe als begeitende Hausarbeit im Selbststudium. Aufwand: 30 SWS

Geregelte Netzumrichter			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Control of Grid-Tied Converters			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Kučka	Mertens, Kučka
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Insitut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Kučka	
Webseite -			

Qualifikationsziele

Ziel dieses Moduls ist es, anwendungsorientierte Kenntnisse für den Betrieb von netzgekoppelten Umrichtern zu erarbeiten. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Funktionsprinzipien, Anforderungen sowie auf der Umrichterregelung.
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:
-die Funktionsweise verschiedener netzgebundener Umrichter erläutern
-ein Simulationsmodell für die Zielanwendung aufbauen
-eine passende Regelung für den Netzbetrieb des einphasigen sowie des dreiphasigen Umrichters entwerfen und als Simulationsmodell implementieren
- wesentliche Netzanforderungen erläutern

Inhalt

- Netzanschlussbedingungen und weitere Anforderungen
- dreiphasige und einphasige Spannungszwischenkreis-Umrichtertopologien für den Netzbetrieb
- Modellierung der Umrichterkomponenten für Simulationszwecke
- Spannungs- und Stromtransformationen, die bei der Regelung verwendet werden
- die Regelungsalgorithmen für diese Topologien
- verschiedene PLLs und ihre Eigenschaften

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Leistungselektronik I oder vergleichbare Vorkenntnisse aus anderen Studiengängen;
empfohlen: Regelungstechnik I, Leistungselektronik II

Literatur

Weitere Angaben
mit Simulationsübung als Studienleistung

Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Principles and Calculation Methods of the Electric Power Industry			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Kranz
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** Kranz	
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa sowie Wärmekraftwerke. Sie kennen Begriffe und Zusammenhänge der regenerativen Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen sowie die Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft. Die Studierenden erweitern ihr Wissen über die Anforderungen an eine wissenschaftliche Aufbereitung und Präsentation komplexer Themenstellungen und sammeln Präsentationserfahrung.			
Inhalt Energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa, Wärmekraftwerke, Regenerative Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen, Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur Skript			
Weitere Angaben mit Präsentation als Studienleistung Studierende, die „Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft“ belegt haben, können „Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft“ nicht belegen.			

Hochspannungsgeräte I			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch High Voltage Apparatus I			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Werle	Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEH	
Webseite http://www.si.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierenen erlernen die Vorgänge in Hochspannungsschaltern und können kritischen Bedingungen für Schalter beurteilen. Sie haben Kenntnisse über Anforderungen in gasisolierten Hochspannungsanlagen, Wandlern, Kabeln, Kondensatoren, Durchführungen. Weiterhin können sie die Leistungsgrenzen von Hochspannungskabeln bestimmen und erwerben Kenntnisse über Funktion und Auslegung von Hochspannungsableitern.			
Inhalt Beschreibung der wesentlichen Vorgänge beim Ein- und Ausschalten von Hochspannungsleistungsschaltern; Darstellung der wichtigsten Auslegungsparameter für die typischen Komponenten der Energieversorgung (Gasisolierte Schaltanlagen, Wandler, Kabel, Kondensatoren, Durchführungen); Grundsätze der thermischen Auslegung von Hoch- und Höchstspannungskabeln; Beschreibung der Eigenschaften und Wirkungsweise von Hochspannungsableitern;			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Hochspannungstechnik			
Literatur M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung mit Laborübung als Studienleistung			

Hochspannungsgeräte II			Sprache Deutsch
Modultitel englisch High Voltage Apparatus II			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme		**Modulverantwortung** Werle	
Webseite http://www.si.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben Kenntnisse über Aufbau, Funktionsweise, Typen, Isolationstechniken, Auslegung, Isolationskoordination, Anforderungen, Herstellung, Probleme, Prüfung, Installation und Wartung und Instandhaltung von Hochspannungskomponenten wie Transformatoren, Freileitungen, Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssystemen (HVDC) und supraleitenden Systemen in der Energieversorgung. Sie können Anforderungen an verschiedene Übertragungs- und Erzeugungsysteme vergleichen und beurteilen und erlangen Grundwissen im Bereich der Isolationskoordination, des Blitzschutzes und der EMV. Zudem erlernen Sie den Umgang und die Bedeutung von Normen im Hochspannungsbereich.

Inhalt

Transformatoren (Aufbau, Funktionsweise, Typen, Herstellung, Isolierung, Prüfung, Installation)
Freileitungen (Aufbau, Funktionsweise, Wanderwellen, Vergleich mit Kabeln und GIL)
Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssysteme (HVDC)
Supraleitende Betriebsmittel
Kernfusion (Aufbau, Funktionsweise, aktuelle Projekte, Vergleich mit aktuellen Erzeugungssystemen)
Isolationskoordination und Normen
Blitzschutz und EMV

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Hochspannnungstechnik I/II
Hochspannungsgeräte I (empfohlen)

Literatur

M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, ISBN 3-540-16014-0
A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, ISBN 978-3-540-78413-5

H. Dorsch: Überspannungen und Isolationsbemessung bei Drehstrom-Hochspannungsanlagen, ISBN 3-8009-1325-9 A. R. Hileman: Insulation Coordination for Power Systems, Marcel Dekker Inc., New York, Basel, 1999 R. Fischer, F. Kießling: Freileitungen: Planung - Berechnung - Ausführung, Springer Verlag D. Bonmann: Supraleitende Betriebsmittel für die Energietechnik, ETG Fachtagung 1999, Fachbericht 76 A. J. Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag, ISBN 978-3642166099
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Exkursion

Hochspannungstechnik I			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch High Voltage Technique I			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (120 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme		**Modulverantwortung** Werle	
Webseite http://www.si.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele Die Studierenden erlangen Grundkenntnisse der Hochspannungserzeugung und -messung sowie zu den Themen elektrostatisches Feld und Durchschlag in Isolierstoffen.			
Inhalt Einführung in die Hochspannungstechnik Erzeugung hoher Wechselspannungen Erzeugung hoher Gleichspannungen Erzeugung hoher Stoßspannungen Messung hoher Wechselspannungen Messung hoher Gleichspannungen Messung hoher Stoßspannungen Grundlagen des elektrostatischen Feldes Elektrische Felder in Isolierstoffen Durchschlagmechanismen Durchschlag in Gasen Durchschlag in flüssigen und festen Isolierstoffen.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen Elektrotechnik. Grundlagen Physik.			
Literatur M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnikl; Springer Verlag G. Hilgarth: Hochspannungstechnik;Teubner Verlag D. Kind, K. Feser: Hochspannungsversuchstechnik; Vieweg Verlag H. Ryan: High Voltage Engineering and testing; IEE Power and Energy series 32.			

Weitere Angaben
ab SoSe 2021 jährlich im SoSe angeboten
mit Laborübung als Studienleistung
Hochspannungsvorführung in der Hochspannungshalle.

Hochspannungstechnik II			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch High Voltage Technique II			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Werle	Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEH	
Webseite http://www.si.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierende erlangen Wissen über Leitungs- und Durchschlagmechanismen in Flüssigkeiten und festen Isolierstoffen, über Teilentladungsverhalten und Teilentladungsmesstechnik sowie über elektrische Beanspruchungen in kombinierten Isolierssystemen. Die Studierenden beherrschen die Auslegung von Isolierystemen sowie die Beurteilung der Qualität von Isoliersystemen in Hochspannungsgeräten.			
Inhalt Beschreibung der Leitungs- und Durchschlagmechanismen in flüssigen und festen Isolierstoffen bei Gleich-und Wechselspannung; Beschreibung des Teilentladungsverhaltens von Isolierstoffen; Beschreibung der Eigenschaften von flüssigen und festen Isolierstoffen;			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Hochspannungstechnik I			
Literatur M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3; A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-21411-9;			
Weitere Angaben ab WS 21/22 Frequenzänderung auf jährlich im WS mit Laborübung als Studienleistung			

Industrielle Elektrowärme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Industrial Applications of Electroheat			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Baake
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		**Modulverantwortung** ETP	
Webseite http://www.etp.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen die praxisnahe Anwendung von elektrothermischen Verfahren verstehen und gezielt Lösungen für neue Verfahren zur Anwendung von elektrothermischen Prozessen entwickeln können.			
Inhalt Elektrowärmeverfahren in der industriellen Anwendung, Widerstandserwärmung, induktive Erwärmung, Lichtbogenerwärmung und Sonderverfahren der elektrischen Erwärmung, Berechnungsmethoden			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei: SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz			

Komponenten der Hochspannungsübertragung und deren Isolierstoffe			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Components and their Insulating Materials in High Voltage Transmission Systems			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
3 V + 1 P	5 LP		Werle, Pöhler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme		**Modulverantwortung** Werle	
Webseite http://www.si.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und der Welt. Sie kennen Begriffe und Zusammenhänge der regenerativen Energieerzeugung sowie die Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft. Die Studierenden kennen Anforderungen an die diversen im Netz verbauten Isoliersysteme. Die Studierenden erweitern ihr Wissen über die Anforderungen an eine wissenschaftliche Aufbereitung und Präsentation komplexer Themenstellungen und sammeln Präsentationserfahrung.			
Inhalt Klassifizierung und Aufgaben von Isolierstoffen, Herstellung und Eigenschaften von Isolierstoffen, Isoliergase, Isolierflüssigkeiten und Isolierfeststoffe, Mischdielektrika, Fehler in Isolierstoffen und ihre Folgen, Auswahl, Wirtschaftlichkeit und Lebensdauer von Isoliersystemen energiewirtschaftliche Grundlagen, Schalttechnik: Theorie und Praxis, HS-Schaltgeräte und –anlagen, über- und unterirdische Energieübertragung, Netzausbau, Instabilitäten im Netz, Flexible AC Transmission Systems (FACTS), Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ), Off-shore Windenergie.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Hilfreich: Hochspannungstechnik I / II			
Literatur Hochspannungstechnik (A. Küchler), Vorlesungsskript			
Weitere Angaben mit Poster-Session als Studienleistung, ersetzt LV "Komponenten der Hochspannungsübertragung"			

Die Studienleistung besteht aus der Bearbeitung eines vom Dozenten vergebenem aktuellen Thema aus dem Fachbereich und dessen Präsentation an einem Termin im Laufe des Semesters.

Leistungselektronik I			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Power Electronics I			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Mertens	Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Mertens	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse der Funktionsprinzipien, Bauelemente und Schaltungen der Leistungselektronik. Nach erfolgreichem Abschluss der LV können die Studierenden - Aufbau und Eigenschaften von Leistungshalbleitern darlegen - Aktive und passive Bauelemente für die jeweilige Anwendung passend auswählen und dimensionieren - netzgeführte Stromrichter und ihr Betriebsverhalten sowie ihre Netzrückwirkungen charakterisieren und berechnen - Einfache selbstgeführte Stromrichter (Gleichstromsteller) konfigurieren und berechnen - Dreiphasige Wechselrichter erläutern und für den jeweiligen Einsatzfall berechnen - Einfache Systeme aus mehreren Stromrichtern konfigurieren			
Inhalt Leistungselektronik (LE) zur Energieumformung mit hohem Wirkungsgrad, Anwendungsfelder der LE, Bauelemente der LE, Netzgeführte Gleichrichter, Netzrückwirkungen, Gleichstromsteller, Wechselrichter mit eingeprägter Spannung, zusammengesetzte Stromrichter und Umrichter.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der Elektrotechnik (notwendig), Grundlagen der Halbleitertechnik (empfohlen)			
Literatur K. Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik. Vorlesungsskript.			

Weitere Angaben
mit Laborübung als Studienleistung
Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Leistungshalbleiter und Ansteuerungen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Power Semiconductors and Gate Drives			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Baburske	Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Mertens	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Leistungshalbleiter sind Schlüsselkomponenten in leistungselektronischen Systemen. Dieser Kurs vermittelt ein fundiertes Verständnis für aktuell bedeutende Leistungshalbleiter und deren praktische Anwendung. Neben deren Aufbau, lernen die Studierenden sowohl wichtige statische Eigenschaften, als auch Vorgänge während des Schaltens kennen. Ihnen ist bekannt, wie sich das transiente Verhalten durch die Ansteuerung beeinflussen lässt. Die Studierenden sind in der Lage einen passenden Leistungshalbleiter auszuwählen und wichtige Designeigenschaften zu dimensionieren. Dabei können sie Anforderungen an die Robustheit berücksichtigen.			
Inhalt Grundlagen der Halbleiterphysik (Beweglichkeiten, Rekombination und Generation, Stoßionisation, Drift-Diffusionsmodell), Aufbau und prinzipielle Funktionsweise von Leistungshalbleitern (Schottkydiode, Bipolardiode, Thyristor, MOSFET, IGBT, RC-IGBT und GaN-HEMT), Dimensionierung einer Driftregion bezüglich Sperrfestigkeit, unipolare Grenze, pn-Übergang im Durchlass, Hochinjektion im bipolaren Bauelement am Beispiel einer Leistungsdiode und eines IGBTs, Hartes Schalten inklusive Ansteuerung (MOS gesteuert und zusätzlich Plasma gesteuert im Falle eines IGBTs), Ausräumvorgang während des Diodenabschaltens, Aspekte der Grenzrobustheit, Aufbau und Verbindungstechnik am Beispiel eines Leistungsmoduls. Die beiden Halbleitermaterialien, Silizium und Siliziumkarbid, werden gleichrangig berücksichtigt.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Notwendig: Leistungelektronik I, Halbleiter-Grundlagen z.B. aus Werkstoffkunde.			

Literatur - J. Lutz: Halbleiter-Leistungsbauelemente: Physik, Eigenschaften, Zuverlässigkeit - T. Kimoto, J. A. Cooper: Fundamentals of Silicon Carbide Technology: Growth, Characterization, Devices and Applications - S. M. Sze, Yiming Li, Kwok K. Ng: Physics of Semiconductor Devices
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung mit Laborübung als Studienleistung Eine Exkursion zu Infineon in Warstein ist Bestandteil der Lehrveranstaltung.

Magnetofluiddynamik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Magnetofluiddynamic			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Baake
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektroprozesstechnik		**Modulverantwortung** Baake	
Webseite http://www.etp.uni-hannover.de/magnetofluiddynamik.html			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen die Anwendung der theoretischen Grundlagen zur Berechnung einfacher Problemstellungen der Magnetofluiddynamik. Sie erlangen Kenntnisse und Methoden zur Anwendung der Magnetofluiddynamik (MFD) in der Metallurgie und Kristallzüchtung. Studierende erlernen die Beschreibung und Anwendung der numerischen Simulation zur Berechnung einfacher Problemstellungen in MFD. Ihnen werden Kenntnisse zur Anwendung von Strömungs- und Temperaturmesssystemen in Metallschmelzen vermittelt.

Inhalt

Grundlagen der Magnetofluiddynamik (MFD):
- Übersicht der industriellen Anwendungsgebiete der MFD
- Maxwellsche Gleichungen und Lorentzkraft
- Navier-Stokes-Gleichung und Turbulenz
- Ähnlichkeitskennzahlen (magn. Reynoldszahl, Alvèn Geschwindigkeit,)
- Diffusion und Konvektion des magn. Feldes (kleine und große magn. Reynoldszahlen)
- Grenzschichten (Hartmann Grenzschicht)

Anwendungen der MFD in der Metallurgie und Kristallzüchtung:
- Elektromagnetisches Rühren, Separieren, Dämpfen und Bremsen von metallischen Strömungen
- Elektromagnetisches Stützen (Pinch Effekt)
- Einsatz der MFD in der Kristallzüchtung

Numerische Simulation in der MFD

- Simulationsverfahren und Simulationsmodelle - Turbulenzmodellierung - Strömungs- und Temperaturverteilung - Wärme- und Stofftransport Messtechnik in der MFD: - Strömungs- und Temperaturmessung in Metallschmelzen - Potenzialsonden und Ultraschallmesstechnik
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der elektromagnetischen Felder, Grundlagen der Strömungsmechanik
Literatur P.A. Davidson: An Introduction to Magnetohydrodynamics. Cambridge University Press, 2001 R. Moreau: Magnetohydrodynamics. Kluwer Academic Publishers, 1990
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Im Rahmen des Moduls ist eine Studienleistung nachzuweisen. Das interdisziplinäre Fachgebiet der Magnetofluiddynamik (MFD) beschreibt die Wechselwirkung zwischen elektrisch leitfähigen Flüssigkeiten (z.B. Metallschmelzen) und elektromagnetischen Feldern. Die MFD hat eine besondere Bedeutung bei der Entwicklung von Prozessen zur Herstellung neuer Werkstoffe und Produkte in der Metallurgie und Kristallzüchtung.

Model Predictive Control			**Sprache** Englisch
Modultitel englisch Model Predictive Control			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Müller
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik		**Modulverantwortung** Müller	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/mpc			
Qualifikationsziele The students analyze and synthesize various types of model predictive controllers for different system classes and implement them in Matlab. They are able to derive systems-theoretic guarantees of MPC controllers, including closed-loop stability and robustness, and can assess the different properties, advantages, and disadvantages of different MPC schemes. The students have insight into current research topics in the field of model predictive control, which enables them to do their own first research projects in this area.			
Inhalt This lecture deals with Model Predictive Control (MPC), a modern optimization-based control technique which has been actively researched and widely applied in industry within the last years. After an introduction to the basic ideas and stability concepts of MPC, more recent and current advances in research, like tube-based MPC considering robustness issues, economic MPC, distributed MPC, and stochastic MPC are discussed.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Regelungstechnik I Regelungstechnik II			
Literatur - J. B. Rawlings, D. Q. Mayne, and M. M. Diehl. Model Predictive Control: Theory, Computation, and Design, 2nd Edition, Nob Hill Publishing, 2018. - L. Grüne and J. Pannek. Nonlinear Model Predictive Control: Theory and Algorithms, 2nd Edition, Springer, 2017.			
Weitere Angaben mit Programmierübung als Studienleistung			

Nonlinear Control			Sprache Englisch
Modultitel englisch Nonlinear Control			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (120 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Müller	Müller
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik		**Modulverantwortung** Müller	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/nlc			
Qualifikationsziele This course covers modern analysis and controller design methods for nonlinear systems. After this course, students should be able to identify and analyze nonlinear control problems, select suitable control approaches, carry out a controller design and implementation.			
Inhalt - Lyapunov stability - Input-to-state stability - Control Lyapunov functions - Backstepping - Sliding-mode control - Input-Output linearization - Passivity and Dissipativity - Passivity-based controller design			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Regelungstechnik I Regelungstechnik II			
Literatur - H. K. Khalil, Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002 - R. Sepulchre, Constructive Nonlinear Control, Springer-Verlag, 1997 - C. A. Desoer and M. Vidyasagar, Feedback Systems: Input-Output Properties, Academic Press, 2009 - M. Krstic, I. Kanaellakopoulos and P. Kokotovic, Nonlinear and Adaptive Control Design, Wiley, 1995			

Weitere Angaben
mit Laborübung als Studienleistung

Nutzung von Solarenergie			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Use of Solar Energy			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Kleiss	Kleiss
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektroprozesstechnik		**Modulverantwortung** Kleiss	
Webseite http://www.etp.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen die Möglichkeiten und die Bedingungen der Nutzung solarer Energien erkennen und die verschiedenen Verfahren für die Anwendung auslegen können.			
Inhalt Im Wintersemester: Grundlagen und Motivatin zur Nutzung regenerativer Energieträger (Definitionen, Probleme), Solare Strahlung (Sonnenspektrum, Atmosphäreneinflüsse), Solarthermie (Grundlagen, Umweltaspekte, Wirtschaftlichkeit), Windenergie (Grundlagen, Umweltaspekte, Offshore. Im Sommersemester: Photovoltaik Grundlagen, Photovoltaik Systemtechnik und Betrieb, Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit und Fragen der Netzanbindung			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Keine			
Literatur Keine			
Weitere Angaben Die Vorlesung geht über zwei Semester und setzt sich aus den früheren Lehrveranstaltungen 'Nutzung von Solarenergie I' und 'Nutzung von Solarenergie II' zusammen. Die Vorlesung geht über zwei Semester und setzt sich aus den früheren Lehrveranstaltungen 'Nutzung von Solarenergie I' und 'Nutzung von Solarenergie II' zusammen.			

Optimierung technischer Systeme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Optimisation of technical systems			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 P	5 LP	Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus	Leveringhaus
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme - Fachgebiet Elektrische Energieversorgung		**Modulverantwortung** Leveringhaus	
Webseite -			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen in diesem Modul Grundlagenwissen und Anwendungsmöglichkeiten von Optimierungen zur eigenständigen Anwendung anhand von praktischen Beispielen in elektrischen Energiesystemen.

Hierbei liegt der Schwerpunkt auf anwendungsbezogenem Wissen und anwendungsbezogenen Kompetenzen. Eine Herleitung mathematischer Grundlagen erfolgt nicht.

Das erlernte Wissen und die erlernten Kompetenzen sollen im Rahmen von Masterarbeiten an den beteiligten Fachgebieten eigenständig weiterentwickelt werden.

Inhalt

1. Einführung in die Optimierung elektrischer Energiesysteme
2. Grundlagen der Optimierung

Die Darstellungen in Kapitel 3 bis 6 erfolgen anhand von Beispielen elektrischer Energiesysteme

3. Optimierungsprobleme ohne Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren
4. Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren
5. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige Optimierungsprobleme
6. Heuristische Verfahren zur Lösung von Optimierungsproblemen

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Aufbau, Wirkungsweise und Modellierung von Komponenten elektrischer Anlagen und Systeme

Literatur nach Absprache
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Optimierung elektrischer Energiesysteme mit Projektarbeit als Studienleistung (36561) Die Vorlesung wird in Zusammenarbeit der Fachgebiete Elektrische Energieversorgung und Elektrische Energiespeichersysteme angeboten.

Planung und Führung von elektrischen Netzen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Planning and Operation of Electric Power Systems			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Hofmann	Hofmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEE	
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen die Aufgaben der Netzplanung und der Netzbetriebsführung sowie die dafür notwendigen Algorithmen kennen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit üblichen Computerprogrammen Aufgaben der Netzplanung zu bearbeiten und können:
- die Untersuchungsziele und -methoden der Netzplanung und der Netzbetriebsführung beschreiben
- verschiedene modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen anwenden
- die Grundlagen der Graphentheorie umsetzen und Netzgleichungssysteme in Impedanz- und Admittanzform aufbauen
- Algorithmen zur Leistungsflussberechnung, zur Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Kurzschlüssen und Unterbrechungen und für die statische und transiente Stabilitätsberechnung von Mehrmaschinensystemen beschreiben und anwenden
- Verfahren zur Schätzung des Systemzustands (State Estimation) und zur Nachbildung von Randnetzen erläutern und anwenden

Inhalt

Aufgaben und Methoden der Netzplanung und der Netzbetriebsführung. Modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen. Graphentheorie und Netzgleichungssysteme in Impedanz- und Admittanzform. Algorithmen zur Leistungsflussberechnung, zur Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Kurzschlüssen und Unterbrechungen und für die statische und transiente Stabilitätsberechnung von Mehrmaschinensystemen. Verfahren zur Schätzung des Systemzustands (State Estimation). Nachbildung von Randnetzen (Ward- und Extended -Ward-Ersatznetze). Einführung in das Arbeiten mit entsprechenden Computerprogrammen.
Vorlesungsinhalte:

- Einführung: Netzplanung, Netzbetriebsführung, Verbundbetrieb - Modale Komponenten - Graphentheorie und Netzgleichungssysteme - Leistungsflussberechnung: Stromiterationsverfahren - Leistungsflussberechnung: Newton-Verfahren - Kurzschlussstromberechnung - Berechnung beliebiger Mehrfachfehler mit dem Fehlermatrizenverfahren. - State Estimation - Statische Stabilität des Mehrmaschinenproblems - Transiente Stabilität des Mehrmaschinenproblems - Randnetznachbildung (Ward- und Extended -Ward-Ersatznetze)
Teilnahmevoraussetzungen und –empfehlungen Elektrische Energieversorgung I
Literatur Oswald, B.: Netzberechnung. VDE-Verlag, 1992 und Skripte
Weitere Angaben mit Hausübung als Studienleistung Die Studienleistung besteht aus Hausübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen. Die Ergebnis werden online oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.

Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Control of Electrical Three-phase Machines			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		**Modulverantwortung** IAL, Mertens	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefte Kenntnisse zur Regelung von elektrischen Antrieben vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden, - die Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung eines elektrischen Antriebs erläutern und parametrieren - das Konzept der Raumzeiger darstellen und interpretieren, - stationäre und rotierende Koordinatensysteme ineinander umrechnen, - ein Modell der Induktionsmaschine in rotorflussfesten Koordinaten wiedergeben und erläutern, - die feldorientierte Regelung von Induktionsmaschinen darstellen sowie wichtige Einflussgrößen charakterisieren, - verschiedene Verfahren zur geberlosen feldorientierten Regelung wiedergeben, - die feldorientierte Regelung der Permanentmagnet-Synchronmaschine erläutern.			
Inhalt Regelungstechnisches Modell, Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung der Gleichstrommaschine; Regelungstechnisches Modell der Drehfeldmaschinen; Prinzip der Feldorientierung; Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine, Maschinenmodelle und Betriebsverhalten; Regelung der Synchronmaschine.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Notwendig: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (Elektrotechniker) oder Elektrische Antriebe (Mechatroniker) Empfohlen: Leistungselektronik I			

Literatur Skript zur Vorlesung W. Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe, Springer-Verlag D. Schröder: Antriebsregelung
Weitere Angaben mit Simulationsübung als Studienleistung mit Laborübung als Studienleistung Der 1L-Laboranteil besteht in der Simulation der Antriebsregelunge mit Matlab und Simulink. Die Studierenden werden zuvor mit der Anwendung der Tools vertraut gemacht.

Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Sensor Technology and Nanosensors - Measuring Non-Electrical Quantities			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Zimmermann	Zimmermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** Zimmermann	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen erhalten. Es werden sowohl die gängigen physikalischen, optischen, chemischen und biochemischen Sensoren (unter anderem in Form von Halbleitersensoren) und Messmethoden als auch Nanosensoren vorgestellt, die aufgrund ihrer Eigenschaften völlig neue Möglichkeiten in der Sensorik bieten.			
Inhalt Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen: Temperatur, geometrische Größen (Weg, Winkel, Lage, Position, Füllstand), mechanische Größen (Kraft, Druck, Masse, Drehmoment, Dichte, Viskosität, Oberflächenspannung), kinematische Größen (Drehzahl, Beschleunigung, Geschwindigkeit), strömungstechnische Größen (Volumenstrom, Massendurchfluss), Magnetfeld, optische und akustische Größen, chemische und biochemische Größen (Feuchte, pH-Wert, Stoffkonzentration), Nanosensoren.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Keine. Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Das Labor "Sensorik - Messen nicht-elektrischer Größen" und die Vorlesung "Sensoren in der Medizintechnik" sind empfehlenswerte Ergänzungen.			
Literatur Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.			

Weitere Angaben
Studienleistung wird im Rahmen der Übung absolviert
Die für einige Studiengänge nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Wintersemester statt.

Wasserkraftgeneratoren			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Hydrogenerators			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		N.N.
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Bresemann	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Das Modul vertieft die grundlegenden und spezifischen Kenntnisse über Wasserkraftgeneratoren. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden
- die Komponenten und Funktionsweise eines Wasserkraftwerkes skizzieren,
- darüber hinaus die grundlegenden Berechnungsverfahren für die Auslegung eines Wasserkraftwerkes und Auswahl der Komponenten durchführen,
- die Konstruktion eines Wasserkraftgenerators skizzieren, die Funktionsweise des Generators analysieren und seinen elektrischen und magnetischen Parameter berechnen und
- eine grobe Auslegung des Wasserkraftgenerators und eine detaillierte Berechnung der Generatoreigenschaften durchführen.

Inhalt

Grundlage Wasserkraftwerke
Energienetze und Systembetrachtung
Große und kleine Wasserkraftwerke
Pumpspeicherkraftwerke
Komponenteneines Wasserkraftwerkes
Hydromehcanical Komponenten
Turbine
•Kaplanturbinen
•Francisturbinen
•Peltonturbinen
Elektrische Kraftwerksausrüstung

Wasserkraftgeneratoren Erwärmung und Kühlung Magnetische Berechnung der Maschinen Elektrische Berechnung der Maschine Erregerwicklung und Rotorkonstruktion Kraftberechnung der gr0ßen Synchronmaschinen
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der Elektrotechnik Elektrische Maschinen
Literatur
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Operating Principles and Technology of Silicon Solar Cells			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Peibst	Peibst
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik		**Modulverantwortung** Harder	
Webseite https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/wirkungsweise-und-technologie-von-solarzellen/			
Qualifikationsziele Die Studierenden erlangen vertieftes grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Silizium-Solarzellen und deren Herstellungstechnologie, Verständnis von Wirkungsgrad-Grenzen und real auftretenden Verlustmechanismen in Solarzellen sowie grundlegende Kenntnisse der Bauteil- und Prozesscharakterisierung.			
Inhalt - Grundbegriffe, Geschichte und Status der Photovoltaik - Der PERC- Solarzellenherstellungsprozess - Bandstruktur - Fermiverteilung und Rekombinationsprozesse - Selektivität von Kontakten - Emitterrekombination und deren evolutionäre Minimierung - Solarzellen-Metallisierung und deren Optimierung - PV-Modul Herstellungsprozesse - Wirkungsgradlimitierung und neuartige Zellkonzepte - Posterworkshop zu aktuellen PV-Forschungsthemen			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen:			

Grundlagen der Materialwissenschaften Grundlagen der Halbleiterbauelemente
Literatur Arno Smets, Klaus Jager, Olindo Isabella, Rene van Swaaij, „Solar Energy: The Physics and Engineering of Photovoltaic Conversion, Technologies and Systems", UIT Cambridge (2016)
Weitere Angaben mit Exkursion (inkl. Abgabe eines Exkursionsberichts) als Studienleistung

Zustandsdiagnose und Asset Management			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Condition Assessment and Asset Management			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (120 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Werle	Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme		**Modulverantwortung** Werle	
Webseite http://www.si.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen Kenntnisse im Bereich des Asset-, Risiko- und Zuverlässigkeits-Managements sowie in Bezug auf Strategien zur Wartung und Instandhaltung von Komponenten des Energieversorgungssystems basierend auf der Zustandsanalyse von Einzelsystemen, wobei zudem theoretische und praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Diagnosemethoden von Hochspannungskomponenten vermittelt werden. Dadurch wird eine Analyse und Beurteilung des Zustandes von Einzelkomponenten ermöglicht, wobei zudem eine Asset-Management Strategie für eine Flotte von Komponenten entwickelt werden kann.

Inhalt

- Grundlagen des Asset Managements
- Investitions-, Wartungs-, Lebensdauerkosten und Amortisation von Anlagen
- Wartungs- und Instandhaltungstrategien
- Fleet Management
- Zustandsdiagnose von Hochspannungskomponenten basierend auf Spezialverfahren (SOT, DGA, FDS, etc.)
- Heath-Index Ermittlung
- Maßaßnahmen zur Zustandsverbesserung
- Life-Cycle-Management
- IEC 60300 Zuverlässigkeitsmanagement
- ISO 55000 Asset Management
- IEC 61025 FTA

- IEC 60812 FMEA - DIN EN ISO 12100 Risikobeurteilung und Risikominderung
Teilnahmevoraussetzungen und –empfehlungen Hochspannungstechnik
Literatur G. Balzer, C. Schorn: Asset Managementfür Infrastrukturanlagen - Energie und Wasser A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag B. Sorensen: Life-Cycle Analysis of Energy Systems - From Methodology to Applications, RSC Publishing Mertens: „Grundzüge der Wirtschaftsinformatik", Springer, 2017 Weber: „Künstliche Intelligenz für Business Analytics" Springer, 2020
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Für PO2017/5LP ist eine Studienleistung durch eine Posterpräsentation nachzuweisen.

1.4. Vertiefungsrichtung Mikroelektronik

Englischer Titel: Track Microelectronics

Information zum Kompetenzfeld: 35 LP, WP

Analoge integrierte Schaltungen			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Analog Integrated Circuits			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Wicht	Wicht
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Wicht	

Webseite
https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen /fachgebiet-mixed-signal-schaltungen

Qualifikationsziele
Die Studierenden können analog integrierte Schaltungstechniken anwenden und die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Sie sind zum selbstständigen Entwurf sowie zur Optimierung von komplexeren analogen integrierten Schaltungen in der Lage. Zudem verfügen sie über praktische Erfahrungen in der Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Die Studierenden wissen, welche parasitären Effekte in integrierten Schaltkreisen auftreten und können wirksame Gegenmaßnahmen bestimmen und umsetzen. Darüber kennen sie aus Herstellungsverfahren und anderen Ursachen resultierenden Parameterschwankungen und können daraus Maßnahmen zur Optimierung der Schaltungsfunktion ableiten. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren. Die Energieeffizienz von analogen Schaltungen und Systemen bildet einen direkten Bezug zu den Zielen der Vereinten Nationen zur Nachhaltigkeit (#7 Bezahlbare und saubere Energie, #13 Maßnahmen zum Klimaschutz).

Inhalt
Funktionsprinzipien und Entwurf analoger integrierter Schaltungen: Vorlesung: Einführung, Grundzüge des Entwurfs analoger integrierten Schaltungen, Spannungs- und Stromreferenzen, Operationsverstärker und Leistungsendstufen, Instrumentationsverstärker, Analog Frontend (AFE) für Sensoren, Techniken zur Rauschreduzierung (Chopping und Autozeroing), Power Supply Rejection (PSR), Grundzüge des Entwurfs nach der gm/ID-Methode; Laborübung - Versuche mit LTspice

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Halbleiterschaltungstechnik, Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen

Literatur
Razavi “Design of Analog CMOS Integrated Circuits”, Allen/Holberg “CMOS Analog Circuit Design”,

Johns/Martin "Analog Integrated Circuit Design", Gray/Meyer "Analyis and Design of Analog Integrated Circuits"
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung, SL wird nur im Wintersemester angeboten

Architekturen der digitalen Signalverarbeitung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Architectures for Digital Signal Processing			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden können Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung in Schaltungen und Systemen umsetzen. Sie verstehen Architekturen zur Realisierung arithmetischer Grundoperationen. Sie kennen Maßnahmen zur Leistungssteigerung durch Parallelverarbeitung und Pipelining. Sie verstehen die Auswirkungen auf Größe und Geschwindigkeit der Schaltung.			
Inhalt Einführung Grundschaltungen in CMOS-Technologie Realisierung der Basisoperationen - Zahlendarstellungen - Addierer und Subtrahierer - Multiplizierer - Dividierer - Realisierung elementarer Funktionen Maßnahmen zur Leistungssteigerung Arrayprozessor-Architekturen Filterstrukturen Architekturen von digitalen Signalprozessoren Implementierung von DSP-Algorithmen			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Notwendig: Grundlagen digitaler Systeme (Informatik), Grundlagen der Rechnerarchitektur. Empfohlen: Digitale Signalverarbeitung.			

Literatur Buch zur Vorlesung: P. Pirsch: Architekturen der digitalen Signalverarbeitung, Teubner 1996. Die Folien zur Vorlesung und die Übungsmaterialien sind im Internet herunterladbar.
Weitere Angaben

Digitale Signalverarbeitung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Digital Signal Processing			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Rosenhahn	Rosenhahn
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Rosenhahn	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/DigSig/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die grundlegenden mathematischen Konzepte zur Behandlung zeit- bzw. ortsdiskreter Signale, schwerpunktmäßig die Behandlung digitaler Filter.			
Inhalt Beschreibung zeitdiskreter Systeme Abtasttheorem Die z-Transformation und ihre Eigenschaften Lineare Systeme N-ter Ordnung: Eigenschaften, Differenzengleichung, Signalflußgraph Die Diskrete Fouriertransformation (DFT), die Schnelle Fouriertransformation (FFT) Anwendung der FFT Zufallsfolgen Digitale Filter: Einführung Eigenschaften von IIR-Filtern Approximation zeitkontinuierlicher Systeme Entwurf von IIR-Filtern aus zeitkontinuierlichen Systemen: Butterworth, Tschebyscheff, Elliptische Filter Direkter Entwurf von IIR-Filtern, Optimierungsverfahren Eigenschaften von FIR-Filtern Entwurf von FIR-Filtern: Fensterfunktionen, Frequenzabtastverfahren, Entwurf von Optimalfiltern.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Kenntnisse der Ingenieursmathematik. Empfohlen: Kenntnisse der linearen Systemtheorie.			
Literatur Oppenheim, Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung; Oldenbourg Verlag			

Weitere Angaben
Mit Online-Testat als Studienleistung. Die SL kann nur im WS absolviert werden.

MOS-Transistoren und Speicher			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch MOS-Transistors and Memories			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Wietler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik (MBE)		**Modulverantwortung** MBE	
Webseite https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/mos-transistoren-und-speicher/			

Qualifikationsziele

Diese Vorlesung ergänzt die Vorlesung "Bipolarbauelemente", die im Wintersemester gelesen wird. Sie baut auf den Vorlesungen "Grundlagen der Halbleiterbauelemente" und "Grundlagen der Materialwissenschaften" auf und konzentriert sich im Wesentlichen auf die Diskussion Silizium-basierter Halbleiterbauelemente. Als erstes werden die Eigenschaften des MOS-Systems anhand des MOS-Kondensators erarbeitet, ehe der MOSFET eingeführt wird. Im Folgenden werden Modelle für die verschiedenen Bereiche der Stromspannungskennlinie vorgestellt und die Probleme bei der Skalierung moderner MOSFETs, wie z.B. Kurzkanaleffekte, angesprochen. Den abschließenden Schwerpunkt bilden MOS-basierte Speichertechnologien, wie SRAM, DRAM und Flash-Speicher. Dabei schlägt die Vorlesung immer wieder die Brücke von den grundlegenden Eigenschaften zu Lösungen für extrem skalierte Bauelemente.

Inhalt

- Aufbau, Funktionsprinzip und erstes Modell des MOSFET
- Aufbau, Zustände und CV-Verhalten des idealen MOS-Kondensators
- Ladungsverschiebungselemente (CCDs)
- Nicht-Idealitäten und Anwendung der CV-Analyse
- Allgemeines Flächenladungsmodell des MOSFET
- MOSFET in starker und in schwacher Inversion, Unterschwellstrom
- Kleinsignalersatzschaltbild und Abweichungen vom idealen Verhalten
- Kurzkanaleffekte
- Skalierung von MOSFETs

- Flüchtige und Nichtflüchtige MOS-basierte Speicher - zukünftige Entwicklung der Speichertechnologie
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der Halbleiterbauelemente; Grundlagen der Materialwissenschaften
Literatur Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Mixed-Signal-Schaltungen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Mixed-Signal IC Design			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Wicht	Wicht
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Wicht	

Webseite
https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen/

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Mixed-Signal (gemischt analog-digitale) Schaltungstechniken anwenden und die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Sie sind zum selbstständigen Entwurf sowie zur Optimierung von komplexeren Schaltungen in der Lage. Zudem verfügen sie über praktische Erfahrungen in der Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren. Die Energieeffizienz von Schaltungen und Systemen bildet einen direkten Bezug zu den Zielen der Vereinten Nationen zur Nachhaltigkeit (#7 Bezahlbare und saubere Energie, #13 Maßnahmen zum Klimaschutz).

Inhalt
Design integrierter Mixed-Signal Schaltungen:
Vorlesung: Einführung, Operationsverstärker, Signalgeneratoren / Oszillatoren, Switched-Capacitor-Schaltungen, Filter, Rauschen, AD-Wandler, DA-Wandler; Übungen werden begleitend zur Vorlesung angeboten; Laborübung: 5 Versuche mit LTspice, Operationsverstärker, Relaxationsoszillator, Switched-Capacitor-Schaltungen, Rauschen, Digital-Analog-Wandler

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
notwendig: Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen; empfohlen: Kleinsignalanalyse

Literatur
Razavi: "Design of Analog CMOS Integrated Circuits"
Allen/Holberg: "CMOS Analog Circuit Design"
Johns/Martin: "Analog Integrated Circuit Design"

Weitere Angaben
ehemaliger Titel: Entwurf integrierter Mixed-Signal-Schaltungen; mit Laborübung als Studienleistung

Technologie integrierter Bauelemente			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Technology for Integrated Devices			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Krügener
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik (MBE)		**Modulverantwortung** MBE	
Webseite https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/technologie-integrierter-bauelemente/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die komplexen technologischen Probleme bei der Herstellung hochintegrierter Schaltungen und die neuen technologischen Herausforderungen und Lösungen.			
Inhalt Auswahl: - Trends in der Mikroelektronik - Statistische Parameterkontrolle - Isolationstechniken - High-K Dielektrika - Grundlagen der Epitaxie/verspannte Schichten - Heteroepitaktische Bauelemente - FinFETs und andere dreisimensionale Bauelemente - Fortschrittliche Dotiertechnologien - neue Entwicklungsrichtungen der Si-Technologie			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Halbleitertechnologie (3408), Bipolarbauelemente (3402)			
Literatur			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung			

Algorithmen und Architekturen für digitale Hörhilfen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Algorithms and Architectures of Digital Hearing Aid Systems			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/de/			
Qualifikationsziele Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien von digitalen Hörgerätesystemen und Cochlea Implantaten sowie die Digitale Audiosignalverarbeitung für Hörhilfesysteme. Sie verfügen über Kenntnisse der Hardwarearchitektur von Hörhilfesystemen (z.B. Hörgeräte und Cochlea Implantate) .			
Inhalt - Akustische Signale, - Gehörverlust, - Digitale Hörgeräte, - Cochlea Implantate, - Filterbank (Analyse und Synthese), - Dynamische digitale Kompression, - Rauschreduktions-Algorithmen, - Feedback-Unterdrückungs-Algorithmen, - Akustische Richtungsabhängigkeit, - Sound Klassifikation, - Binaurale Signalverarbeitung			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Digitalschaltungen der Elektronik, Grundlagen digitaler Systeme, Signale und Systeme			
Literatur - J. M. Kates, Digital Hearing Aids, Plural Publishing, Incorporated, 2008 - H. Dillon, Hearing Aids, Thieme, 2001 - A. Schaub, Digital Hearing Aids, Thieme, 2008			
Weitere Angaben Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen und praktischem Softwareanteil.			

Analoge integrierte Schaltungen			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Analog Integrated Circuits			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Wicht	Wicht
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Wicht	

Webseite
https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen /fachgebiet-mixed-signal-schaltungen

Qualifikationsziele
Die Studierenden können analog integrierte Schaltungstechniken anwenden und die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Sie sind zum selbstständigen Entwurf sowie zur Optimierung von komplexeren analogen integrierten Schaltungen in der Lage. Zudem verfügen sie über praktische Erfahrungen in der Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Die Studierenden wissen, welche parasitären Effekte in integrierten Schaltkreisen auftreten und können wirksame Gegenmaßnahmen bestimmen und umsetzen. Darüber kennen sie aus Herstellungsverfahren und anderen Ursachen resultierenden Parameterschwankungen und können daraus Maßnahmen zur Optimierung der Schaltungsfunktion ableiten. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren. Die Energieeffizienz von analogen Schaltungen und Systemen bildet einen direkten Bezug zu den Zielen der Vereinten Nationen zur Nachhaltigkeit (#7 Bezahlbare und saubere Energie, #13 Maßnahmen zum Klimaschutz).

Inhalt
Funktionsprinzipien und Entwurf analoger integrierter Schaltungen: Vorlesung: Einführung, Grundzüge des Entwurfs analoger integrierten Schaltungen, Spannungs- und Stromreferenzen, Operationsverstärker und Leistungsendstufen, Instrumentationsverstärker, Analog Frontend (AFE) für Sensoren, Techniken zur Rauschreduzierung (Chopping und Autozeroing), Power Supply Rejection (PSR), Grundzüge des Entwurfs nach der gm/ID-Methode; Laborübung - Versuche mit LTspice

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Halbleiterschaltungstechnik, Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen

Literatur
Razavi “Design of Analog CMOS Integrated Circuits”, Allen/Holberg “CMOS Analog Circuit Design”,

Johns/Martin "Analog Integrated Circuit Design", Gray/Meyer "Analyis and Design of Analog Integrated Circuits"
Weitere Angaben Studienleistung wird nur im Wintersemester angeboten

Analyse und Abwehr elektromagnetischer Bedrohungen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Risk Analysis against Electromagnetic Interference			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung In einigen Studiengängen 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Sabath	Sabath
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik (Lehrauftrag)		**Modulverantwortung** Sabath	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/			

Qualifikationsziele

Aufbauend auf den aus dem Modul Elektromagnetische Verträglichkeit bekannten Kopplungsmodellen und Störquellen vertieft dieses Modul die Modellierung und Analyse elektromagnetischer Störumgebungen. Das Modul beginnt mit der Erweiterung des Kopplungsmodells um eine menschliche Dimension mit dem Ziel einer umfassenden Risikoanalyse. Basierend hierauf werden die Datenstruktur eines EMI Szenarios sowie die hierin enthaltenen technischen und nicht-technischen Aspekte erörtert. Im Zuge der Modellierung möglicher EMI Umgebungen wird das Modell eines Generischen Angreifers eingeführt. Den thematischen Schwerpunkt des Moduls bilden der Aufbau möglicher Störquellen, die Vorstellung möglicher Technologien einzelner Baugruppen sowie die Ableitung charakteristischer Parameter. Durch das vermittelte Wissen werden die Studierenden befähigt anhand der Zugänglichkeit eines Ortes und die notwendige Mobilität der Störquelle dessen wesentliche Leistungsparameter und Auftrittswahrscheinlichkeit abzuschätzen. Methoden zur Analyse des Risikos der Störung komplexer elektronischer Systeme durch die modellierte elektromagnetische Umgebungen sowie Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos runden das Modul ab.

Inhalt

Grundlagen elektromagnetische Beeinflussungen;
Aufbau und Technologie elektromagnetischer Störer;
Wirkungen und Effekte auf komplexe, verteilte elektronische Systeme; Identifikation von Risiken durch elektromagnetische Beeinflussungen; Methoden zur EMI Risikoanalyse; Risikobewertung mit der Threat Scenario, Effect and Criticality Analysis (TSECA); Risikomanagement und Schutz vor elektromagnetischen Beeinflussungen

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Kenntnisse in der Elektromagnetische Feldtheorie (empfohlen) Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit (empfohlen)
Literatur Sabath, Frank: Modellierung von Szenarien vorsätzlicher elektromagnetischer Beeinflussung. Hannover : Gottfried Wilhelm Leibniz Universität, Habil.-Schr., 2020, xxii, 224 S. DOI: https://doi.org/10.15488/10393
Weitere Angaben Titel alt: Risikoanalyse bei elektromagnetischer Beeinflussung Die für einige Studiengänge nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Wintersemester statt.

Application-Specific Instruction-Set Processors			Sprache Englisch
Modultitel englisch Application-Specific Instruction-Set Processors			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Cholewa, Blume	Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme		**Modulverantwortung** Payá Vayá	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/application-specific_instruction_set_processors.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die erweiterte Prozessorarchitektur (Instruction-, Data-, und Task-Level-Parallelism). Sie sind fähig zur Umsetzung von anwendungsspezifischen Instruktionssatz-Prozessoren (ASIPs). Sie können Arithmetik-orientierten Hardware-Erweiterungen implementieren. Sie kennen neuartige Entwicklungstendenzen von Prozessoren, wie z.B. hochparallele Prozessoren und rekonfigurierbare Prozessoren.			
Inhalt 1. Introduction to Embedded Computer Architectures. 2. Fundamentals of Processor Design. 3. Application-Specific Instruction-Set Processor (ASIP). Customizable processors. 4. Computer Arithmetics. Hardware acceleration of complex arithmetic functions. 5. Reconfigurable Processor Architectures. 6. Approximate and Stochastic Processor Architectures. 7. Fault-Tolerant Processor Architectures. 8. Cryptographic Processor Architectures. 9. Neuromorphic Processor Architectures. AI Processor Architectures.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen: Digitalschaltungen der Elektronik (für ET-Studierende), Grundlagen digitaler Systeme (für Informatikstudierende)			
Literatur -Gries, M.; Keutzer, K.; "Building ASIPS: The Mescal Methodology", Springer, 2010 -Leibson, S.: "Designing SOCs with Configured Cores. Unleashing the Tensilica Xtensa and Diamond			

Cores", Morgan Kaufmann, 2006
-Henkel, J.; Parameswaran, S.:"Designing Embedded Processors", Springer, 2007
-Nurmi, J.: "Processor Design. System-On-Chip Computing for ASICs and FPGAs", Springer, 2007
-Flynn, M. J.; Luk, W.: "Computer System Design. System-on-Chip", Wiley, 2011
-González, A.; Latorre, F.; Magklis, G.: "Processor Microarchitecture: An Implementation Perspective", Morgan&Claypool Publishers, 2010
-Fisher, J.; Faraboschi, P.; Young, C.: "Embedded Computing: A VLIW Approach to Architecture, Compilers, and Tools", Morgan Kaufmann, 2005.
-Hennessy, J.L.; Patterson, D. A.; "Computer Architecture: A Quantitative Approach", Morgan Kaufmann, 2011.
-Leuppers, R.; Marwedel, P.: "Retargetable Compiler Technology for Embedded Systems: Tools and Applications", Springer, 2010
-Jacob, B.; "The Memory System: You Can't Avoid It, You Can't Ignore It, You Can't Fake It", Morgan&Claypool Publishers, 2009
-Kaxiras, S.: Martonosi, M.: "Computer Architecture Techniques for Power-Efficiency ", Morgan&Claypool Publishers, 2008
-Olukotun, K.; Hammond, L.; Laudon, J.; "Chip Multiprocessor Architecture: Techniques to Improve Throughput and Latency ", Morgan&Claypool Publishers, 2007
-Zaccaria, V.; Sami, M.G.; Silvano, C.: "Power Estimation and Optimization Methodologies for VLIW-based Embedded Systems", Springer, 2003

Weitere Angaben

Diese Vorlesung wird auf Englisch gehalten. Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen.

Architekturen der digitalen Signalverarbeitung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Architectures for Digital Signal Processing			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden können Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung in Schaltungen und Systemen umsetzen. Sie verstehen Architekturen zur Realisierung arithmetischer Grundoperationen. Sie kennen Maßnahmen zur Leistungssteigerung durch Parallelverarbeitung und Pipelining. Sie verstehen die Auswirkungen auf Größe und Geschwindigkeit der Schaltung.			
Inhalt Einführung Grundschaltungen in CMOS-Technologie Realisierung der Basisoperationen - Zahlendarstellungen - Addierer und Subtrahierer - Multiplizierer - Dividierer - Realisierung elementarer Funktionen Maßnahmen zur Leistungssteigerung Arrayprozessor-Architekturen Filterstrukturen Architekturen von digitalen Signalprozessoren Implementierung von DSP-Algorithmen			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Notwendig: Grundlagen digitaler Systeme (Informatik), Grundlagen der Rechnerarchitektur. Empfohlen: Digitale Signalverarbeitung.			

Literatur Buch zur Vorlesung: P. Pirsch: Architekturen der digitalen Signalverarbeitung, Teubner 1996. Die Folien zur Vorlesung und die Übungsmaterialien sind im Internet herunterladbar.
Weitere Angaben

Bipolarbauelemente			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Bipolar Devices			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Wietler	Wietler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik (MBE)		**Modulverantwortung** MBE	
Webseite https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/bipolarbauelemente/			

Qualifikationsziele

Diese Vorlesung ergänzt die Vorlesung "MOS-Transistoren und Speicher", die im Sommersemester gelesen wird. Die Vorlesung baut auf den Vorlesungen "Grundlagen der Halbleiterbauelemente" und "Grundlagen der Materialwissenschaften" auf und konzentriert sich im Wesentlichen auf die Diskussion Silizium-basierter Halbleiterbauelemente. Zu Beginn werden die Grundlagen der Halbleiterphysik, speziell hinsichtlich Bandstruktur, Ladungsträgerkonzentration im intrinsischen und dotierten Halbleiter, Ladungstransport sowie Generation und Rekombination von Ladungsträgern aufgefrischt und vertieft. Danach folgt die Behandlung des statischen und dynamischen Verhaltens der pn-Diode, ehe die Eigenschaften von Metall-Halbleiter-Übergängen diskutiert werden. Die anschließende Betrachtung der Halbleiterheteroübergänge bezieht auch optoelektronische Anwendungen, wie LED und Laser, mit ein. Als weiterer Schwerpunkt werden Bipolartransistoren behandelt, wobei neben dem grundlegenden Funktionsprinzip, das sich aus der pn-Diode ableitet, das statische und dynamische Verhalten anhand von einfachen Modellen vorgestellt werden. Den Abschluss bildet die Vorstellung von Heterobipolartransistoren.

Inhalt

- Physikalische Grundlagen der Halbleiterelektronik

Bandstruktur;
Ladungsträger im Halbleiter;
Ladungstransport;
Generation und Rekombination;
- pn-Diode

Aufbau und Funktionsprinzip der pn-Diode; Statisches und Dynamisches Verhalten der pn-Diode; Anwendungen und spezielle Diodentypen; - Metall-Halbleiter-Übergänge Ohmsche und Schottky-Kontakte; - Halbleiterheteroübergänge; LEDs und Laser -Bipolartransistoren Aufbau und Funktionsprinzip der Bipolartransistors; Modellierung des statischen und dynamischen Verhaltens; Heterobipolartransistoren;
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der Halbleiterbauelemente; Grundlagen der Materialwissenschaften
Literatur Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur
Weitere Angaben Die Vorlesung findet als Blockveranstaltung (14-tägig) statt. Exkursion nach Absprache, Übungen nach Vereinbarung. mit Posterworkshop als Studienleistung Nach PO2017 muss für den 1LP ein Laborversuch nachgewiesen werden (Posterworkshop). Die Studierenden erarbeiten im Posterworkshop, der im Rahmen der Übung stattfindet, in etwa vier Wochen die anwendungsspezifischen Charakteristika verschiedener Diodentypen und präsentieren ihre Ergebnisse in einer speziellen Lehrveranstaltung.

Digitale Signalverarbeitung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Digital Signal Processing			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Rosenhahn	Rosenhahn
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Rosenhahn	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/DigSig/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die grundlegenden mathematischen Konzepte zur Behandlung zeit- bzw. ortsdiskreter Signale, schwerpunktmäßig die Behandlung digitaler Filter.			
Inhalt Beschreibung zeitdiskreter Systeme Abtasttheorem Die z-Transformation und ihre Eigenschaften Lineare Systeme N-ter Ordnung: Eigenschaften, Differenzengleichung, Signalflußgraph Die Diskrete Fouriertransformation (DFT), die Schnelle Fouriertransformation (FFT) Anwendung der FFT Zufallsfolgen Digitale Filter: Einführung Eigenschaften von IIR-Filtern Approximation zeitkontinuierlicher Systeme Entwurf von IIR-Filtern aus zeitkontinuierlichen Systemen: Butterworth, Tschebyscheff, Elliptische Filter Direkter Entwurf von IIR-Filtern, Optimierungsverfahren Eigenschaften von FIR-Filtern Entwurf von FIR-Filtern: Fensterfunktionen, Frequenzabtastverfahren, Entwurf von Optimalfiltern.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Kenntnisse der Ingenieursmathematik. Empfohlen: Kenntnisse der linearen Systemtheorie.			
Literatur Oppenheim, Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung; Oldenbourg Verlag			

Weitere Angaben
Mit Online-Testat als Studienleistung. Die SL kann nur im WS absolviert werden.

Digitalschaltungen der Elektronik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Digital Electronic Circuits			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die Analyse und den Entwurf von einfachen Digitalschaltungen mittels integrierter digitaler Standardbausteine und programmierbarer Logikbausteine. Sie verstehen komplexere Schaltungen.			
Inhalt Einführung Logische Basisschaltungen Codewandler und Multiplexer Kippschaltungen Zähler und Frequenzteiler Halbleiterspeicher Anwendungen von ROMs Programmierbare Logikschaltungen Arithmetische Grundschaltungen AD- und DA-Umsetzer Übertragung digitaler Signale Hilfsschaltungen für digitale Signale Realisierungsaspekte			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker)			
Literatur Groß, W.: Digitale Schaltungstechnik; Vieweg-Verlag 1994 Jutzi, W.: Digitalschaltungen; Springer-Verlag 1995			

Ernst, R., Könenkamp, I.: Digitale Schaltungstechnik für Elektrotechniker und Informatiker; Spektrum Akademischer Verlag 1995 Weißel, Schubert: Digitale Schaltungstechnik, 2. Auflage; Springer-Verlag 1995 Hartl, Krasser, Pribyl, Söser, Winkler: Elektronische Schaltungstechnik; Pearson, 2008 Prince, B.: High Performance Memories, Wiley-VCH; Sec. Edt., 1999 Lipp, H. M., Becker, J.: Grundlagen der Digitaltechnik; Oldenbourg, 2008.
Weitere Angaben

Electronic Design Automation			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Electronic Design Automation			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (75 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Olbrich	Olbrich
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme		**Modulverantwortung** Olbrich	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/electronic_design_automation.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen überblicksweise die Algorithmen und Verfahren für den rechnergestützten Entwurf integrierter Schaltungen und Systeme (EDA, Electronic Design Automation). Sie kennen vertieft die Entwurfsmittel (Werkzeuge) und grundlegend die Entwurfsobjekte (Schaltungen). Die Studierenden können EDA-Algorithmen in C++ implementieren.			
Inhalt Entwurfsprozess, Entwurfsstile und Entwurfsebenen für den IC-Entwurf, Synthese- und Verifikationswerkzeuge für den Entwurf digitaler und analoger Schaltungen, Layouterzeugung und Layoutprüfung. Einführung in C++, Programmieren eines EDA-Algorithmus.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen C++-Erfahrungen sind empfohlen für die praktische Übung.			
Literatur Skript zur Vorlesung: http://edascript.ims.uni-hannover.de/			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Ergänzend ist eine Studienleistung zu erbringen. Sie besteht darin, einen gegebenen EDA-Algorithmus in C++ zu implementieren.			

FPGA-Entwurfstechnik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch FPGA Design			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Blume	Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen den Aufbau von FPGAs. Sie können elementare Grundstrukturen mit Hardware-Beschreibungssprachen auf FPGAs beschreiben und umsetzen. Sie kennen die Weiterentwicklungen bei rekonfigurierbarer Logik und deren Einsatz in anspruchsvollen technischen Anwendungen.			
Inhalt 1. Technologie und Architektur von FPGAs - Basis-Architekturen - Routing-Switches - Connection-Boxes - Logikelemente - embedded Memories - Look-Up-Tables - DSP-Blöcke 2. Hardware-Beschreibungssprachen (VHDL, Verilog) 3. Entwurfswerkzeuge für FPGAs - Synthese, Platzierung, Routing, Timing-Analyse 4. Dynamische und partielle Rekonfigurationsmechanismen 5. Architekturentwicklungen - eFPGA, MPGA, VPGA 6. Softcore-Prozessoren auf FPGAs 7. FPGA-basierte Anwendungen - Emulatoren, Grafikkarten, Router, High-Performance-Rechensysteme			

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen: Digitalschaltungen der Elektronik (für ET-Studierende, Grundlagen digitaler Systeme (für Informatikstudierende)
Literatur Ashenden, P.: "The Designers Guide to VHDL", Morgan Kaufmann, 3rd revised edition, November 2006. Bergeron, J.: "Writing Testbenches: Functional Verification of HDL Models", Springer-Verlag, 2003. Betz, V.; Rose, J.; Marquardt, A .: "Architecture and CAD for Deep-Submicron FPGAs¿, Kluwer, 1999. Bobda, C.: "Introduction to Reconfigurable Computing", Springer-Verlag, 2007. Brown, S.; Rose, J.: "FPGA and CPLD Architectures: A Tutorial", IEEE Design and Test of Computers, 1996. Chang, H. et al: "Surviving the SOC Revolution", Kluwer-Verlag, 1999. Grout, I.: "Digital System Design with FPGAs and CPLDs", Elsevier Science & Technology, 2008. Hunter, R.; Johnson, T.: "VHDL", Springer-Verlag, 2007. Meyer-Baese, U.: "Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays", Springer-Verlag, 2007. Murgai, R.: "Logic Synthesis for Field Programmable Gate Arrays", Kluwer-Verlag, 1995. Perry, D.: "VHDL", McGraw-Hill, 1998. Rahman, A.: "FPGA based Design and applications", Springer-Verlag, 2008. Sikora, A.: "Programmierbare Logikbauelemente¿, Hanser-Verlag, 2001. Tessier, R.; Burleson, W.: "Reconfigurable Computing for Digital Signal Processing: A Survey", Journal of VLSI Signal Processing 28, 2001, pp. 7-27. Wilson, P.: "Design Recipes for FPGAs", Elsevier Science & Technology, 2007.
Weitere Angaben

Halbleitertechnologie			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Semiconductor Technology			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Krügener	Krügener
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik (MBE)		**Modulverantwortung** MBE	
Webseite https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/halbleitertechnologie/			
Qualifikationsziele Diese Vorlesung vermittelt Grundkenntnisse der Prozesstechnologie für die Herstellung von integrierten Halbleiterbauelementen der Mikroelektronik. Die Studierenden lernen Einzelprozessschritte zur Herstellung von Si-basierten mikroelektronischen Bauelementen und Schaltungen sowie analytische und messtechnische Verfahren zur Untersuchung von mikroelektronischen Materialien und Bauelementen kennen.			
Inhalt - Technologietrends - Wafer-Herstellung - Dotieren, Diffusion, Ofenprozesse - Implantation - Oxidation - Schichtabscheidung - Fotolithografie - Nasschemie - Technologie jenseits von Silizium - Packaging			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur B. Hoppe: Mikroelektronik Teil 2 (Herstellungsprozesse für integrierte Schaltungen), Vogel-Fachbuchverlag , 1998 ISDN 8023 1588.			

S.M. Sze: VLSI Technology, McGraw Hill, 1988. Hill, 1988. Y. Nishi and R. Doering: Handbook of Semiconductor Manufacturing Technology , Marcel Dekker, Inc. 2000. , Inc. 2000. S. Wolf, R.N.Tauber: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol.1: Process Technology, Lattice Press, 2000.
Weitere Angaben mit Kurzklausuren als Studienleistung

Leistungselektronik I			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Power Electronics I			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Mertens	Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Mertens	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse der Funktionsprinzipien, Bauelemente und Schaltungen der Leistungselektronik. Nach erfolgreichem Abschluss der LV können die Studierenden - Aufbau und Eigenschaften von Leistungshalbleitern darlegen - Aktive und passive Bauelemente für die jeweilige Anwendung passend auswählen und dimensionieren - netzgeführte Stromrichter und ihr Betriebsverhalten sowie ihre Netzrückwirkungen charakterisieren und berechnen - Einfache selbstgeführte Stromrichter (Gleichstromsteller) konfigurieren und berechnen - Dreiphasige Wechselrichter erläutern und für den jeweiligen Einsatzfall berechnen - Einfache Systeme aus mehreren Stromrichtern konfigurieren			
Inhalt Leistungselektronik (LE) zur Energieumformung mit hohem Wirkungsgrad, Anwendungsfelder der LE, Bauelemente der LE, Netzgeführte Gleichrichter, Netzrückwirkungen, Gleichstromsteller, Wechselrichter mit eingeprägter Spannung, zusammengesetzte Stromrichter und Umrichter.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der Elektrotechnik (notwendig), Grundlagen der Halbleitertechnik (empfohlen)			
Literatur K. Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik. Vorlesungsskript.			

Weitere Angaben
mit Laborübung als Studienleistung
Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Leistungselektronik II			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Power Electronics II			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, jedes Semester			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** IAL	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2			
Qualifikationsziele Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I,werden in diesem Modul vertiefte und anwendungsorientierte Kenntnisse über leistungselektronische Schaltungen und Steuerverfahren vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden - Raumzeiger-Modulationsverfahren für dreiphasige Pulswechselrichter darstellen und ihre Algorithmen an Beispielen durchführen, - nichtideale Eigenschaften von dreiphasigen Pulswechselrichtern erläutern, die Auswirkungen charakterisieren und Gegenmaßnahmen benennen, - Leistungselektronische Schaltungen mit Schwingkreisen berechnen sowie die Konzepte des "Soft Switching" erläutern, - Einfache potentialtrennende Gleichspannungswandler sowie die darin verwendeten magnetischen Bauteile berechnen, - Stromrichterkonzepte für hohe Spannungen und Leistungen wiedergeben.			
Inhalt Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen			

Literatur Vorlesungsskript; Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf.

Leistungshalbleiter und Ansteuerungen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Power Semiconductors and Gate Drives			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Baburske	Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Mertens	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Leistungshalbleiter sind Schlüsselkomponenten in leistungselektronischen Systemen. Dieser Kurs vermittelt ein fundiertes Verständnis für aktuell bedeutende Leistungshalbleiter und deren praktische Anwendung. Neben deren Aufbau, lernen die Studierenden sowohl wichtige statische Eigenschaften, als auch Vorgänge während des Schaltens kennen. Ihnen ist bekannt, wie sich das transiente Verhalten durch die Ansteuerung beeinflussen lässt. Die Studierenden sind in der Lage einen passenden Leistungshalbleiter auszuwählen und wichtige Designeigenschaften zu dimensionieren. Dabei können sie Anforderungen an die Robustheit berücksichtigen.			
Inhalt Grundlagen der Halbleiterphysik (Beweglichkeiten, Rekombination und Generation, Stoßionisation, Drift-Diffusionsmodell), Aufbau und prinzipielle Funktionsweise von Leistungshalbleitern (Schottkydiode, Bipolardiode, Thyristor, MOSFET, IGBT, RC-IGBT und GaN-HEMT), Dimensionierung einer Driftregion bezüglich Sperrfestigkeit, unipolare Grenze, pn-Übergang im Durchlass, Hochinjektion im bipolaren Bauelement am Beispiel einer Leistungsdiode und eines IGBTs, Hartes Schalten inklusive Ansteuerung (MOS gesteuert und zusätzlich Plasma gesteuert im Falle eines IGBTs), Ausräumvorgang während des Diodenabschaltens, Aspekte der Grenzrobustheit, Aufbau und Verbindungstechnik am Beispiel eines Leistungsmoduls. Die beiden Halbleitermaterialien, Silizium und Siliziumkarbid, werden gleichrangig berücksichtigt.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Notwendig: Leistungelektronik I, Halbleiter-Grundlagen z.B. aus Werkstoffkunde.			

Literatur - J. Lutz: Halbleiter-Leistungsbauelemente: Physik, Eigenschaften, Zuverlässigkeit - T. Kimoto, J. A. Cooper: Fundamentals of Silicon Carbide Technology: Growth, Characterization, Devices and Applications - S. M. Sze, Yiming Li, Kwok K. Ng: Physics of Semiconductor Devices
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung mit Laborübung als Studienleistung Eine Exkursion zu Infineon in Warstein ist Bestandteil der Lehrveranstaltung.

Logischer Entwurf digitaler Systeme			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Logic Design of Digital Systems			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen systematische Minimierungsverfahren zum Entwurf von Schaltnetzen (kombinatorische Logik). Sie können synchrone und asynchrone Schaltwerke (sequentielle Logik) entwerfen sowie komplexe Strukturen sequentieller Schaltungen in Teilautomaten partitionieren.			
Inhalt Mathematische Grundlagen. Schaltnetze (Minimierungsverfahren nach Karnaugh, Quine-McCluskey). Grundstrukturen sequentieller Schaltungen. Synchrone Schaltwerke. Asynchrone Schaltwerke. Komplexe Strukturen sequentieller Schaltungen. Realisierung von Schaltwerken.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Kenntnisse der Vorlesung "Grundlagen digitaler Systeme".			
Literatur S. Muroga: Logic Design and Switching Theory; John Wiley 1979. - Z. Kohavi: Switching and Finite Automata Theory; Mc Graw Hill 1978. - V. P. Nelson, H. T. Nagle, B. D. Carroll, D. Irvine: Digital Logic Circuit Analysis and Design; Prentice-Hall 1995. - H. T. Nagle, B. D. Carroll, J. D. Irwin: An Introduction to Computer Logic; Prentice-Hall 1975 . - J. Wakerly: Digital Design: Principles and Practices; Prentice-Hall, 3rd Edt., 2001. - U. Mayer-Baese: Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays; Springer 2007.Die Vorlesungs- und Übungsunterlagen sind im Internet zum Download erhältlich.			
Weitere Angaben Ergänzende Vorlesungen: Testen elektronischer Schaltungen und Systeme, Electronic Design Automation (vormals: CAD-Systeme der Mikroelektronik), Layout integrierter Schaltungen, Grundlagen der numerischen Schaltungs- und Feldberechnung.			

MOS-Transistoren und Speicher			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch MOS-Transistors and Memories			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Wietler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik (MBE)		**Modulverantwortung** MBE	
Webseite https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/mos-transistoren-und-speicher/			

Qualifikationsziele

Diese Vorlesung ergänzt die Vorlesung "Bipolarbauelemente", die im Wintersemester gelesen wird. Sie baut auf den Vorlesungen "Grundlagen der Halbleiterbauelemente" und "Grundlagen der Materialwissenschaften" auf und konzentriert sich im Wesentlichen auf die Diskussion Silizium-basierter Halbleiterbauelemente. Als erstes werden die Eigenschaften des MOS-Systems anhand des MOS-Kondensators erarbeitet, ehe der MOSFET eingeführt wird. Im Folgenden werden Modelle für die verschiedenen Bereiche der Stromspannungskennlinie vorgestellt und die Probleme bei der Skalierung moderner MOSFETs, wie z.B. Kurzkanaleffekte, angesprochen. Den abschließenden Schwerpunkt bilden MOS-basierte Speichertechnologien, wie SRAM, DRAM und Flash-Speicher. Dabei schlägt die Vorlesung immer wieder die Brücke von den grundlegenden Eigenschaften zu Lösungen für extrem skalierte Bauelemente.

Inhalt

- Aufbau, Funktionsprinzip und erstes Modell des MOSFET
- Aufbau, Zustände und CV-Verhalten des idealen MOS-Kondensators
- Ladungsverschiebungselemente (CCDs)
- Nicht-Idealitäten und Anwendung der CV-Analyse
- Allgemeines Flächenladungsmodell des MOSFET
- MOSFET in starker und in schwacher Inversion, Unterschwellstrom
- Kleinsignalersatzschaltbild und Abweichungen vom idealen Verhalten
- Kurzkanaleffekte
- Skalierung von MOSFETs

- Flüchtige und Nichtflüchtige MOS-basierte Speicher - zukünftige Entwicklung der Speichertechnologie
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der Halbleiterbauelemente; Grundlagen der Materialwissenschaften
Literatur Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Mikro- und Nanosysteme: Modellierung, Charakterisierung, Herstellung und Anwendung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Micro and nano systems: modelling, characterization, fabrication and applications			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	N.N.	N.N.
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** Körner	
Webseite -			

Qualifikationsziele
Die Studierenden sollen einen Überblick über alle Aspekte bei Entwurf, Herstellung, Charakterisierung und ausgewählten Anwendungen von Mikro- und Nanosystemen erhalten, mit einem Fokus auf den Besonderheiten, die sich durch die Miniaturisierung der Systeme ergeben.

Inhalt
-Physikalische Effekte auf kleinen Größenskalen
-Modellierung mittels Netzwerktheorie und finiten Elementen
-Spezielle Herstellungsverfahren (u.a. FIB, Nano-Imprinting)
-Charakterisierungsmethoden (u.a. Rastersonden-Methoden, SEM, TEM, FIB)
-Verschiedene Anwendungsfelder, u.a. Cantilever Sensorik, biodmedizinische Sensoren

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Grundlagen der Physik und Grundkenntnisse über Werkstoffe und Systemtheorie

Literatur
Barat Bhushan (Ed.): Springer Handbook of Nanotechnology. Springer Berlin Heidelberg, 3. Auflage, 2010
Cornelius T. Leondes (Ed.): MEMS/NEMS Handbook - Techniques and Applications. Springer US, 1. Auflage, 2006
Horst-Günther Rubahn: Nanophysik und Nanotechnologie. Teubner Wiesbaden, 2. Auflage, 2004
Edward L. Wolf: Nanophysik und Nanotechnologie. Wiley-VCH Weinheim, 1. Auflage, 2015
Tai-Ran Hsu: MEMS and Microsystems: Design and Manufacture. McGraw-Hill Boston, 2. Auflage, 2002

Weitere Angaben
mit Laborübung als Studienleistung

Mixed-Signal-Schaltungen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Mixed-Signal IC Design			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Wicht	Wicht
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Wicht	

Webseite
https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen/

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Mixed-Signal (gemischt analog-digitale) Schaltungstechniken anwenden und die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Sie sind zum selbstständigen Entwurf sowie zur Optimierung von komplexeren Schaltungen in der Lage. Zudem verfügen sie über praktische Erfahrungen in der Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren. Die Energieeffizienz von Schaltungen und Systemen bildet einen direkten Bezug zu den Zielen der Vereinten Nationen zur Nachhaltigkeit (#7 Bezahlbare und saubere Energie, #13 Maßnahmen zum Klimaschutz).

Inhalt
Design integrierter Mixed-Signal Schaltungen:
Vorlesung: Einführung, Operationsverstärker, Signalgeneratoren / Oszillatoren, Switched-Capacitor-Schaltungen, Filter, Rauschen, AD-Wandler, DA-Wandler; Übungen werden begleitend zur Vorlesung angeboten; Laborübung: 5 Versuche mit LTspice, Operationsverstärker, Relaxationsoszillator, Switched-Capacitor-Schaltungen, Rauschen, Digital-Analog-Wandler

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
notwendig: Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen; empfohlen: Kleinsignalanalyse

Literatur
Razavi: "Design of Analog CMOS Integrated Circuits"
Allen/Holberg: "CMOS Analog Circuit Design"
Johns/Martin: "Analog Integrated Circuit Design"

Weitere Angaben
ehemaliger Titel: Entwurf integrierter Mixed-Signal-Schaltungen; mit Laborübung als Studienleistung

Power Management			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Design of Integrated Power Management and Smart Power Circuits			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Wicht
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Wicht	

Webseite
https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen/

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind zum selbstständigen Entwurf und zur Optimierung von elektronischen Schaltungen für Power Management und Smart Power in der Lage und können die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Die Studierenden verfügen über praktische Erfahrungen in der Anwendung der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren. Der Schwerpunkt auf die Energieeffizienz von Schaltungen und Systemen bildet einen direkten Bezug zu den Zielen der Vereinten Nationen zur Nachhaltigkeit (#7 Bezahlbare und saubere Energie, #13 Maßnahmen zum Klimaschutz).

Inhalt
Design integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen: - Vorlesung: Anforderungen an ICs in den Bereichen Automotive / Industrial und Consumer, Integration von Leistungsstufen / Leistungsschaltern, lineare Spannungsregler, Ladungspumpen, integrierte Schaltregler, Systemdesign - Übungen werden begleitend zur Vorlesung behandelt - Laborübung: 4 Versuche mit LTspice, Linearer Spannungsregler, Ladungspumpe, Levelshifter, Gate-Treiber

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
notwendig: Halbleiterschaltungstechnik, Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen

Literatur
Erickson: „Fundamentals of Power Electronics". Murari: „Smart Power IC's". Vorlesungsskript. Übungen mit ausführlicher Lösung.

Weitere Angaben
ehemaliger Titel: Entwurf integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen; mit Laborübung als Studienleistung

Sensoren in der Medizintechnik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Sensors in Medical Engineering			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Zimmermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** Zimmermann	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden der Medizintechnik zur Erfassung physiologischer Größen erhalten. Einen Schwerpunkt bilden hier chemische und biochemische Sensoren, z.B. zur Blutzuckermessung, sowie analytische Messmethoden, wie sie u.a. in der Atemgasdiagnostik zum Einsatz kommen.			
Inhalt Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden der Medizintechnik: Körperkerntemperatur, Blutdruck, Blutfluss, Puls, Herzzeitvolumen, Blutgasanalyse, Pulsoxymetrie, Glukose, Lactat, Biomarker, EKG, EEG, EMG, Kapnometrie, Atemgasdiagnostik, intelligente Implantate.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Keine. Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Die Vorlesung "Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen" und das Labor "Sensorik - Messen nicht elektrischer Größen" sind empfehlenswerte Ergänzungen.			
Literatur Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.			
Weitere Angaben Studienleistung wird im Rahmen der Übung absolviert Die für einige Studiengänge nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Sommersemester statt.			

Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Sensor Technology and Nanosensors - Measuring Non-Electrical Quantities			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Zimmermann	Zimmermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** Zimmermann	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen erhalten. Es werden sowohl die gängigen physikalischen, optischen, chemischen und biochemischen Sensoren (unter anderem in Form von Halbleitersensoren) und Messmethoden als auch Nanosensoren vorgestellt, die aufgrund ihrer Eigenschaften völlig neue Möglichkeiten in der Sensorik bieten.			
Inhalt Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen: Temperatur, geometrische Größen (Weg, Winkel, Lage, Position, Füllstand), mechanische Größen (Kraft, Druck, Masse, Drehmoment, Dichte, Viskosität, Oberflächenspannung), kinematische Größen (Drehzahl, Beschleunigung, Geschwindigkeit), strömungstechnische Größen (Volumenstrom, Massendurchfluss), Magnetfeld, optische und akustische Größen, chemische und biochemische Größen (Feuchte, pH-Wert, Stoffkonzentration), Nanosensoren.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Keine. Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Das Labor "Sensorik - Messen nicht-elektrischer Größen" und die Vorlesung "Sensoren in der Medizintechnik" sind empfehlenswerte Ergänzungen.			
Literatur Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.			

Weitere Angaben
Studienleistung wird im Rahmen der Übung absolviert
Die für einige Studiengänge nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Wintersemester statt.

Technologie integrierter Bauelemente			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Technology for Integrated Devices			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Krügener
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik (MBE)		**Modulverantwortung** MBE	
Webseite https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/technologie-integrierter-bauelemente/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die komplexen technologischen Probleme bei der Herstellung hochintegrierter Schaltungen und die neuen technologischen Herausforderungen und Lösungen.			
Inhalt Auswahl: - Trends in der Mikroelektronik - Statistische Parameterkontrolle - Isolationstechniken - High-K Dielektrika - Grundlagen der Epitaxie/verspannte Schichten - Heteroepitaktische Bauelemente - FinFETs und andere dreisimensionale Bauelemente - Fortschrittliche Dotiertechnologien - neue Entwicklungsrichtungen der Si-Technologie			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Halbleitertechnologie (3408), Bipolarbauelemente (3402)			
Literatur			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung			

Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Operating Principles and Technology of Silicon Solar Cells			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Peibst	Peibst
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik		**Modulverantwortung** Harder	
Webseite https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/wirkungsweise-und-technologie-von-solarzellen/			
Qualifikationsziele Die Studierenden erlangen vertieftes grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Silizium-Solarzellen und deren Herstellungstechnologie, Verständnis von Wirkungsgrad-Grenzen und real auftretenden Verlustmechanismen in Solarzellen sowie grundlegende Kenntnisse der Bauteil- und Prozesscharakterisierung.			
Inhalt - Grundbegriffe, Geschichte und Status der Photovoltaik - Der PERC- Solarzellenherstellungsprozess - Bandstruktur - Fermiverteilung und Rekombinationsprozesse - Selektivität von Kontakten - Emitterrekombination und deren evolutionäre Minimierung - Solarzellen-Metallisierung und deren Optimierung - PV-Modul Herstellungsprozesse - Wirkungsgradlimitierung und neuartige Zellkonzepte - Posterworkshop zu aktuellen PV-Forschungsthemen			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen:			

Grundlagen der Materialwissenschaften Grundlagen der Halbleiterbauelemente
Literatur Arno Smets, Klaus Jager, Olindo Isabella, Rene van Swaaij, „Solar Energy: The Physics and Engineering of Photovoltaic Conversion, Technologies and Systems", UIT Cambridge (2016)
Weitere Angaben mit Exkursion (inkl. Abgabe eines Exkursionsberichts) als Studienleistung

Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Reliability of Electronic Components			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Mikroelektronik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Weide-Zaage	Weide-Zaage
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Arbeitsgruppe Zuverlässigkeit: Risikoanalyse und Simulation		**Modulverantwortung** Weide-Zaage	
Webseite https://www.ims.uni-hannover.de/de/institut/			
Qualifikationsziele Diese Vorlesung mit integrierter Übung behandelt die Grundlagen, die zum Verständnis von Zuverlässigkeitsaspekten bei Belastungstest auf Chip und Packagelevel notwendig sind. Die Studierenden sind nach der Vorlesung in der Lage, die Auswahl geeigneter Materialparameter, Testbedingungen und Teststrukturen zu treffen. Sie haben vertiefte Kenntnisse der Modellbildung und Validierung für simulationstechnische Untersuchungen erlangt sowie beispielhaft Ausfallmechanismen und deren Simulation kennengelernt.			
Inhalt Grundlagen und Grundbegriffe, Materialparameter, Verpackungskonzepte, Testverfahren und Teststrukturen, Ausfallmechanismen, Modellbildung, Validierung, Ausfallanalyse			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Thermodynamik, Halbleitertechnologie, Numerische Schaltungs- und Feldberechnung.			
Literatur Materials for Advanced Packaging, Daniel C.P. Wong, Springer Verlag 2009. Electronic Component Reliability, Finn Jensen, Wiley Publishers 1994.			

Physical Foundation of Material Science, G. Goldstein, Springer Verlag, 2004. Multilevel Interconnect Reliability, Nguyen Van Hieu, ISBN 90-365-2029-0, 2004.
Weitere Angaben Die Studienleistung "Laborübung" kann nur im WS absolviert werden. Im Sommersemester wird nur der Laborversuch (1L) und die Prüfung angeboten.

1.5. Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik

Englischer Titel: track Communications Engineering

Information zum Kompetenzfeld: 35 LP, WP

Ausbreitung elektromagnetischer Wellen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Propagation of Electromagnetic Waves			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Manteuffel	Manteuffel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet Hochfrequenztechnik und Funksysteme		**Modulverantwortung** HFT	
Webseite https://www.hft.uni-hannover.de/en/studies/teaching/propagation-of-electromagnetic-waves			
Qualifikationsziele Die Vorlesung vermittelt ein grundlegendes, vertieftes Verständnis der elektromagnetischen Phänomene bei der Ausbreitung und Abstrahlung elektromagnetischer Wellen. Die Studierenden lernen, wie ausgehend von den Maxwellschen Gleichungen deren Lösungen für feldursachenfreie Gebiete (für Wellenausbreitung, Wellenleitungen) und solche mit Feldursachen (für Abstrahlung, Antennen) hergeleitet werden können. Neben dem Verständnis der Theorie wird in praktischen Simulationen die Anwendung des gelernten Stoffes vertieft			
Inhalt Ausbreitung elektromagnetischer Wellen: als homogene ebene Wellen im Freiraum, als geführte Wellen in Hohlleitern, dielektrischen Wellenleitungen (z.B. Glasfasern) und TEM-Wellenleitungen (z.B. Koaxialleitungen, Streifenleitungen), – Erzeugung elektromagnetischer Wellen: Antennenausführungsformen und-kenngrößen, ausgewählte Anwendungsbeispiele			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Mathe I-III, ET I-III			
Literatur			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung; Studierende, die dieses Modul bereits im Rahmen ihres Bachelor-Studiums an der LUH bestanden haben, können alternativ als Ersatzwahlfach das Modul "Antennen" beim Prüfungsausschuss beantragen. ehemaliger Titel: Wellenleitung und Antennen (bis WS 2016/17) – ehemaliger Titel: Wellenleitungen und Antennen, mit Laborübung als Studienleistung			

Digitale Nachrichtenübertragung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Digital Information Transmission			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Peissig
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** IKT	
Webseite http://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/digitale-nachrichtenuebertragung/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die wesentlichen nichtlinearen Modulationsverfahren mit konstanter Einhüllender, Verfahren mit spektraler Spreizung, Mehrträger-Verfahren und Methoden zur Kanalentzerrung. Sie können die Prinzipien dieser Vefahren auf den Entwurf von Übertragungssystemen anwenden und die Leistungsfähigkeit von Systemen beurteilen.			
Inhalt Nichtlineare Modulationsverfahren mit konstanter Einhüllender, Verfahren mit spektraler Spreizung, Mehrträger-Verfahren, Kanalentzerrung.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen: Modulationsverfahren.			
Literatur Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung; Stuttgart: Teubner, 2. Aufl. 1996. Proakis, J.G.: Digital Communications; New York: McGraw-Hill, 3. Aufl. 1995. Andersson, J.B.; u.a.: Digital Phase Modulation; New York: Plenum Press, 1986.			
Weitere Angaben mit Matlabübung als Studienleistung Ein Hinweis für Studierende der Technischen Informatik: Es wird empfohlen, zuerst im MSc-Studium die Lehrveranstaltung 'Modulationsverfahren' zu besuchen und anschließend die Lehrveranstaltung 'Digitale Nachrichtenübertragung'. Erstere behandelt wichtige Voraussetzung für die 'Digitale Nachrichtenübertragung'. 1L der Übung (Studienleistung) wird als Matlabaufgaben durchgeführt.			

Modulationsverfahren			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Modulation Processes			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Peissig	Peissig
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** IKT	
Webseite http://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/modulationsverfahren/			
Qualifikationsziele Die Studierenden beherrschen die Darstellung von Bandpass-Signalen und -Systemen im äquivalenten Tiefpassbereich. Sie kennen die Prinzipien analoger und linearer digitaler Modulationsverfahren im Basisband sowie im Bandpassbereich und können sie beim Entwurf von Übertragungssystemen und der Beurteilung der Leistungsfähigkeit anwenden.			
Inhalt Darstellung von Bandpass-Signalen und -Systemen im äquivalenten Tiefpassbereich, analoge Modulationsverfahren, lineare digitale Modulationsverfahren im Basisband und im Bandpassbereich, Korrelationsempfang, Bitfehlerraten, Spektren, Nyquist-Kriterien			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur Ohm, J.-R.; Lüke, H.D.: Signalübertragung. 8. Aufl. Berlin: Springer, 2002. Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung. 2. Aufl. Stuttgart: Teubner, 1996. Schwartz, M.: Information Transmission, Modulation, and Noise. 4. Aufl. New York: McGraw-Hill, 1990.			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Die Lehrveranstaltung "Modulationsverfahren" behandelt Themen, die empfohlene Voraussetzung für die Vorlesung "Digitale Nachrichtenübertragung" sind.			

Quellencodierung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Source Coding			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Ostermann	Ostermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung, Institut für Informazionsverarbeitung		**Modulverantwortung** Ostermann, TNT	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/QuellenCod/			

Qualifikationsziele

Die Studierenden wissen, dass das Ziel der Quellencodierung die Reduktion der zur Übertragung und/oder Speicherung eines Signals erforderlichen Datenrate durch redundanzreduzierende und irrelevanzreduzierende Codierung ist. Sie haben die aus der Vorlesung Informationstheorie bekannten informationstheoretischen Grundlagen um einige neue Begriffe erweitert. Darüber hinaus kennen sie wesentliche Codierungskonzepte für die Quellencodierung und ihre Anwendung anhand von Verfahren zur Codierung von Video- und Audiosignalen.

Inhalt

Grundlagen der redundanz- und irrelevanzreduzierenden CodierunZiel der Quellencodierung ist die Reduktion der zur Übertragung und/oder Speicherung eines Signals erforderlichen Datenrate durch redundanzreduzierende und irrelevanzreduzierende Codierung. In dieser Vorlesung werden zunächst die aus der Vorlesung Informationstheorie bekannten informationstheoretischen Grundlagen um einige neue Begriffe erweitert. Anschließend werden wesentliche Codierungskonzepte für die Quellencodierung vorgestellt, deren Anwendung dann anhand von Verfahren zur Codierung von Video- und Audiosignalen erläutert wird.g, Modelle der psychoakustischen und psychovisuellen Wahrnehmung, Codierung von Bild-, Ton- und Sprachsignalen

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Informationstheorie sind erforderlich, Kenntnisse des Vorlesungsstoffs "Statistische Methoden" sowie "Informationstheorie" sind sinnvoll.

Literatur

* R.G. Gallager: Information Theory and Reliable Communication, John Wiley and Sons, New York, 1968
* N.S. Jayant, P. Noll: Digital Coding of Waveforms, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1984

* R.M. Gray: Source Coding Theory, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London, 1990
Weitere Angaben 2V + 1,5Ü + 0,5L mit Kurztestat als Studienleistung Die Studienleistung "Laborversuch" kann nur im WS absolviert werden! 2 Laborübungen als Studienleistung nur im WS

Rechnernetze			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Computer Networks			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Fidler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** Fidler	
Webseite https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/rechnernetze/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die Grundlagen des Aufbaus, der Netzstruktur und des Betriebs des Internets. Ausgehend von typischen Internetanwendungen (wie WWW) haben sie die Dienste und Funktionen der grundlegenden Protokolle aus der TCP/IP Protokollfamilie kennengelernt.			
Inhalt Die Vorlesung befasst sich mit den folgenden Schwerpunkten: TCP/IP- Schichtenmodell, Anwendungen: Telnet, FTP, Email, HTTP, Domain Name Service, Multimedia Streaming, Socket-API, Transportschicht: User Datagram Protocol (UDP), Transmission Control Protocol (TCP), Netzwerkschicht: Routing-Algorithmen und -Protokolle, Addressierung, IP (v4,v6), Quality of Service (IntServ, DiffServ), Traffic Engineering (MPLS), Security.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking - A Top Down Approach; Pearson, 4. Edition, 2008. Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks; Pearson, 4. Edition, 2003. W. Richard Stevens: TCP/IP Illustrated Volume 1: The Protocols; Addison-Wesley 1994.			
Weitere Angaben			

Sende- und Empfangsschaltungen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Transmitter and Receiver Circuits			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Geck	Geck
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet Hochfrequenztechnik und Funksysteme		**Modulverantwortung** HFT	
Webseite http://www.hft.uni-hannover.de/vorlesung.html			

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten erlernen den grundlegenden Aufbau von Sende- und Empfangssystemen kennen und bekommen einen guten Einblick in die moderne schaltungstechnische Umsetzung der wichtigsten Systemkomponenten. Auf der Systemebene erlernen sie die Bedeutung von grundlegenden Empfängerkenngrößen und deren Bedeutung für die Unterdrückung von Empfangsstörungen kennen. Auf der Komponentenebene bekommen sie Einblick in die theoretischen Grundlagen der Schwingungserzeugung (Oszillatorschaltungen) und deren schaltungstechnische Umsetzung in unterschiedlichen Frequenzbereichen. Darauf aufbauend erarbeiten sie sich Kenntnisse über die hochfrequenztechnische Anwendung der PLL-Technik (Phase Locked Loop), die zur Frequenzstabilisierung von Oszillatoren in Modulator- sowie Demodulatorschaltungen eingesetzt wird, sowie die Optimierung von Verstärkerschaltungen für rauscharme Empfänger-Eingangs- und Senderendstufen. Als letztes Element werden der Schaltungsaufbau sowie die Eigenschaften von Mischern behandelt.

Inhalt

Wiederholung grundlegender Begriffe der Nachrichtentechnik wie Signalarten, Hilbert-Transformationen, Modulationsarten. Streuparameter und Smith-Diagramm als Entwicklungshilfsmittel. Einfache passive Komponenten basierend auf Leitungselementen. Empfängerkonzepte, Empfängerkenngrößen, Empfangsstörungen und deren Unterdrückung, Oszillatorschaltungen, Phasenregelschaltungen, rauscharme Verstärker, Leistungsverstärker, Mischer.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Grundlagen der Nachrichtentechnik,
Ausbreitung elektromagnetischer Wellen

Literatur De Los Santos et al.: Radio Systems Engineering, Voges: Hochfrequenztechnik
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Im Laboranteil wird in Teams ein Sende- Empfangssystem mit einem modernen Schaltungssimulator analysiert, optimiert, aufgebaut und vermessen.

Algorithmen und Architekturen für digitale Hörhilfen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Algorithms and Architectures of Digital Hearing Aid Systems			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/de/			
Qualifikationsziele Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien von digitalen Hörgerätesystemen und Cochlea Implantaten sowie die Digitale Audiosignalverarbeitung für Hörhilfesysteme. Sie verfügen über Kenntnisse der Hardwarearchitektur von Hörhilfesystemen (z.B. Hörgeräte und Cochlea Implantate) .			
Inhalt - Akustische Signale, - Gehörverlust, - Digitale Hörgeräte, - Cochlea Implantate, - Filterbank (Analyse und Synthese), - Dynamische digitale Kompression, - Rauschreduktions-Algorithmen, - Feedback-Unterdrückungs-Algorithmen, - Akustische Richtungsabhängigkeit, - Sound Klassifikation, - Binaurale Signalverarbeitung			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Digitalschaltungen der Elektronik, Grundlagen digitaler Systeme, Signale und Systeme			
Literatur - J. M. Kates, Digital Hearing Aids, Plural Publishing, Incorporated, 2008 - H. Dillon, Hearing Aids, Thieme, 2001 - A. Schaub, Digital Hearing Aids, Thieme, 2008			
Weitere Angaben Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen und praktischem Softwareanteil.			

Analoge integrierte Schaltungen			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Analog Integrated Circuits			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Wicht	Wicht
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Wicht	

Webseite
https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen /fachgebiet-mixed-signal-schaltungen

Qualifikationsziele
Die Studierenden können analog integrierte Schaltungstechniken anwenden und die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Sie sind zum selbstständigen Entwurf sowie zur Optimierung von komplexeren analogen integrierten Schaltungen in der Lage. Zudem verfügen sie über praktische Erfahrungen in der Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Die Studierenden wissen, welche parasitären Effekte in integrierten Schaltkreisen auftreten und können wirksame Gegenmaßnahmen bestimmen und umsetzen. Darüber kennen sie aus Herstellungsverfahren und anderen Ursachen resultierenden Parameterschwankungen und können daraus Maßnahmen zur Optimierung der Schaltungsfunktion ableiten. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren. Die Energieeffizienz von analogen Schaltungen und Systemen bildet einen direkten Bezug zu den Zielen der Vereinten Nationen zur Nachhaltigkeit (#7 Bezahlbare und saubere Energie, #13 Maßnahmen zum Klimaschutz).

Inhalt
Funktionsprinzipien und Entwurf analoger integrierter Schaltungen: Vorlesung: Einführung, Grundzüge des Entwurfs analoger integrierten Schaltungen, Spannungs- und Stromreferenzen, Operationsverstärker und Leistungsendstufen, Instrumentationsverstärker, Analog Frontend (AFE) für Sensoren, Techniken zur Rauschreduzierung (Chopping und Autozeroing), Power Supply Rejection (PSR), Grundzüge des Entwurfs nach der gm/ID-Methode; Laborübung - Versuche mit LTspice

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Halbleiterschaltungstechnik, Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen

Literatur
Razavi “Design of Analog CMOS Integrated Circuits”, Allen/Holberg “CMOS Analog Circuit Design”,

Johns/Martin "Analog Integrated Circuit Design", Gray/Meyer "Analyis and Design of Analog Integrated Circuits"
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung, SL wird nur im Wintersemester angeboten

Antennen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Antennas			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Manteuffel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Hochfrequenztechnik und Funksysteme		**Modulverantwortung** Manteuffel	
Webseite https://www.hft.uni-hannover.de/en/studies/teaching/antennas			
Qualifikationsziele Das Modul vermittelt einen umfassenden feldtheoretischen Überblick über das Konzept der elektromagnetischen Abstrahlung. Daran anschließend werden Beschreibungsgrößen für Antennen abgeleitet und diskutiert. Grundlegende Antennentypen werden analytisch aus dem allgemeinen theoretischen Modell extrahiert und in Bezug auf ihre Eigenschaften charakterisiert. Nach Abschluss der Behandlung von Einzelantennen wird das Modell auf Gruppenantennen erweitert. Die Vorlesung spannt einen Bogen von einer allgemeinen feldtheoretischen Beschreibung zu aktuellen praktischen Antennenapplikationen in Kommunikation und Sensorik.			
Inhalt - Theorie der elektromagnetischen Abstrahlung - Antennenparameter - Linearantennen und verwandte Antennenkonzepte - Gruppenantennen - Beamforming und Beamshaping.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Mathe I-III, ET I-III, AeW oder TET I-II			
Literatur			
Weitere Angaben ehemaliger Titel: Wellenleitung und Antennen (bis WS 2016/17) ehemaliger Titel: Wellenleitungen und Antennen, mit Laborübung als Studienleistung			

Applikationen der digitalen Audiosignalverarbeitung			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Applications of digital audio signal processing			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Preihs	Preihs
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Allgemeine Nachrichtentechnik		**Modulverantwortung** Peissig	

Webseite
https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/applikationen-der-digitalen-audiosignalverarbeitung/

Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über Methoden und Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung. Die mathematische Beschreibung von digitalen Systemen wird wiederholt und vertieft. Aufbauend hierauf erfolgt eine Einführung in Aspekte des Filter- und Filterbankdesigns sowie die Algorithmik adaptiver Filter. Des Weiteren werden Systeme zur Dynamikmanipulation, Abtastratenkonversion und adaptiven Quantisierung behandelt. Die Studierenden erwerben Kenntnisse im Bereich der Audio Effekte, Audio Formate und Echtzeitaudiosignalverarbeitung. Den Abschluss der Vorlesung bildet eine Einführung in Metriken zur Qualitätsbeurteilung von Audiosignalen sowie die Durchführung und Auswertung von Probandenstudien.

Inhalt
1. Einleitung & Organisatorisches, Anwendungen/„Geschichte" der Audiosignalverarbeitung, Demos im IML
2. Wdh. digitale Signalverarbeitung (diskrete Systeme, Fouriertransformation für diskrete Systeme, z-Trafo, FFT, ...).
3. Filter und Filterdesignaspekte (Filtertypen (HP, LP, AP, ...), FIR-Filter, IIR-Filter, Biquads, Gehörgerecht, ...).
4. Filterbänke (Multiratensysteme, QMF, Polyphasenstruktur, Bark/Gammatone/..., ...).
5. Frequenzbereichsverarbeitung (FFT, Overlap Add, Overlap Save, Fensterung, ...).
6. Adaptive Filter (LMS, RLS, LPC, Wiener Filter, Kalman Filter, ...).
7. Dynamikkompression (Compressor/Expander, Multiband-Compressor, Limiter, Gate, De-Esser, ...).
8. Quantisierung (Linear, A-Law, mu-Law, an Verteilungsfunktion angepasst: Lloyd's algorithm, Dithering, Noise Shaping, ...).
9. Abtastratenkonversion (Up- und Downsampling, Decimation und Interpolation, Resampling mit

rationalem Faktor, Fractional Delay Filters, ...). 10. Audio Effekte (Delay, Chorus, Pitch shifter, Harmonizer, ...). 11. Audio Formate (Linear PCM, Lossless Compression, Lossy Compression, Psychoakustisch motivierte Codierung, ...) 13. Metriken zur Qualitätsbeurteilung (SNR, segSNR, THD, Dynamic Range, NMR, ...). 14. Hörversuchsdurchführung und Auswertung (MUSHRA, SAQI, ABX, Konfidenzintervalle, t-Test, ANOVA, ...).
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen - Vorlesung Signale und System - Vorlesung Digitale Signalverarbeitung - Grundlagen der Ingenieursmathematik
Literatur
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Architekturen der digitalen Signalverarbeitung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Architectures for Digital Signal Processing			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden können Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung in Schaltungen und Systemen umsetzen. Sie verstehen Architekturen zur Realisierung arithmetischer Grundoperationen. Sie kennen Maßnahmen zur Leistungssteigerung durch Parallelverarbeitung und Pipelining. Sie verstehen die Auswirkungen auf Größe und Geschwindigkeit der Schaltung.			
Inhalt Einführung Grundschaltungen in CMOS-Technologie Realisierung der Basisoperationen - Zahlendarstellungen - Addierer und Subtrahierer - Multiplizierer - Dividierer - Realisierung elementarer Funktionen Maßnahmen zur Leistungssteigerung Arrayprozessor-Architekturen Filterstrukturen Architekturen von digitalen Signalprozessoren Implementierung von DSP-Algorithmen			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Notwendig: Grundlagen digitaler Systeme (Informatik), Grundlagen der Rechnerarchitektur. Empfohlen: Digitale Signalverarbeitung.			

Literatur Buch zur Vorlesung: P. Pirsch: Architekturen der digitalen Signalverarbeitung, Teubner 1996. Die Folien zur Vorlesung und die Übungsmaterialien sind im Internet herunterladbar.
Weitere Angaben

Ausbreitung elektromagnetischer Wellen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Propagation of Electromagnetic Waves			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Manteuffel	Manteuffel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet Hochfrequenztechnik und Funksysteme		**Modulverantwortung** HFT	
Webseite https://www.hft.uni-hannover.de/en/studies/teaching/propagation-of-electromagnetic-waves			
Qualifikationsziele Die Vorlesung vermittelt ein grundlegendes, vertieftes Verständnis der elektromagnetischen Phänomene bei der Ausbreitung und Abstrahlung elektromagnetischer Wellen. Die Studierenden lernen, wie ausgehend von den Maxwellschen Gleichungen deren Lösungen für feldursachenfreie Gebiete (für Wellenausbreitung, Wellenleitungen) und solche mit Feldursachen (für Abstrahlung, Antennen) hergeleitet werden können. Neben dem Verständnis der Theorie wird in praktischen Simulationen die Anwendung des gelernten Stoffes vertieft			
Inhalt Ausbreitung elektromagnetischer Wellen: als homogene ebene Wellen im Freiraum, als geführte Wellen in Hohlleitern, dielektrischen Wellenleitungen (z.B. Glasfasern) und TEM-Wellenleitungen (z.B. Koaxialleitungen, Streifenleitungen), – Erzeugung elektromagnetischer Wellen: Antennenausführungsformen und-kenngrößen, ausgewählte Anwendungsbeispiele			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Mathe I-III, ET I-III			
Literatur			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung; Studierende, die ihr Bachelor-Studium an der LUH abgeschlossen haben, nehmen alternativ an dem Modul Antennen teil; Ersatzwahl per Antragstellung an den Prüfungsausschuss			

ehemaliger Titel: Wellenleitung und Antennen (bis WS 2016/17) – ehemaliger Titel: Wellenleitungen und Antennen, mit Laborübung als Studienleistung

Bildgebende Systeme für die Medizintechnik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Imaging Systems for Medical Engineering			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (100 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die Grundlagen Bildgebender Systeme, beherrschen elementare Bildverarbeitungs- und Visualisierungstechniken und kennen die wesentlichen Grundlagen der signalverarbeitenden Hardware für bildgebende Systeme in der Medizin.			
Inhalt 1.) Einführung und Motivation 2.) Optische Bildaufnahmesysteme (Optiken, Kameras, formale Bilddefinitionen) 3.) Bildgebende Verfahren (Röntgen, Ultraschall, MR, CT, Elektro-Impedanz-Tomographie, Terahertz-Imaging) 4.) Grundlagen der Bildverarbeitung (lokale und globale Operatoren, Kontrastverbesserung, Rausch- und Artefaktreduktion, etc.) 5.) Grundlagen der Visualisierung 6.) Bildsegmentierung 7.) Kompression von medizinischen Bilddaten 8.) Architekturen für bildgebende und bildanalysierende Systeme 9.) Datenformate in der medizinischen Bildgebung			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen und praktischem Softwareanteil sowie praktischen			

Demonstrationen. Die Dozenten wechseln je nach Abschnitt im Semester.

Computer Vision			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Computer Vision			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Rosenhahn
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Rosenhahn	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Computer Vision (oder Maschinelles Sehen) beschreibt im Allgemeinen die algorithmische Lösung von Aufgabenstellungen, die sich an Fähigkeiten des menschlichen visuellen Systems orientieren. Die Vorlesung Computer Vision bildet die Schnittstelle zwischen den Veranstaltungen Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Machine Learning und Rechnergestützte Szenenanalyse und behandelt mid-level Verfahren der Bildanalyse. Dazu gehören Segmentierungsalgorithmen (aktive Konturen, Graph-cut), die Merkmalextraktion (Features), der optische Fluss oder Markov-Chain Monte Carlo Verfahren (Partikel Filter, Simulated Annealing, etc.). Dabei wird auch ein Gesamtüberblick über das Forschungsgebiet vermittelt.

Inhalt

- Hough-Transformation. - Punkt Features. - Segmentierung. - Optischer Fluss. -Matching. - Markov-Chain Monte Carlo Verfahren.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Empfohlen: Kenntnisse des Stoffs der Vorlesung Digitale Bildverarbeitung. Ergänzende Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung und Rechnergestützte Szenenanalyse.

Literatur

Bernd Jähne, Digitale Bildverarbeitung (Springer). R. Hartley / A. Zisserman. Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press, ISBN 0-521-62304- 9, 2000a.

Weitere Angaben

Mit Online-Testat als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden.

Digitale Bildverarbeitung			**Sprache** Englisch
Modultitel englisch Digital Image Processing			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ostermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informazionsverarbeitung		**Modulverantwortung** TNT	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/Bildverarb/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen zweidimensionale diskrete Systeme, Abtastung, die Grundlagen der visuellen Wahrnehmung, diskrete Geometrie, die Bildrestauration, die Bildbearbeitung sowie die Bildanalyse.			
Inhalt - Grundlagen - Lineare Systemtheorie - Bildbeschreibung - Diskrete Geometrie - Farbe und Textur - Transformationen - Bildbearbeitung - Bildrestauration - Bildcodierung - Bildanalyse			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Kenntnisse der Ingenieursmathematik. Empfohlen: Digitale Signalverarbeitung.			
Literatur Jähne, Haußecker, Geißler: Handbook of Computer Vision and Applications, Academic Press, 1999 Jähne, Bernd: Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag, 1997 Haberäcker, Peter: Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung, Carl Hanser Verlag, 1995 Abmayr, Wolfgang: Einführung in die digitale Bildverarbeitung, Teubner Verlag, 1994 Pinz, Axel: Bildverstehen, Springer Verlag, 1994			

Ohm, Jens-Rainer: Digitale Bildcodierung, Springer Verlag, 1995 Girod, Rabenstein, Stenger: Einführung in die Systemtheorie, Teubner Verlag, 1997
Weitere Angaben mit Kurztestat als Studienleistung Zu der Veranstaltung gehört ein Labor, das bestanden werden muss. Die Vorlesung wird auf Englisch gehalten, Vorlesungsunterlagen sind auf Deutsch erhältlich!

Digitale Nachrichtenübertragung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Digital Information Transmission			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Peissig
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** IKT	
Webseite http://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/digitale-nachrichtenuebertragung/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die wesentlichen nichtlinearen Modulationsverfahren mit konstanter Einhüllender, Verfahren mit spektraler Spreizung, Mehrträger-Verfahren und Methoden zur Kanalentzerrung. Sie können die Prinzipien dieser Vefahren auf den Entwurf von Übertragungssystemen anwenden und die Leistungsfähigkeit von Systemen beurteilen.			
Inhalt Nichtlineare Modulationsverfahren mit konstanter Einhüllender, Verfahren mit spektraler Spreizung, Mehrträger-Verfahren, Kanalentzerrung.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen: Modulationsverfahren.			
Literatur Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung; Stuttgart: Teubner, 2. Aufl. 1996. Proakis, J.G.: Digital Communications; New York: McGraw-Hill, 3. Aufl. 1995. Andersson, J.B.; u.a.: Digital Phase Modulation; New York: Plenum Press, 1986.			
Weitere Angaben mit Matlabübung als Studienleistung Ein Hinweis für Studierende der Technischen Informatik: Es wird empfohlen, zuerst im MSc-Studium die Lehrveranstaltung 'Modulationsverfahren' zu besuchen und anschließend die Lehrveranstaltung 'Digitale Nachrichtenübertragung'. Erstere behandelt wichtige Voraussetzung für die 'Digitale Nachrichtenübertragung'. 1L der Übung (Studienleistung) wird als Matlabaufgaben durchgeführt.			

Digitalschaltungen der Elektronik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Digital Electronic Circuits			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die Analyse und den Entwurf von einfachen Digitalschaltungen mittels integrierter digitaler Standardbausteine und programmierbarer Logikbausteine. Sie verstehen komplexere Schaltungen.			
Inhalt Einführung Logische Basisschaltungen Codewandler und Multiplexer Kippschaltungen Zähler und Frequenzteiler Halbleiterspeicher Anwendungen von ROMs Programmierbare Logikschaltungen Arithmetische Grundschaltungen AD- und DA-Umsetzer Übertragung digitaler Signale Hilfsschaltungen für digitale Signale Realisierungsaspekte			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker)			
Literatur Groß, W.: Digitale Schaltungstechnik; Vieweg-Verlag 1994 Jutzi, W.: Digitalschaltungen; Springer-Verlag 1995			

Ernst, R., Könenkamp, I.: Digitale Schaltungstechnik für Elektrotechniker und Informatiker; Spektrum Akademischer Verlag 1995 Weißel, Schubert: Digitale Schaltungstechnik, 2. Auflage; Springer-Verlag 1995 Hartl, Krasser, Pribyl, Söser, Winkler: Elektronische Schaltungstechnik; Pearson, 2008 Prince, B.: High Performance Memories, Wiley-VCH; Sec. Edt., 1999 Lipp, H. M., Becker, J.: Grundlagen der Digitaltechnik; Oldenbourg, 2008.
Weitere Angaben

Elektroakustik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Electroacoustics			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Peissig
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** IKT	
Webseite https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/elektroakustik/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen unterschiedliche elektroakustische Wandlungsprinzipien (elektrodynamisch, elektrostatisch, etc.) sowie konkrete Wandlertypen (Kondensator-, Tauchspulen- und Bändchenmikrofon, etc.). Sie können elektroakustische Systeme mithilfe geeigneter Analogien in Ersatzschaltbilder überführen und so deren Betriebsverhalten charakterisieren. Die Studierenden können weiterhin die Richtcharakteristik von Wandlern beschreiben und kennen Grundlagen der akustischen Messtechnik sowie Kalibrierverfahren für elektroakustische Wandler.			
Inhalt Elektromechanische und elektroakustische Analogien und Impedanzen; elektroakustische Wandlertypen (Schallempfänger und Schallsender); Richtcharakteristik; Messtechnik und Reziprozitätseichung.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Kenntnisse der Ingenieursmathematik, Grundkenntnisse der Elektrotechnik			
Literatur 1) Blauert, Xiang, Acoustics for Engineers, Springer. 2) Elektroakustik, M. Zollner, E. Zwicker, Springer. 3) Taschenbuch der Technischen Akustik, M. Heckl, H.A. Müller, Springer. 4) Foundations of Acoustics (Deutsch: Grundlagen der Akustik), Skudrzyk, Springer.			
Weitere Angaben früher: Elektroakustik II ehemaliger Titel: Elektroakustik II; mit Seminarvortrag als Studienleistung			

Formale Methoden der Informationstechnik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Formal Methods in Computer Engineering			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Olbrich
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme, Institut für Mikroelektronische Systeme		**Modulverantwortung** Barke, IMS	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/formale_methoden_der_information.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen grundlegende mathematische Methoden, die in der modernen Informationstechnik verwendet werden. Einen speziellen Schwerpunkt bilden dabei kombinatorische Optimierungsmethoden, die bei der Entwicklung von Hard- und Softwaresystemen, so z.B. beim Entwurf mikroelektronischer Schaltungen, von besonderer Bedeutung sind. Inhalte sind: Einfache kombinatorische Probleme, Grundzüge der Logik, Grundzüge der Graphentheorie, Bäume, Kombinatorische Optimierung: Problemklassen, Lösungsverfahren, Lineare und quadratische Optimierung und Komplexität von Algorithmen.			
Inhalt Abzählmethoden der Kombinatorik, Aussagen- und Prädikatenlogik, Mengen und Relationen, Komplexitätstheorie, Grundzüge der Graphentheorie, Bäume, kombinatorische Optimierung			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben			

Future Internet Communications Technologies			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Future Internet Communications Technologies			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Fidler	Fidler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** Papadimitriou	
Webseite https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/future-internet-communications-technologies/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die die Funktionsweise und die Grenzen aktueller Internettechnologie und haben ein Verständnis über ausgewählte Technologien, die das Internet der nächsten Generation prägen. Sie kennen die bestehende TCP/IPv4 Protokollarchitektur (mit ihren Grenzen), sowie aktuelle Entwicklungen wie die Einführung von IPv6, aktuelle TCP Congestion Control Algorithmen, Multi-Path TCP, adaptive Streaming Technologien z.B. DASH, Architekturen und Mechanismen für Quality of Service sowie OpenFlow und Software Defined Networking (SDN).			
Inhalt Einführung in die Internet Technologie und Architektur: -Internet Architektur, -Protokollstapel (TCP/IP), -Internet Anwendungen und Dienste. Paketvermittlung: -Packet Switching, -Router Architektur, -Software Router, -OpenFlow. Staukontrolle (Congestion Control): -Adaptive AIMD Staukontrolle, -Aktuelle Entwicklungen in der Staukontrolle (BIC, CUBIC), -Staukontrolle für unzuverlässige Übertragung (DCCP, TFRC),			

-Multi-Pfad Staukontrolle (MPTCP). Multimediakommunikation: -Multimedia Anwendungen und Dienste, -Skalierbare Video Codecs, -Internet Protkolle für Multimedia, -Dienstgütemechanismen und -architekturen, -Staukontrolle für adaptive Video Anwendungen.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Rechnernetze
Literatur Vorlesungsfolien, Research Papers und Surveys. Textbuch J. F. Kurose und K. W. Ross "Computer Networks: A Top-Down Approach" für den Stand des Wissens im Bereich der Internet Protokolle und Technologien.
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Die Übung wird in englischer Sprache gehalten. Die Studienleistung (1L) kann nur im Wintersemester erbracht werden.

Grundlagen der Betriebssysteme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Introduction to Operating Systems			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Lohmann	Lohmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet System- und Rechnerarchitektur		**Modulverantwortung** Lohmann	
Webseite https://www.sra.uni-hannover.de/p/lehre-V_GBS			

Qualifikationsziele

Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über den Aufbau, Funktionsweise und systemnahe Verwendung von Betriebssystemen. Die Studierenden lernen am Modell einer Mehrebenenmaschine, Betriebssystemabstraktionen wie Prozesse, Fäden, virtueller Speicher, Dateien, Gerätedateien und Interprozesskommunikation sowie Techniken für deren effiziente Realisierung kennen. Dazu gehören Strategien für das Prozessscheduling, Latenzminimierung durch Pufferung und die Verwaltung von Haupt- und Hintergrundspeicher. Weiterhin kennen sie die Themen Sicherheit im Betriebssystemkontext und Aspekte der systemnahen Softwareentwicklung in C. In den vorlesungsbegleitenden Übungen haben sie Stoff anhand von Programmieraufgaben in C aus dem Bereich der UNIX-Systemprogrammierung praktisch vertieft.

Die Studierenden kennen vordergründig die Betriebssystemfunktionen für Einprozessorsysteme. Spezielle Fragestellungen zu Mehrprozessorsystemen (auf Basis gemeinsamen Speichers) haben sie am Rande und in Bezug auf Funktionen zur Koordinierung nebenläufiger Programme kennen gelernt. In ähnlicher Weise kennen sie das Thema Echtzeitverarbeitung ansatzweise nur in Bezug auf die Prozesseinplanung.

Inhalt

Einführung. Grundlegende BS-Konzepte. Systemnahe Softwareentwicklung in C. Dateien und Dateisysteme. Prozesse und Fäden. Unterbrechungen, Systemaufrufe und Signale. Prozesseinplanung. Speicherbasierte Interaktion. Betriebsmittelverwaltung, Synchronisation und Verklemmung. Interprozesskommunikation. Speicherorganisation. Speichervirtualisierung. Systemsicherheit und Zugriffsschutz.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Grundlagen der Rechnerarchitektur, notwendig; Programmieren in C, notwendig.

Literatur Siehe Fachgebietswebseite.
Weitere Angaben Neben der Vorlesung wird es Programmierübungen (C) in Kleingruppen geben.

Hardwarebeschleunigte Kommunikationssysteme			Sprache Englisch
Modultitel englisch Hardware-accelerated Communication Systems			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Rizk	Rizk
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** Rizk	
Webseite https://www.ikt.uni-hannover.de/de/			

Qualifikationsziele

The goal of this lecture is that the students
- understand the basics of hardware acceleration of communication systems and its applications
- have an overview of methods for domain specific programming for the communication control plane and the communication data plane
- recognize possible applications of virtualization in communication systems
- are able to implement communication data processing applications in a hardware-near domain specific language

Inhalt

Architectures for hardware-acceleration of communication systems, interfaces, hardware-near domain specific language (e.g. p4), Offloading applications to the data plane, kernel-bypass (e.g. XDP, DPDK), virtualization of communication systems, Verification approaches to hardware programs for communication systems.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Basic Knowledge of Communication Systems, Networks and Operating System is recommended. Experience in programming with C/C++ and Python is recommended.

Literatur

-Toke Høiland-Jørgensen, Jesper Dangaard Brouer, Daniel Borkmann, John Fastabend, Tom Herbert, David Ahern, and David Miller. 2018. The eXpress data path: fast programmable packet processing in the operating system kernel. In Proceedings of the 14th International Conference on emerging Networking EXperiments and Technologies (CoNEXT '18). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 54–66. https://doi.org/10.1145/3281411.3281443
-Marcos A. M. Vieira, Matheus S. Castanho, Racyus D. G. Pacífico, Elerson R. S. Santos, Eduardo P. M.

Câmara Júnior, and Luiz F. M. Vieira. 2020. Fast Packet Processing with eBPF and XDP: Concepts, Code, Challenges, and Applications. ACM Comput. Surv. 53, 1, Article 16 (January 2021), 36 pages. https://doi.org/10.1145/3371038 - Pat Bosshart, Dan Daly, Glen Gibb, Martin Izzard, Nick McKeown, Jennifer Rexford, Cole Schlesinger, Dan Talayco, Amin Vahdat, George Varghese, and David Walker. 2014. P4: programming protocol-independent packet processors. SIGCOMM Comput. Commun. Rev. 44, 3 (July 2014), 87–95. https://doi.org/10.1145/2656877.2656890 - Lecture slides
Weitere Angaben Some of the taught concepts will be implemented in the exercise using the taught domain specific language.

Informationstheorie			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Information Theory			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ostermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Ostermann	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/InfoTheor/			

Qualifikationsziele

Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über die Informationstheorie. Diese dient der mathematischen Behandlung von Nachrichtenübertragungssystemen. Sie gestattet es, verschiedene Übertragungsverfahren zu vergleichen und die einzelnen Komponenten eines Übertragungssystems zu optimieren. Nach erfolgreichem Abschluß des Moduls wissen die Studierenden, wie ein Übertragungssystem durch mathematische Modelle beschrieben wird. Ausgehend von diesen Modellen haben sie die Codierung und Decodierung eines Systems mit Methoden der Informationstheorie gelernt. Sie können die Konzepte der Informationstheorie, der Quellencodierung und der Rate -Distortion-Theorie erläutern. Sie sind in der Lage, verschiedene Verfahren in Bezug auf konkrete Anwendungsfälle zu analysieren und zu beurteilen.

Inhalt

Einführung, Quellenmodelle, Redundanzreduzierende Codierung, Kanäle, Kanalcodierung, Irrelevanzreduzierende Codierung, Quantisierung.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Vorlesung "Statistische Methoden" empfehlenswert

Literatur

Gallager, R.G.: Information Theory and Reliable Communication John Wiley and Sons; New York 1968. Berger, T.: Rate Distortion Theory; Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1971. Cover, T.M.: Elements of Information Theory, John Wiley and Sons;2006.

Weitere Angaben

mit Laborübung als Studienleistung
2 Laborübungen als Studienleistung

Maschinelles Lernen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Machine Learning			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Rosenhahn
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Rosenhahn	
Webseite https://www.tnt.uni-hannover.de/de/edu/vorlesungen/MachineLearning/			

Qualifikationsziele

Die Vorlesung widmet sich klassischen wie aktuellen Paradigmen des maschinellen Lernens. Die Studierenden kennen die „künstliche" Generierung von Wissen aus Erfahrung oder Beispielen: Ein künstliches System analysiert Beispiele (Daten) strukturiert und lernt aus genau diesen Beispielen und kann diese nach Beendigung der Lernphase verallgemeinern. Sie haben Kenntnisse über unüberwachte Lernverfahren und statistische Lernverfahren sowie Adaboost, Random Forests und Neuronale Netze erlangt. Außerdem haben die Studierenden Beispiele zur bildbasierten Objekterkennung oder Klassifikation kennengelernt.

Inhalt

* Features
  * Shape Signature, Shape Context
  * Unüberwachtes lernen (Cluster-Verfahren)
  * Minimale Spannbäume, Markov Clustering
  * Bayes Classifier
  * Appearance Based Object Recognition
  * Hidden Markov Models
  * PCA
  * Adaboost
  * Random Forest
  * Neuronale Netze
  * Faltungsnetze

* Deep Learning * ...
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Ergänzende Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Computer Vision, Rechnergestützte Szenenanalyse
Literatur Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
Weitere Angaben Mit Online-Testat als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden. Die Studienleistung wird über ein Onlinetestat erlangt.

Mixed-Signal-Schaltungen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Mixed-Signal IC Design			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Wicht	Wicht
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Wicht	

Webseite
https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen/

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Mixed-Signal (gemischt analog-digitale) Schaltungstechniken anwenden und die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Sie sind zum selbstständigen Entwurf sowie zur Optimierung von komplexeren Schaltungen in der Lage. Zudem verfügen sie über praktische Erfahrungen in der Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren. Die Energieeffizienz von Schaltungen und Systemen bildet einen direkten Bezug zu den Zielen der Vereinten Nationen zur Nachhaltigkeit (#7 Bezahlbare und saubere Energie, #13 Maßnahmen zum Klimaschutz).

Inhalt
Design integrierter Mixed-Signal Schaltungen:
Vorlesung: Einführung, Operationsverstärker, Signalgeneratoren / Oszillatoren, Switched-Capacitor-Schaltungen, Filter, Rauschen, AD-Wandler, DA-Wandler; Übungen werden begleitend zur Vorlesung angeboten; Laborübung: 5 Versuche mit LTspice, Operationsverstärker, Relaxationsoszillator, Switched-Capacitor-Schaltungen, Rauschen, Digital-Analog-Wandler

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
notwendig: Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen; empfohlen: Kleinsignalanalyse

Literatur
Razavi: "Design of Analog CMOS Integrated Circuits"
Allen/Holberg: "CMOS Analog Circuit Design"
Johns/Martin: "Analog Integrated Circuit Design"

Weitere Angaben
ehemaliger Titel: Entwurf integrierter Mixed-Signal-Schaltungen; mit Laborübung als Studienleistung

Mobilkommunikation			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Mobile Communications			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Fidler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** IKT	
Webseite https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/mobilkommunikation/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die aktuellen und zukünftigen mobilen Kommunikationsnetze. Sie kennen die grundlegenden Mechanismen und Prinzipien sowie deren Zusammenhänge aus Sicht der Teilnehmer und der Netzbetreiber.			
Inhalt Einführung in die Mobilkommunikation, GSM, LTE, IEEE 802.11 WLAN, IEEE 802.15 Bluetooth, 802.16. WiMAX, Mobile IP			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Die Vorlesung baut auf die in der Vorlesung Rechnernetze (RN) vermittelten Grundlagen auf.			
Literatur - Jochen Schiller, Mobile Communications, Addison-Wesley - Vijay Garg, Wireless Communications and Networking, Morgan Kaufmann - M. Mouly, M.-B. Pautet, The GSM System for Mobile Communications.			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Die Studienleistung (1L) kann nur im Sommersemester erbracht werden.			

Modulationsverfahren			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Modulation Processes			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Peissig	Peissig
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** IKT	
Webseite http://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/modulationsverfahren/			
Qualifikationsziele Die Studierenden beherrschen die Darstellung von Bandpass-Signalen und -Systemen im äquivalenten Tiefpassbereich. Sie kennen die Prinzipien analoger und linearer digitaler Modulationsverfahren im Basisband sowie im Bandpassbereich und können sie beim Entwurf von Übertragungssystemen und der Beurteilung der Leistungsfähigkeit anwenden.			
Inhalt Darstellung von Bandpass-Signalen und -Systemen im äquivalenten Tiefpassbereich, analoge Modulationsverfahren, lineare digitale Modulationsverfahren im Basisband und im Bandpassbereich, Korrelationsempfang, Bitfehlerraten, Spektren, Nyquist-Kriterien			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur Ohm, J.-R.; Lüke, H.D.: Signalübertragung. 8. Aufl. Berlin: Springer, 2002. Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung. 2. Aufl. Stuttgart: Teubner, 1996. Schwartz, M.: Information Transmission, Modulation, and Noise. 4. Aufl. New York: McGraw-Hill, 1990.			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Die Lehrveranstaltung "Modulationsverfahren" behandelt Themen, die empfohlene Voraussetzung für die Vorlesung "Digitale Nachrichtenübertragung" sind.			

Network Calculus			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Network Calculus			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Fidler	Fidler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** IKT	
Webseite https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/network-calculus			

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien von Scheduling- und Wartesystemen im Bereich der Kommunikationsnetze. Sie kennen die deterministische Analyse mit dem Netzwerkkalkül sowie die stochastische Analyse mittels effektiven Bandbreiten und dem stochastischen Netzwerkkalkül. Die Studierenden können die Struktur von Warteschlangensystemen erfassen und geeignete Methoden zur Analyse auswählen und anwenden. Sie beherrschen einfache Wartesysteme mathematisch und verstehen komplexere zusammengesetzte Systeme.

Inhalt

In der Vorlesung Network Calculus (ehem. Nachrichtenverkehrstheorie, NVT) werden die grundlegenden Prinzipien von Scheduling- und Wartesystemen im Bereich der Kommunikationsnetze erarbeitet. In diesem Zusammenhang erfolgt eine Einführung in die deterministische Analyse mit dem Netzwerkkalkül sowie in die stochastische Analyse mittels effektiven Bandbreiten und dem stochastischen Netzwerkkalkül.

Nach Besuch dieser Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, die Struktur von Warteschlangensystemen zu erfassen und geeignete Methoden zur Analyse auszuwählen und anzuwenden. Die Studierenden sollen einfache Wartesysteme mathematisch beherrschen. Komplexere zusammengesetzte Systeme sollen sie verstehen.

Die Themen der Vorlesung sind:
Einführung in Dienstgütearchitekturen und -mechanismen,
Modellierung und Bewertung mit dem Netzwerkkalkül,

Analyse von Schedulingalgorithmen, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, stochastische Prozesse, Markov-Ketten, Theorie der effektiven Bandbreiten, Stochastisches Netzwerkkalkül, Dimensionierung von Kommunikationssystemen.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Rechnernetze (RN)
Literatur Communication Networking: An Analytical Approach, A. Kumar, D. Manjunath, J. Kuri, Morgan Kaufmann 2004
Weitere Angaben Titel alt: Nachrichtenverkehrstheorie mit Matlabübung als Studienleistung Titel alt: Nachrichtenverkehrstheorie Die Übung wird in englischer Sprache gehalten. Die Studienleistung (1L) kann nur im Wintersemester erbracht werden.

Quellencodierung			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Source Coding			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Ostermann	Ostermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung, Institut für Informazionsverarbeitung		**Modulverantwortung** Ostermann, TNT	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/QuellenCod/			

Qualifikationsziele

Die Studierenden wissen, dass das Ziel der Quellencodierung die Reduktion der zur Übertragung und/oder Speicherung eines Signals erforderlichen Datenrate durch redundanzreduzierende und irrelevanzreduzierende Codierung ist. Sie haben die aus der Vorlesung Informationstheorie bekannten informationstheoretischen Grundlagen um einige neue Begriffe erweitert. Darüber hinaus kennen sie wesentliche Codierungskonzepte für die Quellencodierung und ihre Anwendung anhand von Verfahren zur Codierung von Video- und Audiosignalen.

Inhalt

Grundlagen der redundanz- und irrelevanzreduzierenden CodierunZiel der Quellencodierung ist die Reduktion der zur Übertragung und/oder Speicherung eines Signals erforderlichen Datenrate durch redundanzreduzierende und irrelevanzreduzierende Codierung. In dieser Vorlesung werden zunächst die aus der Vorlesung Informationstheorie bekannten informationstheoretischen Grundlagen um einige neue Begriffe erweitert. Anschließend werden wesentliche Codierungskonzepte für die Quellencodierung vorgestellt, deren Anwendung dann anhand von Verfahren zur Codierung von Video- und Audiosignalen erläutert wird.g, Modelle der psychoakustischen und psychovisuellen Wahrnehmung, Codierung von Bild-, Ton- und Sprachsignalen

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Informationstheorie sind erforderlich, Kenntnisse des Vorlesungsstoffs "Statistische Methoden" sowie "Informationstheorie" sind sinnvoll.

Literatur

* R.G. Gallager: Information Theory and Reliable Communication, John Wiley and Sons, New York, 1968
* N.S. Jayant, P. Noll: Digital Coding of Waveforms, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1984

* R.M. Gray: Source Coding Theory, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London, 1990
Weitere Angaben 2V + 1,5Ü + 0,5L mit Kurztestat als Studienleistung Die Studienleistung "Laborversuch" kann nur im WS absolviert werden! 2 Laborübungen als Studienleistung nur im WS

Rechnernetze			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Computer Networks			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Fidler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** Fidler	

Webseite
https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/rechnernetze/

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die Grundlagen des Aufbaus, der Netzstruktur und des Betriebs des Internets. Ausgehend von typischen Internetanwendungen (wie WWW) haben sie die Dienste und Funktionen der grundlegenden Protokolle aus der TCP/IP Protokollfamilie kennengelernt.

Inhalt
Die Vorlesung befasst sich mit den folgenden Schwerpunkten:
TCP/IP- Schichtenmodell,
Anwendungen: Telnet, FTP, Email, HTTP, Domain Name Service, Multimedia Streaming, Socket-API,
Transportschicht: User Datagram Protocol (UDP), Transmission Control Protocol (TCP),
Netzwerkschicht: Routing-Algorithmen und -Protokolle, Addressierung, IP (v4,v6),
Quality of Service (IntServ, DiffServ), Traffic Engineering (MPLS), Security.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur
James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking - A Top Down Approach; Pearson, 4. Edition, 2008.
Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks; Pearson, 4. Edition, 2003.
W. Richard Stevens: TCP/IP Illustrated Volume 1: The Protocols; Addison-Wesley 1994.

Weitere Angaben

Sende- und Empfangsschaltungen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Transmitter and Receiver Circuits			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Geck	Geck
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet Hochfrequenztechnik und Funksysteme		**Modulverantwortung** HFT	
Webseite http://www.hft.uni-hannover.de/vorlesung.html			

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten erlernen den grundlegenden Aufbau von Sende- und Empfangssystemen kennen und bekommen einen guten Einblick in die moderne schaltungstechnische Umsetzung der wichtigsten Systemkomponenten. Auf der Systemebene erlernen sie die Bedeutung von grundlegenden Empfängerkenngrößen und deren Bedeutung für die Unterdrückung von Empfangsstörungen kennen. Auf der Komponentenebene bekommen sie Einblick in die theoretischen Grundlagen der Schwingungserzeugung (Oszillatorschaltungen) und deren schaltungstechnische Umsetzung in unterschiedlichen Frequenzbereichen. Darauf aufbauend erarbeiten sie sich Kenntnisse über die hochfrequenztechnische Anwendung der PLL-Technik (Phase Locked Loop), die zur Frequenzstabilisierung von Oszillatoren in Modulator- sowie Demodulatorschaltungen eingesetzt wird, sowie die Optimierung von Verstärkerschaltungen für rauscharme Empfänger-Eingangs- und Senderendstufen. Als letztes Element werden der Schaltungsaufbau sowie die Eigenschaften von Mischern behandelt.

Inhalt

Wiederholung grundlegender Begriffe der Nachrichtentechnik wie Signalarten, Hilbert-Transformationen, Modulationsarten. Streuparameter und Smith-Diagramm als Entwicklungshilfsmittel. Einfache passive Komponenten basierend auf Leitungselementen. Empfängerkonzepte, Empfängerkenngrößen, Empfangsstörungen und deren Unterdrückung, Oszillatorschaltungen, Phasenregelschaltungen, rauscharme Verstärker, Leistungsverstärker, Mischer.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Grundlagen der Nachrichtentechnik,
Ausbreitung elektromagnetischer Wellen

Literatur De Los Santos et al.: Radio Systems Engineering, Voges: Hochfrequenztechnik
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Im Laboranteil wird in Teams ein Sende- Empfangssystem mit einem modernen Schaltungssimulator analysiert, optimiert, aufgebaut und vermessen.

1.6. Vertiefungsrichtung Maschinelles Lernen

Englischer Titel: Track Machine Learning

Information zum Kompetenzfeld: 35 LP, WP

Computer Vision			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Computer Vision			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Maschinelles Lernen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Rosenhahn
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Rosenhahn	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Computer Vision (oder Maschinelles Sehen) beschreibt im Allgemeinen die algorithmische Lösung von Aufgabenstellungen, die sich an Fähigkeiten des menschlichen visuellen Systems orientieren. Die Vorlesung Computer Vision bildet die Schnittstelle zwischen den Veranstaltungen Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Machine Learning und Rechnergestützte Szenenanalyse und behandelt mid-level Verfahren der Bildanalyse. Dazu gehören Segmentierungsalgorithmen (aktive Konturen, Graph-cut), die Merkmalextraktion (Features), der optische Fluss oder Markov-Chain Monte Carlo Verfahren (Partikel Filter, Simulated Annealing, etc.). Dabei wird auch ein Gesamtüberblick über das Forschungsgebiet vermittelt.

Inhalt

- Hough-Transformation. - Punkt Features. - Segmentierung. - Optischer Fluss. -Matching. - Markov-Chain Monte Carlo Verfahren.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Empfohlen: Kenntnisse des Stoffs der Vorlesung Digitale Bildverarbeitung. Ergänzende Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung und Rechnergestützte Szenenanalyse.

Literatur

Bernd Jähne, Digitale Bildverarbeitung (Springer). R. Hartley / A. Zisserman. Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press, ISBN 0-521-62304- 9, 2000a.

Weitere Angaben

Mit Online-Testat als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden.

Data- and Learning-Based Control			Sprache Englisch
Modultitel englisch Data- and Learning-Based Control			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Maschinelles Lernen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Müller, Lilge, Lopez Mejia	Müller
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik		**Modulverantwortung** Müller	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/dlc			

Qualifikationsziele

The students are familiar with state-of-the art methods for data- and learning-based control as well as the underlying theory. They are able to implement the presented methods and can read and discuss publications on past and ongoing research in this field.

Inhalt

In this course, different data- and learning-based control design techniques are considered. Data-based approaches compute controllers directly from the available input and output data, without the intermediate step of identifying a model of the system. In particular, we will discuss virtual reference feedback tuning, control design based on Willems' fundamental lemma, and the data informativity framework. In learning-based control, some machine learning technique is employed to learn a model of the system (or unknown parts thereof) or directly a suitable controller. Within this course, we will in particular consider approaches from reinforcement learning, using Gaussian Processes, and neural networks.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Notwendig:
* Regelungstechnik I
* Regelungstechnik II

Empfohlen:
* Model Predictive Control
* Nonlinear Control

Literatur

Selected research papers (will be discussed in the lecture)

Weitere Angaben
mit Journal Club als Studienleistung

Grundlagen der Data Science			Sprache Englisch
Modultitel englisch Data Science Foundations			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Maschinelles Lernen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Lindauer	Lindauer
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet Maschinelles Lernen		**Modulverantwortung** Lindauer	
Webseite https://www.ai.uni-hannover.de/en/lehre/lehrveranstaltungen/data-science			

Qualifikationsziele

In the Era of Big Data, one of the emerging requirements for any scientist is the ability to effectively and critically work with data, i.e., collect and extract data, create surveys, transform the data, apply mathematical models on the data, and visualize the important aspects. In fact, the Society of Computer Science (Gesellschaft der Informatik) has coined the term "data literacy" to describe various competencies in this regard. In the same spirit, the goal of this course is to teach non-computer scientists the foundational concepts of data science. Students will learn to analyze data for the purpose of understanding and describing real-world phenomena.
The students will obtain skills in data-centric programming and statistical inference. Furthermore, the students will gain hands-on experience on daily challenges of a data scientist with best-practice approaches for data collection and preparation. Finally, we will discuss ethical and social aspects of data science.

The course consists of a standard lecture and lab work. During the lecture the important concepts are introduced. In the lab sessions, students will be guided in practical programming exercises. In addition, the students receive bi-weekly assignments that follow-up on the lab exercises. The successful participation in the assignments is a pre-requisite to take part in the final written exam.

Inhalt

- Data Sampling and Probability
- Data Preparation
- Visualizations
- Introduction to Modeling
- Learning Paradigms

- Classification - Deep Learning - Feature Engineering - Bias and Variance - Evaluation - Automated Machine Learning - Conclusion and Ethics
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Notwendig: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung;
Literatur - https://www.inferentialthinking.com/chapters/01/1/intro.html - https://www.textbook.ds100.org/intro.html
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2024: "Data Science Foundations".

Künstliche Intelligenz II			**Sprache** Englisch
Modultitel englisch Artificial Intelligence II			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Maschinelles Lernen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Nejdl	Nejdl
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet Wissensbasierte Systeme		**Modulverantwortung** Nejdl	
Webseite https://www.ivs.uni-hannover.de/de/kbs/			
Qualifikationsziele The students know the basics of modern artificial intelligence (AI) and some of their most important ones representative applications, building on what they have learned in Artificial Intelligence (I).			
Inhalt i) Bayesian Networks ii) Hidden Markov Models iii) Machine Learning iv) Advanced Topics of AI			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Basic knowledge of computer science, algorithms and data structures, as well as the course Artificial Intelligence (I).			
Literatur Stuart Russell, Peter Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach.			
Weitere Angaben			

Maschinelles Lernen			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Machine Learning			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Maschinelles Lernen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Rosenhahn
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Rosenhahn	
Webseite https://www.tnt.uni-hannover.de/de/edu/vorlesungen/MachineLearning/			

Qualifikationsziele

Die Vorlesung widmet sich klassischen wie aktuellen Paradigmen des maschinellen Lernens. Die Studierenden kennen die „künstliche" Generierung von Wissen aus Erfahrung oder Beispielen: Ein künstliches System analysiert Beispiele (Daten) strukturiert und lernt aus genau diesen Beispielen und kann diese nach Beendigung der Lernphase verallgemeinern. Sie haben Kenntnisse über unüberwachte Lernverfahren und statistische Lernverfahren sowie Adaboost, Random Forests und Neuronale Netze erlangt. Außerdem haben die Studierenden Beispiele zur bildbasierten Objekterkennung oder Klassifikation kennengelernt.

Inhalt

* Features
  * Shape Signature, Shape Context
  * Unüberwachtes lernen (Cluster-Verfahren)
  * Minimale Spannbäume, Markov Clustering
  * Bayes Classifier
  * Appearance Based Object Recognition
  * Hidden Markov Models
  * PCA
  * Adaboost
  * Random Forest
  * Neuronale Netze
  * Faltungsnetze

* Deep Learning * ...
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Ergänzende Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Computer Vision, Rechnergestützte Szenenanalyse
Literatur Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
Weitere Angaben Mit Online-Testat als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden. Die Studienleistung wird über ein Onlinetestat erlangt.

Applied Machine Learning in Genomic Data Science			Sprache Englisch
Modultitel englisch Applied Machine Learning in Genomic Data Science			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Maschinelles Lernen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü + 1 P	5 LP	Voges	Voges
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Voges	
Webseite https://www.tnt.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

The combined field of machine learning, genomics, and data science has witnessed a remarkable rise in recent years, transforming the landscape of biomedical research and healthcare, and revolutionizing our understanding of disease mechanisms and drug development, paving the way for precision medicine.

In this course, students will enhance their understanding of how machine learning techniques can be applied to analyze and interpret biological data, specifically in the context of genomics.

The key goals that students can expect to achieve are:
1) This course will provide students with a solid foundation in basic concepts and techniques used in genomic data science.
2) Students will learn about various machine learning algorithms. They will gain an understanding of how these algorithms work and when to apply them to different types of data.
3) Students will learn how to preprocess and prepare genomic data for machine learning tasks, choose appropriate features, train, and evaluate models, and interpret the results.

By the end of the course, students will have a solid understanding of how machine learning can be applied to genomics and related areas, enabling them to explore further research and career opportunities in this exciting and rapidly evolving field.

Inhalt

Introduction, Molecular Biology & DNA Sequencing, Information Theory, Machine Learning I, Machine Learning II, Gene Family Classification, Neural Network Fundamentals, Neural Network Design, Convolutional Neural Networks, Chromosome Conformation Capture

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Hands-on programming experience (preferably in Python) is required. We will be programming in Python but not have the capacity to teach the language from scratch. Also, some familiarity with statistics and machine learning basics would be a plus.
Literatur Durbin et al., Biological sequence analysis, Cambridge University Press; Goodfellow et al., Deep learning, MIT Press
Weitere Angaben The course takes place in the form of 6 block meetings of 8 hours each. The block meetings consist of a standard lecture, exercise sessions and project work. During the lecture the important concepts are introduced. In the exercise sessions, students will be guided in practical programming exercises. In the project work, the students work in small groups on programming projects. Participation limit: 30 (limited by room size).

Computer Vision			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Computer Vision			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Maschinelles Lernen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Rosenhahn
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Rosenhahn	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Computer Vision (oder Maschinelles Sehen) beschreibt im Allgemeinen die algorithmische Lösung von Aufgabenstellungen, die sich an Fähigkeiten des menschlichen visuellen Systems orientieren. Die Vorlesung Computer Vision bildet die Schnittstelle zwischen den Veranstaltungen Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Machine Learning und Rechnergestützte Szenenanalyse und behandelt mid-level Verfahren der Bildanalyse. Dazu gehören Segmentierungsalgorithmen (aktive Konturen, Graph-cut), die Merkmalextraktion (Features), der optische Fluss oder Markov-Chain Monte Carlo Verfahren (Partikel Filter, Simulated Annealing, etc.). Dabei wird auch ein Gesamtüberblick über das Forschungsgebiet vermittelt.

Inhalt

- Hough-Transformation. - Punkt Features. - Segmentierung. - Optischer Fluss. -Matching. - Markov-Chain Monte Carlo Verfahren.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Empfohlen: Kenntnisse des Stoffs der Vorlesung Digitale Bildverarbeitung. Ergänzende Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung und Rechnergestützte Szenenanalyse.

Literatur

Bernd Jähne, Digitale Bildverarbeitung (Springer). R. Hartley / A. Zisserman. Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press, ISBN 0-521-62304- 9, 2000a.

Weitere Angaben

Mit Online-Testat als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden.

Data- and Learning-Based Control			Sprache Englisch
Modultitel englisch Data- and Learning-Based Control			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Maschinelles Lernen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Müller, Lilge, Lopez Mejia	Müller
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik		**Modulverantwortung** Müller	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/dlc			

Qualifikationsziele

The students are familiar with state-of-the art methods for data- and learning-based control as well as the underlying theory. They are able to implement the presented methods and can read and discuss publications on past and ongoing research in this field.

Inhalt

In this course, different data- and learning-based control design techniques are considered. Data-based approaches compute controllers directly from the available input and output data, without the intermediate step of identifying a model of the system. In particular, we will discuss virtual reference feedback tuning, control design based on Willems' fundamental lemma, and the data informativity framework. In learning-based control, some machine learning technique is employed to learn a model of the system (or unknown parts thereof) or directly a suitable controller. Within this course, we will in particular consider approaches from reinforcement learning, using Gaussian Processes, and neural networks.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Notwendig:
* Regelungstechnik I
* Regelungstechnik II

Empfohlen:
* Model Predictive Control
* Nonlinear Control

Literatur

Selected research papers (will be discussed in the lecture)

Weitere Angaben
mit Journal Club als Studienleistung

Digitale Bildverarbeitung			**Sprache** Englisch
Modultitel englisch Digital Image Processing			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Maschinelles Lernen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ostermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informazionsverarbeitung		**Modulverantwortung** TNT	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/Bildverarb/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen zweidimensionale diskrete Systeme, Abtastung, die Grundlagen der visuellen Wahrnehmung, diskrete Geometrie, die Bildrestauration, die Bildbearbeitung sowie die Bildanalyse.			
Inhalt - Grundlagen - Lineare Systemtheorie - Bildbeschreibung - Diskrete Geometrie - Farbe und Textur - Transformationen - Bildbearbeitung - Bildrestauration - Bildcodierung - Bildanalyse			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Kenntnisse der Ingenieursmathematik. Empfohlen: Digitale Signalverarbeitung.			
Literatur Jähne, Haußecker, Geißler: Handbook of Computer Vision and Applications, Academic Press, 1999 Jähne, Bernd: Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag, 1997 Haberäcker, Peter: Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung, Carl Hanser Verlag, 1995 Abmayr, Wolfgang: Einführung in die digitale Bildverarbeitung, Teubner Verlag, 1994 Pinz, Axel: Bildverstehen, Springer Verlag, 1994			

Ohm, Jens-Rainer: Digitale Bildcodierung, Springer Verlag, 1995 Girod, Rabenstein, Stenger: Einführung in die Systemtheorie, Teubner Verlag, 1997
Weitere Angaben mit Kurztestat als Studienleistung Zu der Veranstaltung gehört ein Labor, das bestanden werden muss. Die Vorlesung wird auf Englisch gehalten, Vorlesungsunterlagen sind auf Deutsch erhältlich!

Foundations of Information Retrieval			**Sprache** Englisch
Modultitel englisch Foundations of Information Retrieval			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Maschinelles Lernen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Nejdl
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet Wissensbasierte Systeme		**Modulverantwortung** Nejdl	
Webseite https://www.ivs.uni-hannover.de/de/kbs/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen grundlegende Algorithmen und Technologien des Information Retrieval für Dokumentsammlungen und das Web, haben sie diskutiert, und können sie anwenden.			
Inhalt Grundlegende Algorithmen und Technologien für das Web, insbesondere: IR-Systeme: Indizierung, Anfragebeantwortung, Evaluierung, Text Klassifikation und Clustering; World Wide Web: Aufbau, Struktur und Analyse, Web-Crawling, Suche, Pagerank-Algorithmen; sowie weitere dazu passende ausgewählte Kapitel.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundkenntnisse aus Informatik, Algorithmen und Datenstrukturen			
Literatur			
Weitere Angaben			

Graph-based Machine Learning			Sprache Englisch
Modultitel englisch Graph-based Machine Learning			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Maschinelles Lernen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Dockhorn
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Dockhorn	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Basic concepts and methods of graph-based machine learning as well as related methods for decision support. Students learn about exemplary applications of graph-based models and understand how they work. Furthermore, they are enabled to select, adapt and evaluate models for new applications.

Inhalt

- Introduction to Graphs, Types of Graphs, Disease Propogration/Social Networks and other Applications
- Markov Processes, Markov Chains
- Markov Random Fields
- Basics of Probability Theory, Bayes Theorem, Representation of Uncertain Information
- Independence, Decomposition, Bayes Networks
- Probabilistic Reasoning, Propagation, Naive Bayes
- Parameter Learning, Structure Learning
- Causal Networks
- Graph Clustering, Random Walks, Node2Vec
- Graph Neural Networks

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

For attending the lecture it is strongly recommended to have basic knowledge in the following areas: AI (Nejdl), Machine Learning (Rosenhahn).

Literatur

- Christian Borgelt, Matthias Steinbrecher, und Rudolf Kruse. Graphical Models: Representations for Learning, Reasoning and Data Mining (2. Auflage). John Wiley & Sons, Chichester, United Kingdom, 2009.
- Finn V. Jensen. An Introduction to Bayesian Networks. UCL Press, London, United Kingdom, 1996

- L. Wu, P. Cui, J. Pei, and L. Zhao. Graph Neural Networks - Foundations, Frontiers, and Applications. Springer, Singapore, 2022
Weitere Angaben

Grundlagen der Data Science			Sprache Englisch
Modultitel englisch Data Science Foundations			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Maschinelles Lernen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Lindauer	Lindauer
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet Maschinelles Lernen		**Modulverantwortung** Lindauer	
Webseite https://www.ai.uni-hannover.de/en/lehre/lehrveranstaltungen/data-science			

Qualifikationsziele

In the Era of Big Data, one of the emerging requirements for any scientist is the ability to effectively and critically work with data, i.e., collect and extract data, create surveys, transform the data, apply mathematical models on the data, and visualize the important aspects. In fact, the Society of Computer Science (Gesellschaft der Informatik) has coined the term "data literacy" to describe various competencies in this regard. In the same spirit, the goal of this course is to teach non-computer scientists the foundational concepts of data science. Students will learn to analyze data for the purpose of understanding and describing real-world phenomena.
The students will obtain skills in data-centric programming and statistical inference. Furthermore, the students will gain hands-on experience on daily challenges of a data scientist with best-practice approaches for data collection and preparation. Finally, we will discuss ethical and social aspects of data science.

The course consists of a standard lecture and lab work. During the lecture the important concepts are introduced. In the lab sessions, students will be guided in practical programming exercises. In addition, the students receive bi-weekly assignments that follow-up on the lab exercises. The successful participation in the assignments is a pre-requisite to take part in the final written exam.

Inhalt

- Data Sampling and Probability
- Data Preparation
- Visualizations
- Introduction to Modeling
- Learning Paradigms

- Classification - Deep Learning - Feature Engineering - Bias and Variance - Evaluation - Automated Machine Learning - Conclusion and Ethics
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Notwendig: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung;
Literatur - https://www.inferentialthinking.com/chapters/01/1/intro.html - https://www.textbook.ds100.org/intro.html
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2024: "Data Science Foundations".

Informationstheorie			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Information Theory			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Maschinelles Lernen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ostermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Ostermann	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/InfoTheor/			

Qualifikationsziele
Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über die Informationstheorie. Diese dient der mathematischen Behandlung von Nachrichtenübertragungssystemen. Sie gestattet es, verschiedene Übertragungsverfahren zu vergleichen und die einzelnen Komponenten eines Übertragungssystems zu optimieren. Nach erfolgreichem Abschluß des Moduls wissen die Studierenden, wie ein Übertragungssystem durch mathematische Modelle beschrieben wird. Ausgehend von diesen Modellen haben sie die Codierung und Decodierung eines Systems mit Methoden der Informationstheorie gelernt. Sie können die Konzepte der Informationstheorie, der Quellencodierung und der Rate -Distortion-Theorie erläutern. Sie sind in der Lage, verschiedene Verfahren in Bezug auf konkrete Anwendungsfälle zu analysieren und zu beurteilen.

Inhalt
Einführung, Quellenmodelle, Redundanzreduzierende Codierung, Kanäle, Kanalcodierung, Irrelevanzreduzierende Codierung, Quantisierung.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Vorlesung "Statistische Methoden" empfehlenswert

Literatur
Gallager, R.G.: Information Theory and Reliable Communication John Wiley and Sons; New York 1968. Berger, T.: Rate Distortion Theory; Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1971. Cover, T.M.: Elements of Information Theory, John Wiley and Sons;2006.

Weitere Angaben
mit Laborübung als Studienleistung
2 Laborübungen als Studienleistung

Künstliche Intelligenz II			**Sprache** Englisch
Modultitel englisch Artificial Intelligence II			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Maschinelles Lernen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Nejdl	Nejdl
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet Wissensbasierte Systeme		**Modulverantwortung** Nejdl	
Webseite https://www.ivs.uni-hannover.de/de/kbs/			
Qualifikationsziele The students know the basics of modern artificial intelligence (AI) and some of their most important ones representative applications, building on what they have learned in Artificial Intelligence (I).			
Inhalt i) Bayesian Networks ii) Hidden Markov Models iii) Machine Learning iv) Advanced Topics of AI			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Basic knowledge of computer science, algorithms and data structures, as well as the course Artificial Intelligence (I).			
Literatur Stuart Russell, Peter Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach.			
Weitere Angaben			

Maschinelles Lernen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Machine Learning			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Maschinelles Lernen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Rosenhahn
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Rosenhahn	
Webseite https://www.tnt.uni-hannover.de/de/edu/vorlesungen/MachineLearning/			

Qualifikationsziele

Die Vorlesung widmet sich klassischen wie aktuellen Paradigmen des maschinellen Lernens. Die Studierenden kennen die „künstliche" Generierung von Wissen aus Erfahrung oder Beispielen: Ein künstliches System analysiert Beispiele (Daten) strukturiert und lernt aus genau diesen Beispielen und kann diese nach Beendigung der Lernphase verallgemeinern. Sie haben Kenntnisse über unüberwachte Lernverfahren und statistische Lernverfahren sowie Adaboost, Random Forests und Neuronale Netze erlangt. Außerdem haben die Studierenden Beispiele zur bildbasierten Objekterkennung oder Klassifikation kennengelernt.

Inhalt

* Features
  * Shape Signature, Shape Context
  * Unüberwachtes lernen (Cluster-Verfahren)
  * Minimale Spannbäume, Markov Clustering
  * Bayes Classifier
  * Appearance Based Object Recognition
  * Hidden Markov Models
  * PCA
  * Adaboost
  * Random Forest
  * Neuronale Netze
  * Faltungsnetze

* Deep Learning * ...
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Ergänzende Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Computer Vision, Rechnergestützte Szenenanalyse
Literatur Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
Weitere Angaben Mit Online-Testat als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden. Die Studienleistung wird über ein Onlinetestat erlangt.

Model Predictive Control			Sprache Englisch
Modultitel englisch Model Predictive Control			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Maschinelles Lernen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Müller
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik		**Modulverantwortung** Müller	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/mpc			
Qualifikationsziele The students analyze and synthesize various types of model predictive controllers for different system classes and implement them in Matlab. They are able to derive systems-theoretic guarantees of MPC controllers, including closed-loop stability and robustness, and can assess the different properties, advantages, and disadvantages of different MPC schemes. The students have insight into current research topics in the field of model predictive control, which enables them to do their own first research projects in this area.			
Inhalt This lecture deals with Model Predictive Control (MPC), a modern optimization-based control technique which has been actively researched and widely applied in industry within the last years. After an introduction to the basic ideas and stability concepts of MPC, more recent and current advances in research, like tube-based MPC considering robustness issues, economic MPC, distributed MPC, and stochastic MPC are discussed.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Regelungstechnik I Regelungstechnik II			
Literatur - J. B. Rawlings, D. Q. Mayne, and M. M. Diehl. Model Predictive Control: Theory, Computation, and Design, 2nd Edition, Nob Hill Publishing, 2018. - L. Grüne and J. Pannek. Nonlinear Model Predictive Control: Theory and Algorithms, 2nd Edition, Springer, 2017.			
Weitere Angaben mit Programmierübung als Studienleistung			

Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Control in Robotics and Human-Robot Interaction			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Maschinelles Lernen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Lilge
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik		**Modulverantwortung** Lilge	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rrmrk			
Qualifikationsziele Die Studierenden sind in der Lage, robotische Manipulatoren zu modellieren und mit fortgeschrittenen Methoden der Regelungstheorie zu regeln. Darüber hinaus sind die wesentliche Aspekte zu Sicherheit und Regelung bei der Interaktion zwischen Mensch und Roboter bekannt.			
Inhalt - Fortgeschrittene, nichtlineare Methoden zur Regelung von Robotern (Manipulatoren) - Dynamische Modellierung und Identifikation von Robotern Besonderheiten redundanter Roboter, Nullraumregelung - Voraussetzungen und Grundlagen für den Einsatz und die Regelung von Robotern in der Mensch-Roboter Kollaboration - Methoden zur Erkennung von Kollisionen eines Roboters mit der Umgebung basierend auf nichtlinearen Zustandsbeobachtern - Methoden zur Rekonstruktion des Kontaktpunktes und der Kontaktkräfte - Reaktive Bahnplanung zur Kollisionsvermeidung			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Regelungstechnik I Regelungstechnik II Robotik I 			
Literatur			

Weitere Angaben
mit Laborübung als Studienleistung
Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Robotik I			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Robotics I			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Maschinelles Lernen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe / SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Seel	Seel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik, Institut für Mechatronische Systeme		**Modulverantwortung** Lilge, Seel	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rob1			
Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse von Entwurfs- und Berechnungsverfahren für die Kinematik und Dynamik von Industrierobotern sowie redundanten Robotersystemen. Die Studierenden werden mit Verfahren der Steuerung und Regelung von Robotern bekannt gemacht. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Erarbeitung klassischer Verfahren und Methoden im Bereich der Robotik.			
Inhalt - Direkte und inverse Kinematik - Koordinaten- und homogene Transformationen - Denavit-Hartenberg-Notation - Jacobi-Matrizen - Kinematisch redundante Roboter - Bahnplanung - Dynamik - Newton-Euler-Verfahren und Lagrange'sche Gleichungen - Einzelachs- und Kaskadenregelung, Momentenvorsteuerung - Fortgeschrittene Regelverfahren - Sensoren			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen: Regelungstechnik, Mehrkörpersysteme.			

Literatur Vorlesungsskript, weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt.
Weitere Angaben mit Computerübung als Studienleistung Für 5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Diese Vorlesung wird mit wechselndem Dozenten, jedoch identischem Inhalt in jedem Semester angeboten. Im Sommersemester wird die Vorlesung von Prof. Müller des IRT und im Wintersemester von Prof. Seel des IMES gelesen.

Robotik II			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Robotics II			**Kompetenzbereich** Vertiefungsrichtung Maschinelles Lernen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 45 Stunden; davon Selbststudium: 105 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü	5 LP		Seel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mechatronische Systeme		**Modulverantwortung** Seel	
Webseite http://www.imes.uni-hannover.de/robotik2.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse neue Entwicklungen im Bereich der Robotik. Neben der Berechnung der Kinematik und Dynamik paralleler Strukturen kennen sie lineare und nichtlineare Verfahren zur Identifikation zentraler Systemparameter. Zusätzlich haben sie Kenntnisse von Verfahren zur bildgestützten Regelung und Grundgedanken des maschinellen Lernens anhand praktischer Fragestellungen mit Bezug zur Robotik erlangt.			
Inhalt Behandelt werden insbesondere: - Parallele kinematische Maschinen (Strukturen und Entwurfskriterien, inverse und direkte Kinematik, Dynamik, Redundanz und Leistungsmerkmale), - Identifikationsalgorithmen (lineare und nichtlineare Optimierungsverfahren, optimale Anregung), - Visual Servoing (2,5D und 3D-Verfahren, Kamerakalibrierung) - Maschinelles Lernen (Definitionen, Grundgedanken, verschiedene Verfahren)			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Robotik I; Regelungstechnik; Mehrkörpersysteme.			
Literatur Vorlesungsskript, weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt.			
Weitere Angaben Begleitend zur Vorlesung und Übung wird ein Labor zur Vertiefung der behandelten Inhalte angeboten. Der Zugriff auf den Versuchsstand erfolgt dabei per Remotesteuerung, sodass die Versuche jederzeit am eigenen PC absolviert werden können. Die Durchführung der Versuche erfolgt in Kleingruppen.			

1.7. Zusatz- und Schlüsselkompetenzen

Englischer Titel: Additional and Key Qualifications

Information zum Kompetenzfeld: 45 LP, WP

Aspekte der Energiewende			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Aspects of Energy Transition			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 90 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
3 SE	3 LP	Hanke-Rauschenbach, Bensmann	Hanke-Rauschenbach, Bensmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** Hanke-Rauschenbach	
Webseite http://www.ifes.uni-hannover.de/ees			

Qualifikationsziele

Die Teilnehmenden treffen sich zweiwöchentlich zu einer 4,5-stündigen (6x45 min) Sitzung. Jede Sitzung ist einem übergeordneten technischen/nicht-technischen Thema im Kontext Energiewende gewidmet (siehe unten - Inhalte/Themen). Im Rahmen der Sitzung werden 6-7 zum jeweiligen Thema passende Quellen (z.B. Studien, White-Papers, Journal-Artikel, etc.) durch ausgewählte Teilnehmende mittels Impulsreferaten vorgestellt und anschließend in der Gruppe diskutiert. Am Ende einer jeden Sitzung wird die Quellenliste für die nächste Sitzung herausgegeben/besprochen und die Quellen für die anschließende Bearbeitung/Vorbereitung unter den Teilnehmenden aufgeteilt.

Nach erfolgreichem Absolvieren der Veranstaltung verfügen die Teilnehmerinnen/Teilnehmer über folgende Fähigkeiten:

Fachlich/themenbezogen
- Vertieftes Wissen zu den bearbeiteten Themen (siehe Stoffplan)

Methodisch
- Recherche-/Quellenarbeit technischer und nicht-technischer Quellen
- Ausarbeitung und Halten von Impulsreferaten
- Training der Argumentations- und Diskursfähigkeit

Inhalt

- Szenarien für die Energiewende und Entwicklung der Versorgungsicherheit
- Hemmnisse für eine Akzeptanz der Energiewende

- CO2-Bepreisungssysteme und deren Wirkung auf den Klimaschutz - Negative CO2-Emissionen und nachhaltige CO2-Kreisläufe - Neue Mobilitätskonzepte und deren Wirkung auf den Klimaschutz - „Joker"-Thema; durch die Teilnehmenden auszuwählen/festzulegen
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Es werden keine besonderen Vorkenntnisse benötigt.
Literatur Literatur wird themenspezifisch vor dem jeweiligen Termin bekannt gegeben.
Weitere Angaben fachnahes Studium Generale - Fach Seminarleistung bestehend aus: - jede Teilnehmerin/Teilnehmer bearbeitet zu jedem der Termine eine Quelle   - jede Teilnehmerin/jeder Teilnehmer soll genau zweimal ein Impulsreferat zu ihrer/seiner Quelle vorbereiten und vortragen; die Verantwortlichkeiten werden im Vorfeld der jeweiligen Termine festgelegt   - jede Teilnehmerin/jeder Teilnehmer ist gemeinsam in einer Gruppe aus 3-4 Kommilitonen genau einmal für die Dokumentation eines Sitzungstermins verantwortlich; die Verantwortlichkeiten werden im Vorfeld der jeweiligen Termine festgelegt   - jede Teilnehmerin/Teilnehmer nimmt an mind. 80% der Seminar-Termine teil und beteiligt sich in den Terminen an der Diskussion der Quellen

Einführung in das Recht für Ingenieure			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Introduction in law for Engineers			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 90 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V	3 LP	von Zastrow	von Zastrow
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung** N.N.	
Webseite https://www.jura.uni-hannover.de/de/einrichtungen/servicebereich-lehrexport/einfuehrung-in-das-recht-fuer-ingenieure/			
Qualifikationsziele In der Vorlesung mit zwei Semesterwochenstunden werden den Studierenden Grundkenntnisse im Öffentlichen Recht und im Bürgerlichen Recht vermittelt.			
Inhalt Behandelt werden im Öffentlichen Recht insbesondere Fragen des Staatsorganisationsrechts, der Grundrechte, des Europarechts und des Allgemeinen Verwaltungsrechts sowie im Bürgerlichen Recht insbesondere Fragen der Rechtsgeschäftslehre und des Rechts der gesetzlichen Schuldverhältnisse.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur Die Studierenden benötigen für die Vorlesung und für die Klausur aktuelle Gesetzestexte: Basistexte Öffentliches Recht: ÖffR, Beck-Texte im dtv Bürgerliches Gesetzbuch: BGB, Beck-Texte im dtv.			
Weitere Angaben freies Studium Generale – Fach Die Studienleistung ist eine Klausur.			

Einführung in das deutsche Energie- und Klimarecht			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Introduction to German and European Climate Law			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl
Prüfungsform Keine			**Prüfungsbewertung**
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 90 h / Präsenz 28 h / Selbstlernen 62 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V	3 LP	Gent	Gent
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Insitut für Antriebssyteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Gent	
Webseite http://www.gesetze-im-internet.de/			
Qualifikationsziele Grundkenntnisse im deutschen Energie- und Klimarecht.			
Inhalt I. Regulierungsrecht EnWG (Strom/Gas), Regulierung von H2-Netzen, H2-Projekte; II. Erzeugungs- und Versorgungskonzepte (EEG, KWKG, Mess-/EichR); III. Klimarecht (BEHG, KlimaschutzG, Kohleausstieg)			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur Andreas Klees, Einführung in das Energiewirtschaftsrecht, 1. Auflage. Koenig/Kühling/Rasbach, Energierecht, 3. Auflage. Bitte folgende Gesetze unter angegebenem Link zur Vorlesung downloaden: EnWG, StromNEV, EEG, KWKG, GWB, StromGVV, GasGVV, NAV, GasNAV			
Weitere Angaben Titel alt: Einführung in das deutsche und europäische Energierecht Titel alt: Einführung in das deutsche und europäische Energierecht; fachnahes Studium Generale Veranstaltung findet 14-tägig mit je 4 SWS ab der 2. Vorlesungswoche teils als Live- und teils als Online-Veranstaltung mit Video-Tutorials statt. Bei den Online-Veranstaltungen werde die Teilnehmenden gebeten, die Kameras anzuschalten und sich mit vollem Namen einzuloggen. Die Studienleistung ist eine Klausur. Bitte beachten Sie: Das Bewertungssystem der Abschlussklausur hat sich geändert. Falsche und fehlerhaft gekennzeichnete Antworten werden mit negativen Punkten belegt, die von den korrekten			

Punkten abgezogen werden. Die niedrigste zu erreichende Punktzahl für eine Aufgabe wird mit Null angesetzt.

Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications			**Sprache** Englisch
Modultitel englisch Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 90 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V	3 LP	Dotz	Ponick, Dotz
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Dotz	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele The lecture " Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications" enables students to understand key requirements as well as design challenges for electrical machines in the context of the eautomotive market. Next to fundamentals and working principles of electrical machines, several design aspects, manufacturing techniques and product costs are covered. Basic and new technologies are presented and compared according to market demands.			
Inhalt Introduction, Lecture Overview, Organization, Emobility Market Development & Overview, Power & Torque Requirements for Passenger Cars, WLTC Cycle + Simlified Mass & Drag Model of an Vehicle, Power & Torque Requirements for Electrical Machines, Complex Numbers, PM Machine: Working Principle, Rotating Fields 1: Why m Phases, Rotating Fields 2: Why N Slots, Windings Basic Topologies: Slot / Pole Combinations, Deep Dive: Harmonics 1 & 2, PM Machine: Motor Assembly, PM Machine: Electromagnetic Design, PM Machine: Key Performance Data, Losses and Efficiency, PM Machine: Manufacturing & Costs, Current Excited Synchronous Machine: Working Principle, Current Excited Synchronous Machine: Permance & Efficiency; Tutorials			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben fachnahes Studium Generale - Fach			

Erneuerbare Energien und intelligente Energieversorgungskonzepte			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Renewable Energies and Smart Concepts for Electric Power Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahlmerkmal unbekannt
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 90 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V	3 LP		Hofmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEE	
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele Die Studierenden erlernen die nachhaltigen und regenerativen Energieversorgungssysteme und -konzepte sowie Entwicklungstendenzen in der Energieversorgung. Desweiteren wird das Betriebsverhalten der neuen Komponenten, deren Zusammenwirken und Einbindung in das bestehende Netz vermittelt. Es wird dabei auf die dezentralen Strukturen und Möglichkeiten der Steuerung dezentraler Erzeuger (Energiemanagement) eingegangen.			
Inhalt Aufbau und Struktur nachhaltiger und regenerativer Energieversorgungssysteme, Windenergienutzung, Netzanschluss von dezentralen Energieerzeugungsanlagen, Supraleitung, supraleitende Betriebsmittel, Wasserstofftechnik, Brennstoffzelle, Geothermie, Energiespeicher, dezentrale Strukturen und Energiemanagement (smart grids), Photovoltaik, Eigenschaften von und Netzbetrieb mit FACTS und HGÜ.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur Skripte			
Weitere Angaben fachnahes Studium Generale - Fach			

Ethische Aspekte des Ingenieurberufs			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Ethical aspects of the engineering profession			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform SE			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 30 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
1 V	1 LP	Ponick, Preißler	Preißler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Studiendekanat der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik		**Modulverantwortung** Preißler	
Webseite -			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Fähigkeiten zur Bearbeitung ethischer und interdisziplinärer Fragestellungen und des Einordnens von Technologien in soziotechnische Zusammenhänge. Sie gewinnen anhand von Texten und Fallstudien aus unterschiedlichen Bereichen ein vertieftes Verständnis für die gesellschaftliche Bedeutung der Ingenieurswissenschaften. Die Studierenden erlernen ferner die Fähigkeit, Arbeitsergebnisse vorzustellen, zu diskutieren und gemeinsam zu bewerten. Neben der Durchsetzungs- und Diskussionsfähigkeit fördert die Lehrveranstaltung auch die Lesekompetenzen der Studierenden.

Inhalt

Im Seminar werden grundlegende Ansätze und Methoden einer interdisziplinären, angewandten Ethik behandelt. Dabei werden ethische, soziale und kulturelle Dimensionen der Ingenieurwissenschaften und Fragen der Verantwortung anhand von Texten und Fallstudien diskutiert und bewertet. Voraussetzung ist die Bereitschaft, Texte zu lesen und sich aktiv in Diskussionen einzubringen. Die Studierenden erhalten die Möglichkeit, Themen zu recherchieren, eigene Themenwünsche einzubringen und das Seminar dadurch aktiv mitzugestalten.

Die Seminargruppe trifft sich alle drei Wochen für zwei Stunden. Die Seminararbeit besteht aus der Vorbereitung und Durchführung sowie Moderation des jeweiligen Sitzungstermins.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

-

Literatur

Wird in der ersten Sitzung bekannt gegeben.

Weitere Angaben
fachnahes Studium Generale - Fach
Maximal 10 Teilnehmende. Weitere Informationen in Stud.IP.

Geschichte der Elektrotechnik und Informationstechnik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch History of Electrical Engineering			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Hausarbeit (HA)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 90 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V	3 LP	Mathis	Mathis
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Theoretische Elektrotechnik und Hochfrequenztechnik		**Modulverantwortung** TET	
Webseite -			

Qualifikationsziele
Im Rahmen dieser Veranstaltung sollen die Studierenden eine Vorstellung über die Entwicklung technischer Innovationen erhalten: von der Idee bis zum fertigen Produkt. Weiterhin wird die Entwicklung der universitären Ausbildung in der Elektrotechnik des 19. und 20. Jahrhunderts geschildert.

Inhalt
Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik im 19. Jahrhundert, Technische Umsetzung der physikalischen Grundlagen, Emanzipation der Elektrotechnik und der Aufbau von Lehrstühlen, Entstehung der modernen Informationstechnik Anfang des 20 Jahrhunderts, Aufbau der Netzwerk- und Systemtheorie mit den Anwendungen in der Nachrichtentechnik, Entstehung der Elektronik im 20. Jahrhundert, Entstehung neuer Disziplinen aus der Elektrotechnik und Informationstechnik (Regelungstechnik, etc.), Elektronik und Computer, Ausgewählte Kapitel

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Grundkenntnisse der Elektrotechnik (Schulkenntnisse genügen)

Literatur
E. Erb: Radios von gestern. M+K Computer Verlag, 1997.
H. Lindner: Strom - Erzeugung, Verteilung und Anwendung der Elektrizität. Rowohlt, Hamburg 1985.
M. Eckert, H. Schubert: Kristalle, Elektronen, Transistoren - von der Gelehrtenstube zur Industrieforschung. Rowohlt, Hamburg 1986.
W. König: Technikwissenschaften - Die Entstehung der Elektrotechnik aus Industrie und Wissenschaften zwischen 1880 und 1914.

Weitere Angaben
fachnahes Studium Generale - Fach

Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Principles of Electric Power Industry			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 90 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V	3 LP		Kranz
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEE	
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa sowie Wärmekraftwerke. Sie kennen Begriffe und Zusammenhänge der regenerativen Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen sowie die Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft.			
Inhalt Energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa, Wärmekraftwerke, Regenerative Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen, Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben ab WS 11/12 neuer Titel; vorher "Energiewirtschaft" fachnahes Studium Generale - Fach Studierende, die „Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft" belegt haben, können „Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft" nicht belegen.			

Gründungspraxis für Technologie Start-ups			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Practical Knowledge for Tech-Startup-Founders			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (120 min)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung Präsentation			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 60 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Segatz, Michael-von Malottki
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mechatronische Systeme		**Modulverantwortung** Quebe	
Webseite http://www.imes.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - wesentliche Herausforderungen und Erfolgsfaktoren für eine Gründung zu identifizieren - ein eigenes Geschäftsmodell in Teamarbeit zu entwickeln - die Grundlagen des Patentwesens zu verstehen - agilen Methoden anzuwenden, um kundenzentrierte Produkte zu entwickeln - eine Markt- und Wettbewerbsanalyse für die eigene Geschäftsidee durchzuführen - einen Businessplan zu schreiben - die Grundlagen der Business- und Finanzplanung zu verstehen

Inhalt

Die Veranstaltung beinhaltet Themen wie die Entwicklung eines eigenen Geschäftsmodells, die Erstellung eines Businessplans, die Grundlagen des Patentwesens und praktische Gründungsfragen. Die Teilnehmenden erfahren, welche agilen Methoden Technologie-Start-ups heutzutage nutzen, um kundenzentriert Produkte zu entwickeln. Die Grundlagen einer validen Markt- und Wettbewerbsanalyse zählen ebenso zu den wichtigen Eckpfeilern der Veranstaltung, wie die Einführung in eine notwendige Business- und Finanzplanung. Da technologiebasierte Gründungsvorhaben in der Regel einen erhöhten Kapitalbedarf verzeichnen, werden im weiteren Verlauf die Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung gesondert behandelt. An dieser Stelle werden auch Elemente der Gründungsförderung innerhalb der Region Hannover vorgestellt. Neben Gründungsprojekten, Produkten und Dienstleistungen, stehen stets auch die persönlichen Anforderungen an die Gründer selbst zur Diskussion. Auf diese Weise lernen die Anwesenden das Thema Existenzgründung als alternative Karriereoption kennen.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

keine

Literatur

Blank: Das Handbuch für Startups; Brettel: Finanzierung von Wachstumsunternehmen; Fueglistaller:

Entrepreneurship Modelle - Umsetzung - Perspektiven; Hirth: Planungshilfe für technologieorientierte Unternehmensgründungen; Maurya: Running Lean; Osterwalder: Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer
Weitere Angaben fachnahes Studium Generale - Fach Ein Teil der Veranstaltung besteht aus spannenden Erfahrungsberichten erfolgreicher Technologie Start-ups

Isolierstoffe			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Insulating Materials			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung**
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 90 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V	3 LP		Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEH	
Webseite http://www.si.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele
Das Modul vertieft anwendungsorientierte Kenntnisse über die Eigenschaften der in der Hochspannungstechnik eingesetzten Isolierstoffe, die Herstellungsverfahren der polymeren Isolierstoffe und das elektrische und dielektrische Verhalten von Isolierstoffen unter verschiedenen Betriebsbeanspruchungen. Basierend darauf können Isolierstoffe in Bezug auf unterschiedliche Parameter analysiert werden, so dass eine Beurteilung und Auswahl geeigneter Isolierstoffe bei spezifischen Aufgabenstellungen möglich wird. Darüber hinaus können bei der Entwicklung neuer Isolierstoffe diese entsprechend eingeordnet und beurteilt werden.

Inhalt
Detaillierte Beschreibung der in der Hochspannungstechnik eingesetzten Isolierstoffe unter Beachtung der hochspannungsspezifischen Beanspruchungen und Auflistung der dazugehörigen elektrischen und mechanischen Eigenschaften;

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Hochspannungstechnik

Literatur
M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0;
M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3
P. Eyerer, P. Elsner, T. Hirth:Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, Springer Verlag
C. Brinkmann: Isolierstoffe der Elektrotechnik, Springer Verlag

Weitere Angaben
fachnahes Studium Generale – Fach
Die Vorlesung wird nach Vereinbarung als Blockvorlesung durchgeführt.

Künstliche Intelligenz für die Automobilbranche			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Artificial intelligence for the automotive industry			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 90 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V	3 LP	Nolting	Nolting
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet Wissensbasierte Systeme		**Modulverantwortung** Nejdl	
Webseite https://michaelnolting.de/kuenstliche-intelligenz-in-der-automobilindustrie			
Qualifikationsziele Die automobile Wertschöpfungskette wird sich durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz maßgeblich ändern. Die Studierenden haben Kenntnisse über die Wertschöpfungskette vom autonomen Fahren bis hin zum Einsatz von künstlicher Intelligenz in der Produktion oder zur Entwicklung neuer Mehrwertdienste erlangt.			
Inhalt 1. Einleitung: Amazon, Google und Co. als Vorbild. 2. Das ABC der Künstlichen Intelligenz. 3. Einsatz von KI in der Automobilindustrie. 4. Autonomes Fahren und KI. 5. Die neue Automobile Wertschöpfungskette. 6. Einsatz von KI in der neuen Wertschöpfungskette. 7. KI-Strategie: Ein smarter SOP pro Tag. 8. IT-Infrastruktur für einen smarten SOP pro Tag. 9. Organisation. 10. Werte und Agilität. 11. Ausblick: Aktuelle Forschungsprojekte & Automobilindustrie 2040.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Künstliche Intelligenz I oder II. Und/oder Data Mining I			
Literatur Buch zu der Vorlesung auf Deutsch: „Künstliche Intelligenz in der Automobilindustrie Mit KI und Daten vom Blechbieger zum Techgiganten" von Michael Nolting. https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-31567-2			

Weitere Angaben
fachnahes Studium Generale - Fach
Lectures are available as recorded videos in English and German from the previous years (2021 English, 2020 German)

Optimierung technischer Systeme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Optimisation of technical systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 P	5 LP	Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus	Leveringhaus
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme - Fachgebiet Elektrische Energieversorgung		**Modulverantwortung** Leveringhaus	
Webseite -			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen in diesem Modul Grundlagenwissen und Anwendungsmöglichkeiten von Optimierungen zur eigenständigen Anwendung anhand von praktischen Beispielen in elektrischen Energiesystemen.

Hierbei liegt der Schwerpunkt auf anwendungsbezogenem Wissen und anwendungsbezogenen Kompetenzen. Eine Herleitung mathematischer Grundlagen erfolgt nicht.

Das erlernte Wissen und die erlernten Kompetenzen sollen im Rahmen von Masterarbeiten an den beteiligten Fachgebieten eigenständig weiterentwickelt werden.

Inhalt

1. Einführung in die Optimierung elektrischer Energiesysteme
2. Grundlagen der Optimierung

Die Darstellungen in Kapitel 3 bis 6 erfolgen anhand von Beispielen elektrischer Energiesysteme

3. Optimierungsprobleme ohne Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren
4. Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren
5. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige Optimierungsprobleme
6. Heuristische Verfahren zur Lösung von Optimierungsproblemen

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Aufbau, Wirkungsweise und Modellierung von Komponenten elektrischer Anlagen und Systeme

Literatur nach Absprache
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Optimierung elektrischer Energiesysteme fachnahes Studium Generale, mit Projektarbeit als Studienleistung (36561) Die Vorlesung wird in Zusammenarbeit der Fachgebiete Elektrische Energieversorgung und Elektrische Energiespeichersysteme angeboten.

Patentrecht für die Ingenieurspraxis			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Patent Law for Engineers' Practical Use			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 P	5 LP	Schiller	Schiller
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Schiller	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele
Kennenlernen der Prinzipien wichtiger Patentsysteme und des deutschen Arbeitnehmer-Erfinderrechts. Praktische Erfahrungen mit Möglichkeiten und Grenzen der Patentrecherche. Wissen und praktische Erfahrungen zu Patentklassifikationssystemen. Wissen über die Rolle der Bestandteile von Patentanmeldungen. Sicherheit bei angemessener Deutung von Verfahrensdokumenten. Überblick und praktische Erfahrungen zu Möglichkeiten der elektronischen Akteneinsicht. Kennenlernen von Aspekten der Patentstrategie.

Inhalt
Geschichtliche Grundlagen. Typische Chronologie einer Patentfamilie, Beteiligte und Verfahrensablauf. Arbeitnehmererfinderrecht in DE: ArbEG, Rechte und Pflichten. Patentrecherche: Möglichkeiten und Fallen. Patentrecherchearten: Stichwortbasiert, klassifikationsbasiert, namensbasiert, „quotation mining". Patentdokumente: Arten, Aufbau und Deutung. Vorgehen gegen Nichtberechtigte: Eingaben Dritter, Art63EPÜ, Einspruch. Formalien bei der Anmeldung: Wer, wie, wo. Anspruchsklassen, Breite und "Radius". Ausnahmen von Patentierbarkeit. Das Prüfungsverfahren: Interpretation von Recherchenberichten und Prüfbescheiden. Prioritätsrecht, Nachanmeldungen, Teilanmeldungen. Patentakten, elektronische Akteneinsicht. Besonderheiten ausgewählter Patentsysteme: US, PCT, EPÜ, Einheitspatent. Patentstrategien.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur
WIPO: Understanding Industrial Property (https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_895_2016.pdf). Wikipedia: Geschichte des Patentrechts (https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_des_Patentrechts). Peter Kurz: Weltgeschichte des Erfindungsschutzes. Erfinder und Patente im Spiegel der Zeiten.

Heymanns, Köln u.a. 2000, ISBN 978-3-452-24331-7. EPA: Leitfaden zum Europäischen Patent, Juli 2023 (https://link.epo.org/web/legal/guide-epc/de-how-to-get-a-european-patent-2023.pdf).
Weitere Angaben fachnahes Studium Generale - Fach, mit Projektarbeit (Patentrecherche) als Studienleistung Informationsaustausch über STUD.IP. Im LSF und STUD.IP wird diese Veranstaltung unter dem Titel 'Patentrecht in der Praxis von Ingenieuren' geführt. mit Projektarbeit (Patentrecherche) als Studienleistung

RFID - Systeme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch RFID Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform SE			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 90 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
3 SE	3 LP	Geck	Geck
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)** HF- und UHF-RFID-Systeme	
Organisationseinheit Institut für Hochfrequenztechnik und Funksysteme (Lehrauftrag)		**Modulverantwortung** Geck	
Webseite http://www.hft.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Funktion und Aufbau von RFID - Systemen (Radio Frequency Identification)			
Inhalt In Abstimmung mit den Teilnehmern: Systemkonzepte für aktive und passive Systeme Kopplungsarten (Funkkanal) Aufbau von Transpondern und Readern Protokolle und Zugriffsverfahren			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen: Sende- und Empfangsschaltungen			
Literatur Finkenzeller: RFID Handbook			
Weitere Angaben fachnahes Studium Generale - Fach			

Seminar: Artificial Intelligence			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Seminar: Artificial Intelligence			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform VbP (SE)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 60 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 SE	2 LP	Nejdl	Nejdl
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet Wissensbasierte Systeme, Institut für Verteilte Systeme, FG KBS		**Modulverantwortung** Nejdl, KBS	
Webseite https://www.ivs.uni-hannover.de/de/kbs/			
Qualifikationsziele Die Studierenden können eigenständig ein Forschungsthema im Bereich Artificial Intelligence erarbeiten und es diskutieren.			
Inhalt Ausgewählte Literatur passend zum jeweiligen Thema. Das Seminar richtet sich an fortgeschrittene und wissenschaftlich interessierte Studenten der Informatik und angrenzender Fachgebiete. Es führt in aktuellen Themen von Artificial Intelligence sowie in das wissenschaftliche Arbeiten auf diesem Gebiet auf einem Niveau ein, wie es für fortgeschrittene Bachelor-Arbeiten oder Master-Diplom-Arbeiten sinvoll ist. Grundlage der (studentischen) Vorträge und Ausarbeitungen und daran anschließender Diskussionen sind aktuelle Artikel aus einschlägigen wissenschaftlichen Konferenzen und Zeitschriften.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Künstliche Intelligenz I oder Künstliche Intelligenz II.			
Literatur			
Weitere Angaben ehemaliger Titel: Seminar: Web Science; fachnahes Studium Generale - Fach Um im Rahmen des Seminars eine intensive Betreuung gewährleisten zu können, ist die Teilnehmerzahl des Seminars beschränkt.			

Systeme zur zukünftigen Energieoptimierung und -vermarktung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Optimization and Marketing of Future Electric Power Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 90 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V	3 LP	Sturm	Sturm
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEH	
Webseite http://www.si.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Energiewirtschaft. Sie kennen das Energiemanagement insbesondere bei dezentralen Energiesystemen. Sie kennen die Markstrukturen, die Risikobewertung und die Auswirkungen auf das Energiemanagement.			
Inhalt Bechreibung der Marktanforderungen; Beschreibung des Energiewirtschaftlichen Umfeldes; Darstellung der optimierten Energienutzung durch modulare Systeme; Beschreibung der Randbedingungen für Deregulierung und Liberalisierung; Darstellung der Anforderungen an die Energievermarktung; Erläuterung der Prozesskette und Geschäftsprozesse; Maßnahmen der Integration in bestehende Systeme; praktische Anwendungsbeispiele;			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben fachnahes Studium Generale - Fach			

Technikrecht			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Law of Engineering			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (120 min)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
3 SE	5 LP	von Zastrow	von Zastrow
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung** von Zastrow	
Webseite https://www.jura.uni-hannover.de/de/lehrexport/technikrecht/			

Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Absolvierung der Vorlesung und der Klausur kennen die Studierenden wesentliche Grundlagen des Technikrechts. Die Studierenden sind in der Lage den (beruflichen) Einsatz von Technik unter Berücksichtigung rechtlicher Anforderungen auszugestalten resp. rechtlich zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage hierbei rechtliche Problemfelder zu erkennen und grundlegende Anforderungen umzusetzen bzw. zu sehen, dass ggf. vertiefter rechtlicher Rat eingeholt werden sollte. In diesem Rahmen können sie sich mit Anwälten und Behörden/Gerichten in einer juristischen Fachsprache verständigen und besitzen die erforderlichen Grundkenntnisse, um sich in rechtliche Fragestellungen im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeiten vertieft einzuarbeiten.
Nach erfolgreicher Absolvierung der Vorlesung „Technikrecht in der Praxis" und der Studienleistung verfügen die Studierenden in exemplarischen Bereichen des Technikrechts über vertiefte Kenntnisse.

Inhalt

In der Vorlesung „Technikrecht" werden den Studierenden verschiedene Rechtsgebiete im Bürgerlichen Recht und im Öffentlichen Recht unter dem besonderen Blickwinkel des Einsatzes von Technik vermittelt. Neben allgemeinen Grundlagen ist dies im Rahmen des Bürgerlichen Rechts insb. eine vertiefende Darstellung des vertraglichen und gesetzlichen Haftungsrecht; Schwerpunkte hierbei sind das kaufrechtliche und werkvertragsrechtliche Gewährleistungsrecht einschließlich der VOB/B und dem Deliktsrecht, unter besonderer Berücksichtigung der Gefährdungshaftung (Produkt-, Anlagen- und Umwelthaftung). Im Rahmen des Immaterialgüterrechts werden das Urheber-, Patent-, Gebrauchsmuster-, Design-, Sortenschutz- und Markenschutzrecht dargestellt. Im Rahmen des Öffentlichen Rechts wird das Immissionsschutz-, das Wasserschutz-, das Bodenschutz-, das Kreislaufwirtschafts-, das Gentechnologie- und das Produktsicherheitsrecht vertieft dargestellt. Weitere Themen sind insb. das Datenschutzrecht und das Recht im Rahmen neuer Arbeitsmethoden, insb. Building

Information Modeling und Drohnen. In der Vorlesung „Technikrecht - in der Praxis" werden den Studierenden verschiedene Rechtsgebiete des Technikrechts vertiefter dargestellt. Die Themen sollen insb. mit der Unterstützung von Gastdozenten aus der Praxis vermittelt werden.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Die vorherige Teilnahme an der Veranstaltung "Einführung in das Recht für Ingenieure" wird empfohlen.
Literatur Die Vorlesung begleitende Materialien werden in StudIP zur Verfügung gestellt.
Weitere Angaben •i.d. Lehrveranstaltung „Technikrecht" ist eine SL in Form einer Klausur (120 Minuten) zu erbringen – 4 LP •i.d. Lehrveranstaltung „Technikrecht - in der Praxis" ist eine SL in Form einer Studienleistung (2 Seiten maschinell geschrieben) – 1 LP Sowohl die Vorlesung als auch die Studienleistungen werden im Winter- und Sommersemester als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit angeboten. Einzelne Themen sollen mit Unterstützung von Gastdozenten aus der Praxis vertieft werden. Die Veranstaltung „Technikrecht" wird zusammen mit „Technikrecht – in der Praxis" angeboten, für die eine weitere Studienleistung in Form einer Studienleistung erbracht werden soll. Aktuelle Informationen zur laufenden Veranstaltung in StudIP.

Transformation des Energiesystems			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Transforming the Energy System			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Nachweis			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 30 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V	1 LP	Schöber, Hanke-Rauschenbach	Hanke-Rauschenbach
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Leibniz Forschungszentrum Energie 2050		**Modulverantwortung** Schöber	
Webseite https://www.energie.uni-hannover.de/de/information/veranstaltungen/ringvorlesung/			
Qualifikationsziele Ziele der Ringvorlesungen sind ein tieferes Verständnis bei der Erzeugung und Nutzung nachhaltiger Energien und Einblicke in die aktuelle Forschung zu erhalten sowie die Möglichkeit mit Experten zu diskutieren.			
Inhalt Die Nutzung der Energie und deren Auswirkungen auf Mensch und Umwelt ist eines der wichtigsten Themen unserer Gesellschaft. Die Transformation eines im Wesentlichen auf fossilen Energieträgern beruhenden Energiesystems zu einem Energiesystem, das auf regenerative Energien setzt, wirft technische und gesellschaftliche Fragen auf. Die Ringvorlesung hat das Ziel ethische, historische, sozialwissenschaftliche sowie technische Fragestellungen zur aktuellen Transformation des deutschen Energiesystems zu erörtern, sowie Probleme und Lösungsansätze zu skizzieren. Hiermit werden Aspekte der Ziele für eine nachhaltige Entwicklung (englisch: Sustainable Development Goals, SDGs) diskutiert, insbesondere das Ziel für eine bezahlbare und saubere Energie (SDG-7). Es werden Referenten aus verschiedenen wissenschaftlichen Bereichen aus Forschung, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik eingeladen. Nach dem Vortrag erfolgt eine Diskussion, bei der alle Teilnehmer sich einzubringen können.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			

Literatur keine
Weitere Angaben Die Vorlesung findet im Sommersemester und Wintersemester an jeweils 7 Terminen in einem zweiwöchigen Rhythmus statt. Durch die Teilnahme an mind. 6 Veranstaltungen und einer zweiseitigen Belegarbeit (Zusammenfassung einer Veranstaltung) können sich Studierende der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik 1 LP als Tutorium anrechnen lassen. Es kann innerhalb eines Semesters die Prüfungsleistung erbracht werden.

Tutorium: Elektrorennwagen HorsePower I			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Project: Electric Racecar HorsePower			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform noch nicht festgelegt			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
5 P	4 LP	N.N.	Maier
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung** N.N.	
Webseite http://www.horsepower-hannover.de			
Qualifikationsziele			
Inhalt In diesem Tutorium sammeln die Teilnehmer Praxiserfahrung in einem angewandten Ingenieursprojekt. Sie beteiligen sich im Rahmen der „Formula Student" an der Entwicklung eines Elektrorennwagens, etwa bei der Entwicklung eines Planetengetriebes, der Konstruktion eines Batteriepakets oder der Anfertigung eines Businessplans. Dabei üben sie besonders das selbständige Arbeiten, die Zusammenarbeit, Organisation und Kommunikation sowohl innerhalb des Fachteams (Elektrik, Fahrwerk usw.) als auch im Gesamtteam. Zudem wird die Anwendung der englischen Fachsprache trainiert, da die Formula Student komplett auf Englisch organisiert wird und alle Regelwerke ausschließlich auf Englisch vorliegen.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Je nach Themenvergabe. Grundkenntnisse in Englisch.			
Literatur Das gültige Reglement der Formula Student (www.fsaeonline.com -> FSAE Rules).			
Weitere Angaben fachnahes Studium Generale - Fach Die Veranstaltung kann nur in Absprache mit der Teamleitung von HorsePower sowie den betreuenden Professoren belegt werden. Zum erfolgreichen Abschluss des Tutoriums muss eine schriftliche Hausarbeit angefertigt werden. Die Themenvergabe sowie Betreuung der Hausarbeit soll auf Vorschlag der Teamleitung durch ein fachlich geeignetes Institut übernommen werden.			

Tutorium: LUHbots - Mobile Robotik			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Tutorial: LUHbots: Mobile Robotics			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 P	4 LP	N.N.	Lilge
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung** imes	
Webseite http://www.luhbots.de			

Qualifikationsziele

Ziel des Tutoriums ist es, praktische Erfahrungen im Bereich der mobilen Robotik sowie der projektbezogenen Teamarbeit zu erlangen. Fachliche Fragestellungen aus der Umgebungsnavigation, Perzeption und der mobilen Manipulation müssen gelöst werden. Durch die Mitarbeit in dem studentischen Robotik-Team LUHbots erhalten die Studierenden die Möglichkeit, in den Bereichen Bildverarbeitung, autonomes Fahren und Bahnplanung an aktuellen, industrierelevanten Aufgabenstellungen mitzuarbeiten. Als hardwaretechnische Grundlage dient die mobile Plattform YouBot, ergänzt um einen Fünf-Achs-Roboterarm mit Greifer und zusätzlicher Sensorik (z.B. Kamera und Laserscanner). Die Programmierung erfolgt unter Verwendung des Software-Frameworks ROS (Robot Operating System). Neben den programmiertechnischen Aufgaben bearbeiten die Studierenden zudem organisatorische Themen, wie Projektplanung, Sponsorenakquisition, Veranstaltungsbetreuung und Außendarstellung. Zusätzlich ist die Teilnahme an nationalen sowie internationalen Wettkämpfen in der RoboCup@work-Liga bei Erfolg möglich.

Inhalt

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Programmiererfahrung, idealerweise in C oder C++, Robotik I, wünschenswert Robotik II oder RobotChallenge (imes).

Literatur

"Internetpräsenz LUHbots (http://www.luhbots.de)
Programmierumgebung ROS (http://wiki.ros.org)
Regelwerk Robocup@work (http://www.robocupatwork.org)"

Weitere Angaben

fachnahes Studium Generale - Fach, Titel alt: Tutorium: LUHbots Mobile Robotik I

Die Veranstaltung kann nur in Absprache mit der Teamleitung sowie des betreuenden Professors belegt werden.

Tutorium: Student Accelerator Robotics and Automation			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Tutorium: Student Accelerator Robotics and Automation			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform noch nicht festgelegt			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 60 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 P	2 LP	Ortmaier	Ortmaier
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung** Warnecke	
Webseite -			

Qualifikationsziele

Das Modul vermittelt praktische Erfahrungen im Bereich Entrepreneurship.
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einen Businessplan aufzustellen und haben ein Funktionsmuster für ein Produkt entwickelt, mit denen sie sich um weitere StartUp-Förderung bewerben können. Hierfür bringen Studierende (alleine oder im Team) eine konkrete Idee mit, die sie dann während des Tutoriums bis zu einem Funktionsmuster inklusive Gründungspapier (Businessplan) konkretisieren. Sie haben eine Idee für ein Produkt oder eine Dienstleistung aus dem Themenfeld Robotik und Automation und wollen diese im Rahmen Ihres Studiums weiter entwickeln? Dann nehmen Sie an diesem Tutorium teil und pitchen Ihre Idee vor einer Jury.
Modulinhalte sind unternehmensspezifische Herangehensweisen für Start-ups (LeanStartUp, Produktentwicklung). Da hierbei nicht nur ingenieurswissenschaftliche Aufgaben im Fokus stehen, werden sie von internen und externen Experten (z.B. starting business, Institut für Unternehmensführung und Organisation der LUH) begleitet, die Ihnen einen Einblick in die Themengebiete agile Entwicklung, Patentwesen, Finanzen, Geschäftsmodell und dergleichen geben.

Inhalt

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Teilnahme an einem Start-up Lab oder ähnliches
Gründungspraxis für Technologie Start-ups

Literatur

Blank: Das Handbuch für Startups
Osterwalder: Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer
Hirth: Planungshilfe für technologieorientierte Unternehmensgründungen

Weitere Angaben
fachnahes Studium Generale - Fach
Prüfungsform: schriftlich/mündlich
Die Veranstaltung kann nur in Absprache mit dem betreuenden Prüfer nach erfolgreichem Pitch vor einer Jury belegt werden. Selbstständige praktische Mitarbeit wird vorausgesetzt.

Wissenschaftliche Methodik und Soft Skills im Ingenieurs- und Forschungsbereich			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Scientific methodology and soft skills in engineering and research			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform SE			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 120 h / Präsenz 42 h / Selbstlernen 78 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü	4 LP	Körner	Körner
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** Körner	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/			
Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse über die verschiedenen Aspekte des wissenschaftlichen Arbeitens (u.a. Literaturrecherche, wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren, Zeit- und Selbstmanagement).			
Inhalt -Recherche von und Umgang mit wissenschaftlicher Literatur -Schutzrecht -Planung und Durchführung wissenschaftlicher Experimente -Auswertung wissenschaftlicher Experimente (Visualisierung von Daten, Statistik) -Wissenschaftliches Schreiben -Wissenschaftliches Präsentieren -Zeit- und Selbstmanagement -Kommunikation und Konfliktmanagement			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Diese Veranstaltung richtet sich an alle interessierten Studierenden verschiedener naturwissenschaftlicher Fachrichtungen, die schon an mindestens einem Projekt (mit)gearbeitet haben.			
Literatur			
Weitere Angaben fachnahes Studium Generale - Fach Die Übung findet in elektronischer Form statt. Dabei sind zu jedem Themenkomplex mit Hilfe der Vorlesungsunterlagen auf StudIP alle zwei Wochen Fragen zum Stoff zu bearbeiten. Des Weiteren ist			

einmalig im Semester als Hausaufgabe ein „extended Abstract" (Umfang zwei A4 Seiten) nach vorgegebenen Rahmenbedingungen zu verfassen. Die Veranstaltung gilt nur als bestanden, wenn alle Tests erfolgreich absolviert (50% der Punkte) und die Hausaufgabe abgegeben wurde.

Algorithmen und Architekturen für digitale Hörhilfen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Algorithms and Architectures of Digital Hearing Aid Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/de/			
Qualifikationsziele Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien von digitalen Hörgerätesystemen und Cochlea Implantaten sowie die Digitale Audiosignalverarbeitung für Hörhilfesysteme. Sie verfügen über Kenntnisse der Hardwarearchitektur von Hörhilfesystemen (z.B. Hörgeräte und Cochlea Implantate) .			
Inhalt - Akustische Signale, - Gehörverlust, - Digitale Hörgeräte, - Cochlea Implantate, - Filterbank (Analyse und Synthese), - Dynamische digitale Kompression, - Rauschreduktions-Algorithmen, - Feedback-Unterdrückungs-Algorithmen, - Akustische Richtungsabhängigkeit, - Sound Klassifikation, - Binaurale Signalverarbeitung			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Digitalschaltungen der Elektronik, Grundlagen digitaler Systeme, Signale und Systeme			
Literatur - J. M. Kates, Digital Hearing Aids, Plural Publishing, Incorporated, 2008 - H. Dillon, Hearing Aids, Thieme, 2001 - A. Schaub, Digital Hearing Aids, Thieme, 2008			
Weitere Angaben Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen und praktischem Softwareanteil.			

Analoge integrierte Schaltungen			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Analog Integrated Circuits			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Wicht	Wicht
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Wicht	

Webseite
https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen /fachgebiet-mixed-signal-schaltungen

Qualifikationsziele
Die Studierenden können analog integrierte Schaltungstechniken anwenden und die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Sie sind zum selbstständigen Entwurf sowie zur Optimierung von komplexeren analogen integrierten Schaltungen in der Lage. Zudem verfügen sie über praktische Erfahrungen in der Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Die Studierenden wissen, welche parasitären Effekte in integrierten Schaltkreisen auftreten und können wirksame Gegenmaßnahmen bestimmen und umsetzen. Darüber kennen sie aus Herstellungsverfahren und anderen Ursachen resultierenden Parameterschwankungen und können daraus Maßnahmen zur Optimierung der Schaltungsfunktion ableiten. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren. Die Energieeffizienz von analogen Schaltungen und Systemen bildet einen direkten Bezug zu den Zielen der Vereinten Nationen zur Nachhaltigkeit (#7 Bezahlbare und saubere Energie, #13 Maßnahmen zum Klimaschutz).

Inhalt
Funktionsprinzipien und Entwurf analoger integrierter Schaltungen: Vorlesung: Einführung, Grundzüge des Entwurfs analoger integrierten Schaltungen, Spannungs- und Stromreferenzen, Operationsverstärker und Leistungsendstufen, Instrumentationsverstärker, Analog Frontend (AFE) für Sensoren, Techniken zur Rauschreduzierung (Chopping und Autozeroing), Power Supply Rejection (PSR), Grundzüge des Entwurfs nach der gm/ID-Methode; Laborübung - Versuche mit LTspice

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Halbleiterschaltungstechnik, Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen

Literatur
Razavi “Design of Analog CMOS Integrated Circuits”, Allen/Holberg “CMOS Analog Circuit Design”,

Johns/Martin "Analog Integrated Circuit Design", Gray/Meyer "Analyis and Design of Analog Integrated Circuits"
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung, SL wird nur im Wintersemester angeboten

Analyse und Abwehr elektromagnetischer Bedrohungen			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Risk Analysis against Electromagnetic Interference			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung In einigen Studiengängen 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Sabath	Sabath
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik (Lehrauftrag)		**Modulverantwortung** Sabath	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/			

Qualifikationsziele

Aufbauend auf den aus dem Modul Elektromagnetische Verträglichkeit bekannten Kopplungsmodellen und Störquellen vertieft dieses Modul die Modellierung und Analyse elektromagnetischer Störumgebungen. Das Modul beginnt mit der Erweiterung des Kopplungsmodells um eine menschliche Dimension mit dem Ziel einer umfassenden Risikoanalyse. Basierend hierauf werden die Datenstruktur eines EMI Szenarios sowie die hierin enthaltenen technischen und nicht-technischen Aspekte erörtert. Im Zuge der Modellierung möglicher EMI Umgebungen wird das Modell eines Generischen Angreifers eingeführt. Den thematischen Schwerpunkt des Moduls bilden der Aufbau möglicher Störquellen, die Vorstellung möglicher Technologien einzelner Baugruppen sowie die Ableitung charakteristischer Parameter. Durch das vermittelte Wissen werden die Studierenden befähigt anhand der Zugänglichkeit eines Ortes und die notwendige Mobilität der Störquelle dessen wesentliche Leistungsparameter und Auftrittswahrscheinlichkeit abzuschätzen. Methoden zur Analyse des Risikos der Störung komplexer elektronischer Systeme durch die modellierte elektromagnetische Umgebungen sowie Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos runden das Modul ab.

Inhalt

Grundlagen elektromagnetische Beeinflussungen;
Aufbau und Technologie elektromagnetischer Störer;
Wirkungen und Effekte auf komplexe, verteilte elektronische Systeme; Identifikation von Risiken durch elektromagnetische Beeinflussungen; Methoden zur EMI Risikoanalyse; Risikobewertung mit der Threat Scenario, Effect and Criticality Analysis (TSECA); Risikomanagement und Schutz vor elektromagnetischen Beeinflussungen

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Kenntnisse in der Elektromagnetische Feldtheorie (empfohlen) Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit (empfohlen)
Literatur Sabath, Frank: Modellierung von Szenarien vorsätzlicher elektromagnetischer Beeinflussung. Hannover : Gottfried Wilhelm Leibniz Universität, Habil.-Schr., 2020, xxii, 224 S. DOI: https://doi.org/10.15488/10393
Weitere Angaben Titel alt: Risikoanalyse bei elektromagnetischer Beeinflussung Die für einige Studiengänge nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Wintersemester statt.

Antennen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Antennas			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Manteuffel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Hochfrequenztechnik und Funksysteme		**Modulverantwortung** Manteuffel	
Webseite https://www.hft.uni-hannover.de/en/studies/teaching/antennas			
Qualifikationsziele Das Modul vermittelt einen umfassenden feldtheoretischen Überblick über das Konzept der elektromagnetischen Abstrahlung. Daran anschließend werden Beschreibungsgrößen für Antennen abgeleitet und diskutiert. Grundlegende Antennentypen werden analytisch aus dem allgemeinen theoretischen Modell extrahiert und in Bezug auf ihre Eigenschaften charakterisiert. Nach Abschluss der Behandlung von Einzelantennen wird das Modell auf Gruppenantennen erweitert. Die Vorlesung spannt einen Bogen von einer allgemeinen feldtheoretischen Beschreibung zu aktuellen praktischen Antennenapplikationen in Kommunikation und Sensorik.			
Inhalt - Theorie der elektromagnetischen Abstrahlung - Antennenparameter - Linearantennen und verwandte Antennenkonzepte - Gruppenantennen - Beamforming und Beamshaping.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Mathe I-III, ET I-III, AeW oder TET I-II			
Literatur			
Weitere Angaben ehemaliger Titel: Wellenleitung und Antennen (bis WS 2016/17) ehemaliger Titel: Wellenleitungen und Antennen, mit Laborübung als Studienleistung			

Application-Specific Instruction-Set Processors			Sprache Englisch
Modultitel englisch Application-Specific Instruction-Set Processors			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Cholewa, Blume	Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme		**Modulverantwortung** Payá Vayá	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/application-specific_instruction_set_processors.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die erweiterte Prozessorarchitektur (Instruction-, Data-, und Task-Level-Parallelism). Sie sind fähig zur Umsetzung von anwendungsspezifischen Instruktionssatz-Prozessoren (ASIPs). Sie können Arithmetik-orientierten Hardware-Erweiterungen implementieren. Sie kennen neuartige Entwicklungstendenzen von Prozessoren, wie z.B. hochparallele Prozessoren und rekonfigurierbare Prozessoren.			
Inhalt 1. Introduction to Embedded Computer Architectures. 2. Fundamentals of Processor Design. 3. Application-Specific Instruction-Set Processor (ASIP). Customizable processors. 4. Computer Arithmetics. Hardware acceleration of complex arithmetic functions. 5. Reconfigurable Processor Architectures. 6. Approximate and Stochastic Processor Architectures. 7. Fault-Tolerant Processor Architectures. 8. Cryptographic Processor Architectures. 9. Neuromorphic Processor Architectures. AI Processor Architectures.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen: Digitalschaltungen der Elektronik (für ET-Studierende), Grundlagen digitaler Systeme (für Informatikstudierende)			
Literatur -Gries, M.; Keutzer, K.; "Building ASIPS: The Mescal Methodology", Springer, 2010 -Leibson, S.: "Designing SOCs with Configured Cores. Unleashing the Tensilica Xtensa and Diamond			

Cores", Morgan Kaufmann, 2006
-Henkel, J.; Parameswaran, S.:"Designing Embedded Processors", Springer, 2007
-Nurmi, J.: "Processor Design. System-On-Chip Computing for ASICs and FPGAs", Springer, 2007
-Flynn, M. J.; Luk, W.: "Computer System Design. System-on-Chip", Wiley, 2011
-González, A.; Latorre, F.; Magklis, G.: "Processor Microarchitecture: An Implementation Perspective", Morgan&Claypool Publishers, 2010
-Fisher, J.; Faraboschi, P.; Young, C.: "Embedded Computing: A VLIW Approach to Architecture, Compilers, and Tools", Morgan Kaufmann, 2005.
-Hennessy, J.L.; Patterson, D. A.; "Computer Architecture: A Quantitative Approach", Morgan Kaufmann, 2011.
-Leuppers, R.; Marwedel, P.: "Retargetable Compiler Technology for Embedded Systems: Tools and Applications", Springer, 2010
-Jacob, B.; "The Memory System: You Can't Avoid It, You Can't Ignore It, You Can't Fake It", Morgan&Claypool Publishers, 2009
-Kaxiras, S.: Martonosi, M.: "Computer Architecture Techniques for Power-Efficiency ", Morgan&Claypool Publishers, 2008
-Olukotun, K.; Hammond, L.; Laudon, J.; "Chip Multiprocessor Architecture: Techniques to Improve Throughput and Latency ", Morgan&Claypool Publishers, 2007
-Zaccaria, V.; Sami, M.G.; Silvano, C.: "Power Estimation and Optimization Methodologies for VLIW-based Embedded Systems", Springer, 2003

Weitere Angaben

Diese Vorlesung wird auf Englisch gehalten. Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen.

Applied Machine Learning in Genomic Data Science			Sprache Englisch
Modultitel englisch Applied Machine Learning in Genomic Data Science			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü + 1 P	5 LP	Voges	Voges
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Voges	
Webseite https://www.tnt.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

The combined field of machine learning, genomics, and data science has witnessed a remarkable rise in recent years, transforming the landscape of biomedical research and healthcare, and revolutionizing our understanding of disease mechanisms and drug development, paving the way for precision medicine.

In this course, students will enhance their understanding of how machine learning techniques can be applied to analyze and interpret biological data, specifically in the context of genomics.

The key goals that students can expect to achieve are:
1) This course will provide students with a solid foundation in basic concepts and techniques used in genomic data science.
2) Students will learn about various machine learning algorithms. They will gain an understanding of how these algorithms work and when to apply them to different types of data.
3) Students will learn how to preprocess and prepare genomic data for machine learning tasks, choose appropriate features, train, and evaluate models, and interpret the results.

By the end of the course, students will have a solid understanding of how machine learning can be applied to genomics and related areas, enabling them to explore further research and career opportunities in this exciting and rapidly evolving field.

Inhalt

Introduction, Molecular Biology & DNA Sequencing, Information Theory, Machine Learning I, Machine Learning II, Gene Family Classification, Neural Network Fundamentals, Neural Network Design, Convolutional Neural Networks, Chromosome Conformation Capture

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Hands-on programming experience (preferably in Python) is required. We will be programming in Python but not have the capacity to teach the language from scratch. Also, some familiarity with statistics and machine learning basics would be a plus.
Literatur Durbin et al., Biological sequence analysis, Cambridge University Press; Goodfellow et al., Deep learning, MIT Press
Weitere Angaben The course takes place in the form of 6 block meetings of 8 hours each. The block meetings consist of a standard lecture, exercise sessions and project work. During the lecture the important concepts are introduced. In the exercise sessions, students will be guided in practical programming exercises. In the project work, the students work in small groups on programming projects. Participation limit: 30 (limited by room size).

Applikationen der digitalen Audiosignalverarbeitung			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Applications of digital audio signal processing			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Preihs	Preihs
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Allgemeine Nachrichtentechnik		**Modulverantwortung** Peissig	
Webseite https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/applikationen-der-digitalen-audiosignalverarbeitung/			
Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über Methoden und Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung. Die mathematische Beschreibung von digitalen Systemen wird wiederholt und vertieft. Aufbauend hierauf erfolgt eine Einführung in Aspekte des Filter- und Filterbankdesigns sowie die Algorithmik adaptiver Filter. Des Weiteren werden Systeme zur Dynamikmanipulation, Abtastratenkonversion und adaptiven Quantisierung behandelt. Die Studierenden erwerben Kenntnisse im Bereich der Audio Effekte, Audio Formate und Echtzeitaudiosignalverarbeitung. Den Abschluss der Vorlesung bildet eine Einführung in Metriken zur Qualitätsbeurteilung von Audiosignalen sowie die Durchführung und Auswertung von Probandenstudien.			
Inhalt 1. Einleitung & Organisatorisches, Anwendungen/„Geschichte“ der Audiosignalverarbeitung, Demos im IML 2. Wdh. digitale Signalverarbeitung (diskrete Systeme, Fouriertransformation für diskrete Systeme, z-Trafo, FFT, ...). 3. Filter und Filterdesignaspekte (Filtertypen (HP, LP, AP, ...), FIR-Filter, IIR-Filter, Biquads, Gehörgerecht, ...). 4. Filterbänke (Multiratensysteme, QMF, Polyphasenstruktur, Bark/Gammatone/..., ...). 5. Frequenzbereichsverarbeitung (FFT, Overlap Add, Overlap Save, Fensterung, ...). 6. Adaptive Filter (LMS, RLS, LPC, Wiener Filter, Kalman Filter, ...). 7. Dynamikkompression (Compressor/Expander, Multiband-Compressor, Limiter, Gate, De-Esser, ...). 8. Quantisierung (Linear, A-Law, mu-Law, an Verteilungsfunktion angepasst: Lloyd's algorithm, Dithering, Noise Shaping, ...). 9. Abtastratenkonversion (Up- und Downsampling, Decimation und Interpolation, Resampling mit			

rationalem Faktor, Fractional Delay Filters, ...). 10. Audio Effekte (Delay, Chorus, Pitch shifter, Harmonizer, ...). 11. Audio Formate (Linear PCM, Lossless Compression, Lossy Compression, Psychoakustisch motivierte Codierung, ...) 13. Metriken zur Qualitätsbeurteilung (SNR, segSNR, THD, Dynamic Range, NMR, ...). 14. Hörversuchsdurchführung und Auswertung (MUSHRA, SAQI, ABX, Konfidenzintervalle, t-Test, ANOVA, ...).
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen - Vorlesung Signale und System - Vorlesung Digitale Signalverarbeitung - Grundlagen der Ingenieursmathematik
Literatur
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung; nicht im Bachelor ETIT als Technisches Wahlfach anwählbar

Architekturen der digitalen Signalverarbeitung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Architectures for Digital Signal Processing			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden können Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung in Schaltungen und Systemen umsetzen. Sie verstehen Architekturen zur Realisierung arithmetischer Grundoperationen. Sie kennen Maßnahmen zur Leistungssteigerung durch Parallelverarbeitung und Pipelining. Sie verstehen die Auswirkungen auf Größe und Geschwindigkeit der Schaltung.			
Inhalt Einführung Grundschaltungen in CMOS-Technologie Realisierung der Basisoperationen - Zahlendarstellungen - Addierer und Subtrahierer - Multiplizierer - Dividierer - Realisierung elementarer Funktionen Maßnahmen zur Leistungssteigerung Arrayprozessor-Architekturen Filterstrukturen Architekturen von digitalen Signalprozessoren Implementierung von DSP-Algorithmen			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Notwendig: Grundlagen digitaler Systeme (Informatik), Grundlagen der Rechnerarchitektur. Empfohlen: Digitale Signalverarbeitung.			

Literatur Buch zur Vorlesung: P. Pirsch: Architekturen der digitalen Signalverarbeitung, Teubner 1996. Die Folien zur Vorlesung und die Übungsmaterialien sind im Internet herunterladbar.
Weitere Angaben

Ausbreitung elektromagnetischer Wellen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Propagation of Electromagnetic Waves			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Manteuffel	Manteuffel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet Hochfrequenztechnik und Funksysteme		**Modulverantwortung** HFT	
Webseite https://www.hft.uni-hannover.de/en/studies/teaching/propagation-of-electromagnetic-waves			
Qualifikationsziele Die Vorlesung vermittelt ein grundlegendes, vertieftes Verständnis der elektromagnetischen Phänomene bei der Ausbreitung und Abstrahlung elektromagnetischer Wellen. Die Studierenden lernen, wie ausgehend von den Maxwellschen Gleichungen deren Lösungen für feldursachenfreie Gebiete (für Wellenausbreitung, Wellenleitungen) und solche mit Feldursachen (für Abstrahlung, Antennen) hergeleitet werden können. Neben dem Verständnis der Theorie wird in praktischen Simulationen die Anwendung des gelernten Stoffes vertieft			
Inhalt Ausbreitung elektromagnetischer Wellen: als homogene ebene Wellen im Freiraum, als geführte Wellen in Hohlleitern, dielektrischen Wellenleitungen (z.B. Glasfasern) und TEM-Wellenleitungen (z.B. Koaxialleitungen, Streifenleitungen), – Erzeugung elektromagnetischer Wellen: Antennenausführungsformen und-kenngrößen, ausgewählte Anwendungsbeispiele			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Mathe I-III, ET I-III			
Literatur			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung ehemaliger Titel: Wellenleitung und Antennen (bis WS 2016/17) – ehemaliger Titel: Wellenleitungen und Antennen, mit Laborübung als Studienleistung			

Ausgleichsvorgänge in Elektroenergiesystemen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Transients in Electric Power Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Hofmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEE	
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen auf das Drehstromsystem zugeschnittene mathematische Modelle und Lösungsverfahren. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit entsprechenden Computerprogrammen zu arbeiten und können

-Ausgleichsvorgänge in Netzen interpretieren und den Multi-Zeitskalen-Charakter von Elektroenergiesystemen beschreiben

-modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen und Raumzeiger für die Berechnung von Ausgleichsvorgängen anwenden

-elektrische Betriebsmittel mathematisch für Simulationen im Zeitbereich beschreiben

-Ausgleichsvorgänge nach Schaltvorgängen und Netzfehlern berechnen

-die Zustandsdarstellung von Elektroenergiesystemen formulieren

-das Erweitertes Knotenpunktverfahren anwenden und ein Algebro-Differentialgleichungssystem für ein Elektroenergiesystemen aufbauen

-eine numerische Integration von (Algebro-)Differentialgleichungssystemen ausführen

-das Differenzenleitwertverfahren zur Berechnung von Ausgleichsvorgängen anwenden

-die Entstehung von Überspannungen erläutern und die Größe von Überspannungen sinnvoll abschätzen

Inhalt

Ausgleichsvorgänge in Netzen und Multi-Zeitskalen-Charakter von Elektroenergiesystemen. Modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen und Raumzeiger. Beschreibung von elektrischen Betriebsmitteln im Zeitbereich. Berechnung von Ausgleichsvorgängen nach Schaltvorgängen und Netzfehlern. Zustandsdarstellung von Elektroenergiesystemen. Erweitertes Knotenpunktverfahren zur

Formulierung von Algebro-Differentialgleichungssystemen von Elektroenergiesystemen. Numerische Integration. Differenzenleitwertverfahren. Entstehung und Berechnung von Überspannungen.
Teilnahmevoraussetzungen und –empfehlungen keine
Literatur Oswald, B.R.: Berechnung von Drehstromnetzen. Springer Vieweg, 3. Auflage, 2017; und Skripte
Weitere Angaben mit Onlineübung als Studienleistung Die Studienleistung besteht aus der eigenständigen Bearbeitung zusätzlicher Aufgaben, die den Lehrinhalt weiter vertiefen. Die Aufgaben werden online oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.

Automobilelektronik II - Infotainment und Fahrerassistenz			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Automotive Electronics II - Infotainment and Driver Assistance			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Petzold
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/			
Qualifikationsziele Die Vorlesung soll einen Überblick geben, unter welchen Rahmenbedingungen Elektronik im Automobil eingesetzt wird und welche Einflußgrößen die Randbedingungen bestimmen. Die Studierenden verfügen über vertiefentes Wissen in den Schwerpunkten Infotainment und Fahrerassistenz. - Überblick über Einsatzbereiche von Elektronik im Automobil - Kenntnis der Anforderungen an die Elektronik im Automobil - Elektronikrelevante Produktentwicklungprozesse im Automobil - Aufbau und Funktionsweise von Infotainmentsystemen - Aufbau und Funktionweise von Fahrerassistenzsystemen			
Inhalt - Umfeld und Rahmenbedingungen für Automobilelektronik - Elektronikrelevante Entwicklungsprozesse - Anforderung und Einsatzbereiche für Elektronik im Fahrzeug - Infotainmentsysteme und -technologien - Fahrerassistenzsysteme - Ausblick			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Die Vorlesung Automobilelektronik I - Mechatronische Systeme ist nicht Voraussetzung für diese Vorlesung. Für einen umfassenden Überblick wird jedoch die Teilnahme an beiden Angeboten empfohlen.			
Literatur Konrad Reif, Automobilelektronik, 2007			

Kai Borgeest, Elektronik in der Fahrzeugtechnik, 2008 Ansgar Meroth, Boris Tolg, Infotainmentsysteme im Kraftfahrzeug, 2008
Weitere Angaben

Batteriespeichersysteme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Battery storage systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Hanke-Rauschenbach
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** Hanke-Rauschenbach	
Webseite http://www.ifes.uni-hannover.de/ees			

Qualifikationsziele

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung sind in der Lage Simulationsstudien zur Bewertung von Speicheranwendungen durchzuführen. Ferner sind Sie mit den methodischen Ansätzen zur anwendungsspezifischen Speicherauswahl und Dimensionierung vertraut und können diese entsprechend anwenden. Darüber hinaus verfügen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer über einen umfassenden Überblick zu Lithium-Ionen-Akkumulatoren und sind mit deren Betriebsführung, Schutz und allen sicherheitstrelevanten Aspekten vertraut.

Inhalt

Simulation komplexer Lastgänge (Problemformulierung als Zustandsautomat, numerische Behandlung); Methodisches Vorgehen bei der Gestaltung und Auslegung von Speichersystemen (Systeme ohne zuverlässige Infrastruktur, Systeme mit zuverlässiger Infrastruktur, Betrachtung von Dualspeichern); Lithium-Ionen-Akkumulatoren (Aufbau und Funktionsprinzip, Materialien, Sicherheit von Li-Ionen-Zellen); Batteriesystemtechnik (Ladeverfahren, Zustandsbestimmung)

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

keine

Literatur

M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014
R. Korthauer: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2013
B. Scrosati, K. M. Abraham, W. A. van Schalkwijk, J. Hassoun: Lithium Batteries: Advanced Technologies and Applications, John Wiley & Sons, 2013
A. Jossen, W. Weydanz: Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen, Reichardt Verlag, Untermeitingen 2006

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher II
mit Laborübung als Studienleistung
mit Laborübung als Studienleistung
Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

Berechnung elektrischer Maschinen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Theory of Electrical Machines			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ponick
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** IAL	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#BM			

Qualifikationsziele

Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über
Synchron- und Induktionsmaschinen um spezifische Einsichten in deren Gestaltung und in die Entstehung unerwünschter parasitärer Effekte wie zusätzlicher Verluste, Geräusch- und Schwingungsanregungen. Die Studierenden lernen,
- praktisch relevante Geräusch- und Schwingungsprobleme selbstständig zu analysieren,
- zu beurteilen, ob und durch welche Maßnahmen störende Effekte reduziert oder vermieden werden können sowie
- Synchron- und Induktionsmaschinen anforderungsgerecht neu zu entwerfen.

Inhalt

Synchronmaschinen: Konstruktiver Aufbau und Kühlmethoden von Synchronmaschinen; Betriebsverhalten von Schenkelpolmaschinen im stationären Betrieb: Zeigerdiagramm, Ersatzschaltbild, Stromortskurve, Spannungsgleichungen, Potier-Dreiecke, permanenterregte Synchronmotoren, synchrone Reluktanzmotoren; Unsymmetrische Belastung von Synchrongeneratoren.

Einführung in die Drehfeldtheorie (Darstellung der Strombelags- und Feldkurve als unendliche Fourier-Reihen der räumlichen Wellen), zum Begriff der doppeltverketteten Streuung, Schrägung.

Elektromagnetischer Entwurf.

Theorie der Wicklungen: Entwurfsgesetze und Berechnung der Wicklungsfaktoren für Ganzloch- und

Bruchlochwicklungen, strangverschachtelte Wicklungen, polumschaltbare Wicklungen, Görges-Diagramme zur Bestimmung der Felderregerkurve und des Koeffizienten der doppeltverketteten Streuung. Parametrische Felder aufgrund von Leitwertschwankungen (z.B. Sättigungs-, Exzentrizitäts- und Nutungsfelder). Theorie der Stromverdrängung in Käfigen; Felddämpfung durch Käfig- und Schleifringläufer; Felddämpfung durch parallele Wicklungszweige der Ständerwicklung. Tangential gerichtete mechanische Kräfte (allgemeines Bildungsgesetz, asynchrone und synchrone Oberwellendrehmomente); Radial gerichtete mechanische Kräfte (Erzeugung des magnetisch erregten Lärms und mechanischer Schwingungen, einseitig magnetischer Zug und sein Einfluss auf die biegekritische Drehzahl der Welle). Verlustarten; zusätzliche Verluste durch Oberwellen.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)
Literatur Skriptum; Seinsch, H.O.: Oberfelderscheinungen in Drehfeldmaschinen, Skriptum zur Vorlesung
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Bildgebende Systeme für die Medizintechnik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Imaging Systems for Medical Engineering			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (100 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die Grundlagen Bildgebender Systeme, beherrschen elementare Bildverarbeitungs- und Visualisierungstechniken und kennen die wesentlichen Grundlagen der signalverarbeitenden Hardware für bildgebende Systeme in der Medizin.			
Inhalt 1.) Einführung und Motivation 2.) Optische Bildaufnahmesysteme (Optiken, Kameras, formale Bilddefinitionen) 3.) Bildgebende Verfahren (Röntgen, Ultraschall, MR, CT, Elektro-Impedanz-Tomographie, Terahertz-Imaging) 4.) Grundlagen der Bildverarbeitung (lokale und globale Operatoren, Kontrastverbesserung, Rausch- und Artefaktreduktion, etc.) 5.) Grundlagen der Visualisierung 6.) Bildsegmentierung 7.) Kompression von medizinischen Bilddaten 8.) Architekturen für bildgebende und bildanalysierende Systeme 9.) Datenformate in der medizinischen Bildgebung			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen und praktischem Softwareanteil sowie praktischen			

Demonstrationen. Die Dozenten wechseln je nach Abschnitt im Semester.

Bipolarbauelemente			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Bipolar Devices			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Wietler	Wietler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik (MBE)		**Modulverantwortung** MBE	
Webseite https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/bipolarbauelemente/			

Qualifikationsziele

Diese Vorlesung ergänzt die Vorlesung "MOS-Transistoren und Speicher", die im Sommersemester gelesen wird. Die Vorlesung baut auf den Vorlesungen "Grundlagen der Halbleiterbauelemente" und "Grundlagen der Materialwissenschaften" auf und konzentriert sich im Wesentlichen auf die Diskussion Silizium-basierter Halbleiterbauelemente. Zu Beginn werden die Grundlagen der Halbleiterphysik, speziell hinsichtlich Bandstruktur, Ladungsträgerkonzentration im intrinsischen und dotierten Halbleiter, Ladungstransport sowie Generation und Rekombination von Ladungsträgern aufgefrischt und vertieft. Danach folgt die Behandlung des statischen und dynamischen Verhaltens der pn-Diode, ehe die Eigenschaften von Metall-Halbleiter-Übergängen diskutiert werden. Die anschließende Betrachtung der Halbleiterheteroübergänge bezieht auch optoelektronische Anwendungen, wie LED und Laser, mit ein. Als weiterer Schwerpunkt werden Bipolartransistoren behandelt, wobei neben dem grundlegenden Funktionsprinzip, das sich aus der pn-Diode ableitet, das statische und dynamische Verhalten anhand von einfachen Modellen vorgestellt werden. Den Abschluss bildet die Vorstellung von Heterobipolartransistoren.

Inhalt

- Physikalische Grundlagen der Halbleiterelektronik

Bandstruktur;
Ladungsträger im Halbleiter;
Ladungstransport;
Generation und Rekombination;
- pn-Diode

Aufbau und Funktionsprinzip der pn-Diode; Statisches und Dynamisches Verhalten der pn-Diode; Anwendungen und spezielle Diodentypen; - Metall-Halbleiter-Übergänge Ohmsche und Schottky-Kontakte; - Halbleiterheteroübergänge; LEDs und Laser -Bipolartransistoren Aufbau und Funktionsprinzip der Bipolartransistors; Modellierung des statischen und dynamischen Verhaltens; Heterobipolartransistoren;
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der Halbleiterbauelemente; Grundlagen der Materialwissenschaften
Literatur Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur
Weitere Angaben Die Vorlesung findet als Blockveranstaltung (14-tägig) statt. Exkursion nach Absprache, Übungen nach Vereinbarung. mit Posterworkshop als Studienleistung Nach PO2017 muss für den 1LP ein Laborversuch nachgewiesen werden (Posterworkshop). Die Studierenden erarbeiten im Posterworkshop, der im Rahmen der Übung stattfindet, in etwa vier Wochen die anwendungsspezifischen Charakteristika verschiedener Diodentypen und präsentieren ihre Ergebnisse in einer speziellen Lehrveranstaltung.

Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Fuel Cells and Water Electrolysis			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
3 V + 2 Ü	5 LP		Hanke-Rauschenbach
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit IFT, Institut für Elektrische Energiesysteme/ IfES		**Modulverantwortung** Kabelac, Hanke-Rauschenbach	
Webseite http://www.ifes.uni-hannover.de/ees			

Qualifikationsziele

Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Vorgänge in elektrochemischen Energiewandlern, insbesondere der Brennstoffzelle der Wasser-Elektrolyse. Diese beiden Energiewandler spielen eine zentrale Rolle in zukünftigen Energieversorgungsszenarien.
Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:
- das zugrundeliegende physikalische Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung aus eigenem Verständnis heraus zu erläutern.
- die wichtigsten Elemente einer elektrochemischen Zelle sowie deren Funktion qualitativ und quantitativ zu beschreiben.
- die notwendigen Hilfssysteme zu benennen und zu erläutern, die Kennlinie einer Brennstoffzelle bzw. eines Elektrolyseurs zu berechnen und zu interpretieren.
- die möglichen Verfahren zur Wasserelektrolyse zu beschreiben.

Inhalt

Modulinhalte:
- Im Rahmen dieses Moduls erstellen die Studierenden ein einfaches Programm zur Modellierung einer Brennstoffzelle
- Einführung und GrundlagenPotentialfeld in der Brennstoffzelle
- Stationäres Betriebsverhalten
- Thermodynamik und Elektrochemie
- Experimentelle Methoden in der Brennstoffzellenforschung
- Brennstoffzellensysteme und deren Anwendung

- Wasserelektrolyse (Grundlagen und Varianten) - Wasserstoffwirtschaft
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Thermodynamik, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik
Literatur R. O'Hayre/S. Cha/W. Colella/F. Prinz: Fuel Cell Fundamentals 3. ed. New York: Wiley & Sons, 2016 W. Vielstich et al.: Handbook of Fuel Cells. New York: Wiley & Sons, 2003 A. Bard, L.R. Faulkner: Electrochemical Methods. Fundamentals and Applications 2. ed. New York: Wiley & Sons, 2001 P. Kurzweil: Brennstoffzellentechnik: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen 2. ed. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013
Weitere Angaben ehemaliger Titel: Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme

Computer Vision			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Computer Vision			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Rosenhahn
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Rosenhahn	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele Computer Vision (oder Maschinelles Sehen) beschreibt im Allgemeinen die algorithmische Lösung von Aufgabenstellungen, die sich an Fähigkeiten des menschlichen visuellen Systems orientieren. Die Vorlesung Computer Vision bildet die Schnittstelle zwischen den Veranstaltungen Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Machine Learning und Rechnergestützte Szenenanalyse und behandelt mid-level Verfahren der Bildanalyse. Dazu gehören Segmentierungsalgorithmen (aktive Konturen, Graph-cut), die Merkmalextraktion (Features), der optische Fluss oder Markov-Chain Monte Carlo Verfahren (Partikel Filter, Simulated Annealing, etc.). Dabei wird auch ein Gesamtüberblick über das Forschungsgebiet vermittelt.			
Inhalt - Hough-Transformation. - Punkt Features. - Segmentierung. - Optischer Fluss. -Matching. - Markov-Chain Monte Carlo Verfahren.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen: Kenntnisse des Stoffs der Vorlesung Digitale Bildverarbeitung. Ergänzende Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung und Rechnergestützte Szenenanalyse.			
Literatur Bernd Jähne, Digitale Bildverarbeitung (Springer). R. Hartley / A. Zisserman. Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press, ISBN 0-521-62304- 9, 2000a.			
Weitere Angaben Mit Online-Testat als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden.			

Computer- und Roboterassistierte Chirurgie			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Computer and Roboter Assisted Surgery			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Ortmaier
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mechatronische Systeme		**Modulverantwortung** Ortmaier	
Webseite http://www.imes.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Die Medizin ist in zunehmendem Maße geprägt durch den Einsatz modernster Technik. Neben bildgebenden Verfahren und entsprechend intelligenter Bildverarbeitungsmethoden nimmt auch die Anzahl mechatronischer Assistenzsysteme im chirurgischen Umfeld mehr und mehr zu. Die Studierenden erwerben in diesem Modul umfassende Kenntnisse des klassischen Ablaufes eines computerassistierten und navigierten operativen Eingriffes sowie der hierfür notwendigen chirurgischen Werkzeuge. Sie haben die einzelnen Komponenten dabei sowohl theoretisch kennengelernt als auch im Rahmen praktischer Übungen am imes bzw. der MHH sowie der DIAKOVERE Henriettenstift.

Inhalt

Die Medizin ist in zunehmendem Maße geprägt durch den Einsatz modernster Technik. Neben bildgebenden Verfahren und entsprechend intelligenter Bildverarbeitungsmethoden nimmt auch die Anzahl mechatronischer Assistenzsysteme im chirurgischen Umfeld mehr und mehr zu.

- Moderne chirurgische Therapiekonzepte und resultierende Anforderungen
- Medizinische Bildgebung und Bildverarbeitung
- Klinischer Einsatz bildgebender Verfahren
- Computer- und bildgestützte Interventionsplanung
- Intraoperative Navigation
- Mechatronische Assistenzsysteme – Roboterassistierte Chirurgie
- Besondere Anforderungen an Roboter in der Medizin
- Aktuelle Trends und Zukunftsvisionen mechatronischer Assistenz in der Medizin

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Keine

Literatur P. M. Schlag, S. Eulenstein, T. Lange (2011) Computerassistierte Chirurgie, Urban & Fischer, Elsevier.
Weitere Angaben Die Veranstaltung wird in Zusammenarbeit mit der Klinik für HNO der MHH sowie der DIAKOVERE Henriettenstift angeboten. Die Vorlesung wird begleitet durch praktische Übungen und Vorführungen in verschiedenen Kliniken.

Data- and AI-driven Methods in Engineering			Sprache Englisch
Modultitel englisch Data- and AI-driven Methods in Engineering			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Seel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mechatronische Systeme		**Modulverantwortung** Seel	
Webseite https://www.imes.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen-master/robotik-i-1			

Qualifikationsziele

Upon completion of the module, students will be able to understand and tap the potential of data- and AI-driven methods in engineering applications and to apply them in relevant use cases. The students will be competent in choosing the right method for a given problem and in making application-specific adjustments while taking reliability, explainability and other relevant qualities into account. They will understand the roles of prior knowledge and data, and they will be able to leverage that understanding to obtain well-performing data- and AI-driven solutions.

Inhalt

The module teaches how to tap the potential of data- and AI-driven methods for problem solving in engineering applications and focuses in particular on how these methods can be used to design, analyze and optimize sustainable engineering systems and processes. Examples include intelligent energy management, predictive maintenance or sustainable process design, which can be achieved, for example, by the use of machine learning methods in optimization problems or complex data analysis or by using cognitive decision making and planning algorithms.

Specifically, the following concepts and methods are taught and discussed in the context of engineering applications:

- Overview and Classification of Problems and Methods
  - Summary of Fundamental Machine Learning and AI Methods and Concepts
  - Overview of Sustainable Engineering Applications and Use Cases

- Important Overarching Concepts

- Sim-to-real-Gap, Transfer Learning, Domain Adaptation
- Hybrid Methods and Physics-informed Machine Learning
- Semi-Supervised Learning, Active Learning, Incremental Learning, Online-Learning
- Explainability, Safety, Security, Reliability, Resilience

- Data- and AI-driven Methods in Simulation and Optimization
  - Machine Learning Methods for Complex Optimization
  - Surrogate Models in Simulation and Model Order Reduction
  - Kriging and Gaussian Processes for Engineering Applications

- Data- and AI-driven Methods in Data Analysis and Decision Making
  - Data Mining in Engineering Applications
  - Predictive Maintenance, data-driven Digital Twins
  - AI-driven Decision Making, Planning, Expert Systems

- Data- and AI-driven Methods for Physical Interaction
  - Bayesian Methods for Sensor/Information Fusion
  - Learning and Control in Dynamical Systems
  - Collective Learning and Swarm Intelligence

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Basics of Machine Learning

Literatur

Weitere Angaben

Ein Livestream wird über Stud.IP (Big Blue Button) zur Verfügung gestellt.

Data- and Learning-Based Control			Sprache Englisch
Modultitel englisch Data- and Learning-Based Control			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Müller, Lilge, Lopez Mejia	Müller
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik		**Modulverantwortung** Müller	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/dlc			
Qualifikationsziele The students are familiar with state-of-the art methods for data- and learning-based control as well as the underlying theory. They are able to implement the presented methods and can read and discuss publications on past and ongoing research in this field.			
Inhalt In this course, different data- and learning-based control design techniques are considered. Data-based approaches compute controllers directly from the available input and output data, without the intermediate step of identifying a model of the system. In particular, we will discuss virtual reference feedback tuning, control design based on Willems' fundamental lemma, and the data informativity framework. In learning-based control, some machine learning technique is employed to learn a model of the system (or unknown parts thereof) or directly a suitable controller. Within this course, we will in particular consider approaches from reinforcement learning, using Gaussian Processes, and neural networks.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Notwendig: * Regelungstechnik I * Regelungstechnik II Empfohlen: * Model Predictive Control * Nonlinear Control			
Literatur Selected research papers (will be discussed in the lecture)			

Weitere Angaben
mit Journal Club als Studienleistung, nicht im Bachelor ETIT als Technisches Wahlfach anwählbar

Datenstrukturen und Algorithmen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Data Structures and Algorithms			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Meier	Meier
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Theoretische Informatik		**Modulverantwortung** Meier	
Webseite https://www.thi.uni-hannover.de/de/lehre			
Qualifikationsziele Diese Vorlesung führt in die Konstruktion und Analyse von grundlegenden Datenstrukturen und Algorithmen ein. Ziele sind das Kennenlernen, Verstehen, Anwenden und Vergleichen alternativer Implementierungen für abstrakte Datentypen, das Analysieren von Algorithmen auf Korrektheit und auf Zeit- und Speicherbedarf, sowie das Kennenlernen und Anwenden von Entwurfsparadigmen für Algorithmen.			
Inhalt - Sequenzen: Vektoren, Listen, Prioritätswarteschlangen - Analyse von Algorithmen - Bäume - Suchverfahren: Suchbäume, Optimale Suchbäume, AVL-Bäume, B-Bäume, Hashing - Sortierverfahren: Heap-Sort; Merge-Sort, Quick-Sort (Divide-and- Conquer-Paradigma) - Algorithmen auf Graphen: Graphendurchläufe, Kürzeste Wege, Minimale Spannbäume, Travelling Salesman u.a. (Greedy- und Backtracking-Paradigma)			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur Cormen,T.H./Leiserson,C.E./Rivest,R.L.: Algorithmen - Eine Einführung (Introduction to Algorithms). Kleinber, J./Tardos, E.: Algorithm Design. Ottmann, Th./Widmayer, P.: Algorithmen und Datenstrukturen. Weitere Basisliteratur entsprechend Präsentationen der Vorlesung.			
Weitere Angaben Die Vorlesung wird im WS 24/25 für das erste Semester im Bachelorstudiengang Informatik empfohlen.			

Aus diesem Grund wird es im WS 24/25 einmalig einen doppelten Jahrgang (zusammen mit den Studierenden des dritten Semesters) geben. Eine Vorlesungsaufzeichnung ist vorgesehen.

Digitale Bildverarbeitung			**Sprache** Englisch
Modultitel englisch Digital Image Processing			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ostermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informazionsverarbeitung		**Modulverantwortung** TNT	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/Bildverarb/			

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen zweidimensionale diskrete Systeme, Abtastung, die Grundlagen der visuellen Wahrnehmung, diskrete Geometrie, die Bildrestauration, die Bildbearbeitung sowie die Bildanalyse.

Inhalt
- Grundlagen
- Lineare Systemtheorie
- Bildbeschreibung
- Diskrete Geometrie
- Farbe und Textur
- Transformationen
- Bildbearbeitung
- Bildrestauration
- Bildcodierung
- Bildanalyse

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Kenntnisse der Ingenieursmathematik. Empfohlen: Digitale Signalverarbeitung.

Literatur
Jähne, Haußecker, Geißler: Handbook of Computer Vision and Applications, Academic Press, 1999
Jähne, Bernd: Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag, 1997
Haberäcker, Peter: Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung, Carl Hanser Verlag, 1995
Abmayr, Wolfgang: Einführung in die digitale Bildverarbeitung, Teubner Verlag, 1994
Pinz, Axel: Bildverstehen, Springer Verlag, 1994

Ohm, Jens-Rainer: Digitale Bildcodierung, Springer Verlag, 1995 Girod, Rabenstein, Stenger: Einführung in die Systemtheorie, Teubner Verlag, 1997
Weitere Angaben mit Kurztestat als Studienleistung Zu der Veranstaltung gehört ein Labor, das bestanden werden muss. Die Vorlesung wird auf Englisch gehalten, Vorlesungsunterlagen sind auf Deutsch erhältlich!

Digitale Nachrichtenübertragung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Digital Information Transmission			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Peissig
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** IKT	
Webseite http://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/digitale-nachrichtenuebertragung/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die wesentlichen nichtlinearen Modulationsverfahren mit konstanter Einhüllender, Verfahren mit spektraler Spreizung, Mehrträger-Verfahren und Methoden zur Kanalentzerrung. Sie können die Prinzipien dieser Vefahren auf den Entwurf von Übertragungssystemen anwenden und die Leistungsfähigkeit von Systemen beurteilen.			
Inhalt Nichtlineare Modulationsverfahren mit konstanter Einhüllender, Verfahren mit spektraler Spreizung, Mehrträger-Verfahren, Kanalentzerrung.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen: Modulationsverfahren.			
Literatur Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung; Stuttgart: Teubner, 2. Aufl. 1996. Proakis, J.G.: Digital Communications; New York: McGraw-Hill, 3. Aufl. 1995. Andersson, J.B.; u.a.: Digital Phase Modulation; New York: Plenum Press, 1986.			
Weitere Angaben mit Matlabübung als Studienleistung Ein Hinweis für Studierende der Technischen Informatik: Es wird empfohlen, zuerst im MSc-Studium die Lehrveranstaltung 'Modulationsverfahren' zu besuchen und anschließend die Lehrveranstaltung 'Digitale Nachrichtenübertragung'. Erstere behandelt wichtige Voraussetzung für die 'Digitale Nachrichtenübertragung'. 1L der Übung (Studienleistung) wird als Matlabaufgaben durchgeführt.			

Digitale Signalverarbeitung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Digital Signal Processing			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Rosenhahn	Rosenhahn
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Rosenhahn	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/DigSig/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die grundlegenden mathematischen Konzepte zur Behandlung zeit- bzw. ortsdiskreter Signale, schwerpunktmäßig die Behandlung digitaler Filter.			
Inhalt Beschreibung zeitdiskreter Systeme Abtasttheorem Die z-Transformation und ihre Eigenschaften Lineare Systeme N-ter Ordnung: Eigenschaften, Differenzengleichung, Signalflußgraph Die Diskrete Fouriertransformation (DFT), die Schnelle Fouriertransformation (FFT) Anwendung der FFT Zufallsfolgen Digitale Filter: Einführung Eigenschaften von IIR-Filtern Approximation zeitkontinuierlicher Systeme Entwurf von IIR-Filtern aus zeitkontinuierlichen Systemen: Butterworth, Tschebyscheff, Elliptische Filter Direkter Entwurf von IIR-Filtern, Optimierungsverfahren Eigenschaften von FIR-Filtern Entwurf von FIR-Filtern: Fensterfunktionen, Frequenzabtastverfahren, Entwurf von Optimalfiltern.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Kenntnisse der Ingenieursmathematik. Empfohlen: Kenntnisse der linearen Systemtheorie.			
Literatur Oppenheim, Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung; Oldenbourg Verlag			

Weitere Angaben
Mit Online-Testat als Studienleistung. Die SL kann nur im WS absolviert werden.

Digitalschaltungen der Elektronik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Digital Electronic Circuits			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die Analyse und den Entwurf von einfachen Digitalschaltungen mittels integrierter digitaler Standardbausteine und programmierbarer Logikbausteine. Sie verstehen komplexere Schaltungen.			
Inhalt Einführung Logische Basisschaltungen Codewandler und Multiplexer Kippschaltungen Zähler und Frequenzteiler Halbleiterspeicher Anwendungen von ROMs Programmierbare Logikschaltungen Arithmetische Grundschaltungen AD- und DA-Umsetzer Übertragung digitaler Signale Hilfsschaltungen für digitale Signale Realisierungsaspekte			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker)			
Literatur Groß, W.: Digitale Schaltungstechnik; Vieweg-Verlag 1994 Jutzi, W.: Digitalschaltungen; Springer-Verlag 1995			

Ernst, R., Könenkamp, I.: Digitale Schaltungstechnik für Elektrotechniker und Informatiker; Spektrum Akademischer Verlag 1995 Weißel, Schubert: Digitale Schaltungstechnik, 2. Auflage; Springer-Verlag 1995 Hartl, Krasser, Pribyl, Söser, Winkler: Elektronische Schaltungstechnik; Pearson, 2008 Prince, B.: High Performance Memories, Wiley-VCH; Sec. Edt., 1999 Lipp, H. M., Becker, J.: Grundlagen der Digitaltechnik; Oldenbourg, 2008.
Weitere Angaben

Diskrete Steuerung und Regelung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Discrete Control and Regulation			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Lilge	Lilge
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik		**Modulverantwortung** Lilge	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/dsr			

Qualifikationsziele

Das Modul vermittelt grundlegendes Wissen über den Entwurf diskreter Steuerungen und zeitdiskreter Reglungen. Es
behandelt anwendungsorientierte Techniken zum Entwurf und zur Analyse ereignisdiskreter Steuerungen auf der formalen
Grundlagen von Automaten, Petri-Netzen und der Max-Plus-Algebra. Im zweiten Teil der Vorlesung werden die Grundlagen
zur Analyse und zum Entwurf zeitdiskreter Regelungen auf Basis von Differenzengleichung, Z-Übertragungsfunktion und
Zustandsraum vermittelt.
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden Petri-Netze in verschiedenen Formen darstellen und Verfahren zur Modellierung und Analyse ereignisdiskreter Steuerungen auf der Grundlage von Petri-Netzen und anderer
formaler Beschreibungsformen anwenden. Darüber hinaus sind sie in der Lage, dynamische zeitdiskrete Systeme hinsichtlich wesentlicher Eigenschaften wie beispielsweise Stabilität und Dynamik zu analysieren und zeitdiskrete Regelungen sowohl für zeitkontinuierliche Systeme als auch für zeitdiskrete Systeme zu entwerfen.

Inhalt

- Einführung
- Automaten und State Charts
- Petri-Netze, zeitbewertete Petri-Netze
- Max-Plus-Algebra

- SPS, Programmierung nach IEC 61131 - Zeitdiskrete dynamische Systeme - Zeitdiskrete Regelung, Abtastung und Diskretisierung - Zeitdiskrete Systeme im Zustandsraum - Faltungssumme, Markov-Parameter - Zustandsrückführungen, Abtastung und Diskretisierung
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlene Vorkenntnisse: "Regelungstechnik I", wobei eine Belegung im gleichen Wintersemester ausreicht. In "Diskrete Steuerung und Regelung" werden regelungstechnische Inhalte erst in der zweiten Semesterhälfte behandelt.
Literatur - Abel, D.: Petri-Netze für Ingenieure - Modellbildung und Analyse diskret gesteuerter Systeme. Springer-Verlag, Berlin 1990 - Litz, L.: Grundlagen der Automatisierungstechnik - Regelungssysteme, Steuerungssysteme, Hybride Systeme. Oldenbourg Verlag, München 2013 - Darüber hinaus erfolgen aktuelle Empfehlungen in der Vorlesung
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Dynamische Messtechnik und Fehlerrechnung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Dynamic Measurement Technology and Error Calculation			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Koch	Koch
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** Zimmermann	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen dynamische, messtechnische Systeme analysieren und einer allgemeinen Modellbildung zuführen können. Weiterhin sollen sie die Fehlerrechnung im Sinne der GUM auf komplexe Messsysteme übertragen können.			
Inhalt Messeigenschaften im Zeit-, Frequenz- und Modalbereich, Auswahl und Optimierung dynamischer Messglieder, Fehlerrechnung, Verteilungsfunktionen, Fehlerkompensation, Korrekturrechnung, stochastische Messverfahren			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der elektrischen Messtechnik			
Literatur Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer-Verlag, 1996 BIPM: Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement JCGM 100:2008 www.bipm.org			
Weitere Angaben mit Hausübung als Studienleistung Die für einige Studiengänge nachzuweisende Studienleistung wird in Form von übungsbegleitenden Hausübungen erbracht und findet daher nur im Wintersemester statt.			

Einführung in die Spielentwicklung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Introduction to Game Development			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe. (Nicht für Inf. und Tech. Inf.)			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 P	5 LP	Dockhorn	Dockhorn
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Dockhorn	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind nach der Lehrveranstaltung in der Lage, Ideen für Spiele zu entwickeln und einen selbstgewählten Prototypen umzusetzen. Dabei haben sie die wichtigsten Bestandteile einer Engine im Rahmen ihrer theoretischen Grundlagen sowie ihrer praktischen Verwendung kennengelernt. Sie haben mathematische Grundlagenkenntisse gefestigt und darauf aufbauend die Funktionsweise von Game-Engine Komponenten wie z.B. die Physics Engine und das Rendering kennengelernt. Neben dem technischen Fokus haben sie Kenntisse in weiterführenden Themen wie Game Design und der Lebenszyklus eines Spieleentwicklungsprojekts erworben.

Inhalt

Game Design; Game Loop, Game Development Software Patterns, Entity Component System; 2D-3D Math Game Concepts; Physic Engines, Collisions; Cameras, Rendering, Animations; Lights, Shadows, Shader; Audio; Game AI; Pathfinding, Steering, Navigation; Prototyping, Playtesting, Publishing

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Programmierkenntnisse; empfohlene Veranstaltungen Programmieren I und II sowie Datenstrukturen und Algorithmen

Literatur

- Steve Rabin: “Introduction to Game Development”, Charles River Media, 2010
- Jason Gregory: “Game Engine Architecture”, Taylor & Francis, 2009
- Thomas Akenine-Möller, Eric Haines, Naty Hoffman: “Real Time Rendering”, Peters, 2008
- Jesse Schell: The Art of Game Design: A Book of Lenses. CRC Press, 2008
- Unity Learn: https://learn.unity.com

Weitere Angaben
Mit Projekt als Studienleistung.
Das Projekt gilt als Studienleistung.

Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications with Journal Club			Sprache Englisch
Modultitel englisch Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications with Journal Club			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Dotz	Dotz, Ponick
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Dotz	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele The lecture " Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications" enables students to understand key requirements as well as design challenges for electrical machines in the context of the eautomotive market. Next to fundamentals and working principles of electrical machines, several design aspects, manufacturing techniques and product costs are covered. Basic and new technologies are presented and compared according to market demands.			
Inhalt Introduction, Lecture Overview, Organization, Emobility Market Development & Overview, Power & Torque Requirements for Passenger Cars, WLTC Cycle + Simlified Mass & Drag Model of an Vehicle, Power & Torque Requirements for Electrical Machines, Complex Numbers, PM Machine: Working Principle, Rotating Fields 1: Why m Phases, Rotating Fields 2: Why N Slots, Windings Basic Topologies: Slot / Pole Combinations, Deep Dive: Harmonics 1 & 2, PM Machine: Motor Assembly, PM Machine: Electromagnetic Design, PM Machine: Key Performance Data, Losses and Efficiency, PM Machine: Manufacturing & Costs, Current Excited Synchronous Machine: Working Principle, Current Excited Synchronous Machine: Permance & Efficiency; Tutorials			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben NICHT im B.Sc. als Technisches Wahlfach anwählbar mit Journal Club als Studienleistung			

Electronic Design Automation			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Electronic Design Automation			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (75 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Olbrich	Olbrich
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme		**Modulverantwortung** Olbrich	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/electronic_design_automation.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen überblicksweise die Algorithmen und Verfahren für den rechnergestützten Entwurf integrierter Schaltungen und Systeme (EDA, Electronic Design Automation). Sie kennen vertieft die Entwurfsmittel (Werkzeuge) und grundlegend die Entwurfsobjekte (Schaltungen). Die Studierenden können EDA-Algorithmen in C++ implementieren.			
Inhalt Entwurfsprozess, Entwurfsstile und Entwurfsebenen für den IC-Entwurf, Synthese- und Verifikationswerkzeuge für den Entwurf digitaler und analoger Schaltungen, Layouterzeugung und Layoutprüfung. Einführung in C++, Programmieren eines EDA-Algorithmus.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen C++-Erfahrungen sind empfohlen für die praktische Übung.			
Literatur Skript zur Vorlesung: http://edascript.ims.uni-hannover.de/			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Ergänzend ist eine Studienleistung zu erbringen. Sie besteht darin, einen gegebenen EDA-Algorithmus in C++ zu implementieren.			

Elektrische Antriebssysteme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Electrical Drive Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ponick
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Ponick	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.html			

Qualifikationsziele

Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron und Induktionsmaschinen um spezifische Einsichten in deren Betriebsverhalten im gesamten Antriebssystem, d. h. um die Wechselwirkungen mit dem speisenden Netz bzw. Frequenzumrichter einerseits und der angetriebenen Arbeitsmaschine andererseits. Die Studierenden lernen, - praktisch relevante Wechselwirkungen wie Schwingungsanregungen beim Anlauf, beim Betrieb am Frequenzumrichter oder bei transienten Vorgängen selbstständig zu analysieren,- die spezifischen Eigenschaften der möglichen Kombinationen aus Frequenzumrichter und elektrischer Maschine sowie wichtige nicht-elektrische Effekte zu Kühlung, Lagerung oder Geräuschentwicklung zu beurteilen, - den Anlauf und elektrische Bremsverfahren von direkt netzbetriebenen Drehfeldmaschinen anforderungsgerecht zu konzipieren.

Inhalt

Betriebsverhalten von Induktionsmaschinen unter Berücksichtigung von R1

Besonderheiten der Antriebsarten beim Einschalten und beim Hochlauf: Betrachtung der Stoßgrößen, der Erwärmung und der Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie einschl. Sattelmomentbildung; Anlasshilfen

Elektrische Bremsverfahren bei den unterschiedlichen Maschinenarten: Gegenstrombremsen, Gleichstrombremsen, generatorisches Nutzbremsen

Möglichkeiten der Drehzahlstellung bei Induktions- und Synchronmotoren; Leistungselektronische Grundschaltungen, Vergleich bzgl. zusätzlicher Kosten und Verluste, Erzeugung von Pendelmomenten

Erwärmung und Kühlung elektrischer Maschinen: Kühlkonzepte, Ermittlung der Wicklungserwärmung, Betriebsarten, Anforderungen an die Energieeffizienz, Transiente Wicklungserwärmung Einführung in Berechnungsverfahren der symmetrischen Komponenten für Augenblickswerte und der Park-Transformation (Spannungsgleichungen, Augenblickswert des elektromagnetischen Drehmomentes) zur Simulation transienter Vorgänge. Nachbildung des mechanischen Wellenstranges (mehrgliedrige Schwinger, Betrachtungen zur mechanischen Dämpfung), Berücksichtigung der transienten Stromverdrängung Ausgleichsvorgänge in Induktionsmaschinen (Einschalten, symmetrische und unsymmeterische Klemmenkurzschlüsse, Spannungs-Wiederkehr, Netzumschaltungen) Ausgleichsvorgänge in Synchronmaschinen mit Vollpol- oder Schenkelpol-Läufern (Einschalten von direkt am Netz liegenden Motoren, Einfluss der Dämpferwicklung und von Läufer-Anisotropien, symmetrische und unsymmetrische Klemmenkurzschlüsse aus dem Leerlauf oder einem Lastzustand, Fehlsynchronisation). Reaktanzen und Zeitkonstanten von Synchronmaschinen Konstruktive Einzelheiten: Bauformen, Schutzarten, explosionsgeschützte Maschinen, gegenseitige Beeinflussung von Kupplungs- und Lagerungsarten, Lagerspannungen und Lagerströme Akustik elektrischer Antriebe: Betrachtungen zur Geräuschentwicklung und ihrer Beurteilung.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)
Literatur Seinsch: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; Seinsch: Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben; Skriptum zur Vorlesung
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung in Form von zwei Laborversuchen nachzuweisen.

Elektrische Bahnen (mit Journal Club)			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Electrical Traction with Journal Club			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		N.N.
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik (Lehrauftrag)		**Modulverantwortung** Steffani	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#EB			

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben ein Verständnis der einzelnen Komponenten der elektrischen Bahn und von elektrischen Traktionsantrieben für Straßenfahrzeuge entwickelt. Hierzu zählen neben den elektrischen Komponenten der Leistungselektronik und Antriebstechnik auch die mechanischen und strukturellen Randbedingungen.

Das Modul soll neben der Vorlesung einen parallel stattfindenden englischsprachigen Journal Club enthalten, in dem aktuelle Fachveröffentlichungen auf dem Gebiet elektrischer Bahnen und Fahrzeugeantriebe durch die Teilnehmer selbstständig erarbeitet, vorgetragen und in der Seminargruppe diskutiert werden. Dies dient sowohl der fachlichen Vertiefung der Vorlesungsinhalte als auch dem Erwerb und der Festigung der englischen Fachsprache.

Inhalt

In der Vorlesung werden die Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik für Traktionsanwendungen behandelt.
Das Gebiet umfasst dabei Fahrzeuge von der Straßenbahn bis zum Hochgeschwindigkeitszug und elektrisch angetriebene Straßenfahrzeuge.
Es wird eine Übersicht der technologischen Entwicklung und des aktuellen Stands der Technik gegeben.
Die Grundzüge der Auslegung von Fahrzeugantrieben von den Anforderungen bis zur Dimensionierung werden erläutert.
Inhalte: Entwicklung der elektrischen Traktion, Aspekte der Energieversorgung elektrischer Bahnen, Fahrdynamik und Fahrwerk, Antriebstechnik mit Kommutatormotoren, Antriebstechnik mit Drehstrommotoren, Konventionelle Bahnen, Unkonventionelle Bahnen, Straßenfahrzeuge mit

elektrischem Antrieb. Im englischsprachigen Journal Club werden aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen im Bereich Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe vorgestellt und kritisch diskutiert.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Notwendige Vorkenntnisse sind Grundlagen der Leistungselektronik und elektrischen Antriebstechnik.
Literatur
Weitere Angaben Titel alt: Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe mit Journal Club mit Journal Club als Studienleistung mit Journal Club als Studienleistung

Elektrische Energiespeichersysteme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Electrical energy storage systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü + 1 L	5 LP	Hanke-Rauschenbach	Hanke-Rauschenbach
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme, FG Elektrische Energiespeichersysteme		**Modulverantwortung** Bensmann	
Webseite http://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html			

Qualifikationsziele

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung verfügen über einen profunden Überblick über verschiedene Speichertechnologien. Sie kennen alle nötigen Kenngrößen zum Vergleich der Technologien untereinander. Für jede Technologie sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit dem Aufbau, dem Funktionsprinzip, technischen Realisierungen und der groben Kostenstruktur vertraut. Ferner sind sie in der Lage das Betriebsverhalten des jeweiligen Speichers mit Hilfe eines Minimalmodells zu beschreiben. Darüber hinaus sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit den typischen Anwendungsfeldern für Speicher vertraut und kennen jeweils die Anforderungen und die typisch eingesetzten Speichertechnologien.

Inhalt

Einleitung und Übersicht (Klassifikation, Kenngrößen);
Speicherung in Form von elektrischer und magnetischer Feldenergie (Superkondensatoren, Supraleitende Spulen);
Speicherung in Form von mechanischer Energie (Pumpspeicher, Druckluftspeicher, Schwungradspeicher);

Speicherung in Form von chemischer Energie (Akkumulatoren, Redoxflow-Speicher, Wasserelektrolyse und darauf aufbauende Speicher-/ Nutzungspfade);

Speicherung in Form von thermischer Energie;

Einsatzfelder, Anforderungen und eingesetzte Speichertechnologien (tragbare Kleingeräte, Traktion, stationäre Energieversorgung)
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine besonderen Vorkenntnisse nötig
Literatur M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014 A. Hauer, J. Quinnell, E. Lävemann: Energy Storage Technologies - Characteristics, Comparison, and Synergies, in: Transition to Renewable Energy Systems, ed. D. Stolten, Wiley-VCH, Weinheim 2013 VDI-Bericht Band 2058: Elektrische Energiespeicher. Schlüsseltechnologie für energieeffiziente Anwendungen, VDI-Verlag, Düsseldorf, 2009
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher I mit Laborübung als Studienleistung mit Laborübung als Studienleistung Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

Elektrische Energieversorgung I			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Electric Power Systems I			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (100 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Hofmann	Hofmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEE	
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen eine Vertiefung ihres Wissens in Bezug auf den Aufbau und die Wirkungsweise von elektrischen Energiesystemen und deren Betriebsmitteln. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- symmetrische und unsymmetrische Drehstromsysteme und deren Betriebsmittel (Generatoren, Motoren, Ersatznetze, Leitungen, Transformatoren, Drosselspulen, Kondensatoren) mathematisch beschreiben
- die Methode der Symmetrischen Komponenten zur Überführung symmetrischer Drehstromsysteme in drei Einphasensysteme auf elektrische Energieversorgungssysteme anwenden
- die Ersatzschaltungen der Betriebsmittel in Symmetrischen Komponenten beschreiben, parametrieren und anwenden
- das Verfahren zur Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Quer- und Längsfehlern anwenden

Inhalt

Mathematische Beschreibung des symmetrischen und unsymmetrischen Drehstromsystems. Methode der Symmetrischen Komponenten zur Überführung symmetrischer Drehstromsysteme in drei Einphasensysteme. Kennenlernen der Ersatzschaltungen der Betriebsmittel in Symmetrischen Komponenten. Maßnahmen zur Kompensation und zur Kurzschlussstrombegrenzung. Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Quer- und Längsfehlern.

Vorlesungsinhalte:

1. Einführung, Zeigerdarstellung, Symmetrisches Drehstromsystem, Strangersatzschaltung
2. Unsymmetrisches Drehstromsystem, Symmetrische Komponenten (SK)
3. Generatoren

4. Motoren und Ersatznetze 5. Transformatoren 6. Leitungen 7. Drosselspulen, Kondensatoren, Kompensation 8. Kurzschlussverhältnisse 9. Symmetrische und unsymmetrische Querfehler 10. Symmetrische und unsymmetrische Längsfehler
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine
Literatur Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 1: Grundlagen, Systemaufbau und Methoden. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019. Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 2: Betriebsmittel und ihre quasistationäre Modellierung. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019. Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 3: Systemverhalten und Berechnung von Drehstromsystemen. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019.
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Die Studienleistung besteht aus Kleingruppenübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen. Die Studienleistung gilt nach dem Bestehen einer Prüfung im ILIAS-System, die im Rahmen der Kleingruppenübung stattfindet, als bestanden.

Elektrische Energieversorgung II			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Electric Power Systems II			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Hofmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEE	
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen eine Vertiefung ihres Wissens in Bezug auf das Zusammenwirken der Betriebsmittel in elektrischen Energiesystemen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- die verschiedenen Arten der Sternpunktbehandlung beschreiben und charakteristische Erd(kurz)schlussgrößen berechnen und geeignete Näherungsverfahren anwenden
- die thermischen und mechanischen Beanspruchung bei Kurzschlüssen bestimmen und die Betriebsmittel entsprechend auslegen
- Kenntnisse zur Aufrechterhaltung des stabilen Betriebes vorweisen und Verfahren zur Analyse der statischen und transienten Stabilität für das Einmaschinen-Problem anwenden
- die Wirkung der Primär- und Sekundärregelung und der Netzregelung in Verbundbetrieb beschreiben und mathematisch beschreiben
- die prinzipiellen Wirkungsweisen von verschiedenen Netzschutzeinrichtungen, die Möglichkeiten der Leistungsflusssteuerung und die Entstehung von zeitweiligen Überspannungen erklären

Inhalt

Kennenlernen der verschiedenen Arten der Sternpunktbehandlung. Berechnung der thermischen und mechanischen Kurzschlussbeanspruchungen. Analyse der statischen und transienten Stabilität. Kennenlernen der Primär- und Sekundärregelung und der Netzregelung in Verbundbetrieb, der prinzipiellen Wirkungsweisen von Netzschutzeinrichtungen, der Möglichkeiten der Leistungsflusssteuerung. Entstehung von zeitweiligen Überspannungen.

Vorlesungsinhalte:

1. Sternpunktbehandlung

2. Thermische Kurzschlussfestigkeit 3. Mechanische Kurzschlussfestigkeit 4. Statische Stabilität 5. Transiente Stabilität 6. Netzregelung: Primärregelung 7. Netzregelung: Sekundärregelung 8. Netzregelung im Verbundbetrieb 9. Netzschutz 10. Leistungsflusssteuerung 11. Zeitweilige Überspannungen
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine
Literatur Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 1: Grundlagen, Systemaufbau und Methoden. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019. Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 2: Betriebsmittel und ihre quasistationäre Modellierung. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019. Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 3: Systemverhalten und Berechnung von Drehstromsystemen. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019.
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Die Studienleistung besteht aus Kleingruppenübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen.

Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Small Electrical Motors and Servo Drives			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (120 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Ponick	Ponick
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Ponick	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktions- und Gleichstrommaschinen um spezifische Einsichten in die spezielle Gestaltung von am Netz betreibbaren Kleinmaschinen und in die Besonderheiten beim Betrieb als Servomotor oder als Fahrzeugantrieb. Die Studierenden lernen,

- das Betriebsverhalten der verschiedenen Arten von Kleinmaschinen sowie Besonderheiten wie Drehmomentpulsationen selbstständig zu analysieren,
- zu beurteilen, welche Arten elektrischer Maschinen als Servoantrieb bzw. als Fahrzeugantrieb besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie
- Magnetkreise permanenterregter Maschinen anforderungsgerecht und gegen Entmagnetisierung im Betrieb geschützt neu zu entwerfen.

Inhalt

Kostengünstige bzw. hochwertige Ausführungen, Übersicht über fremd- und selbstgeführte Motoren, grundsätzliche Konstruktionsmöglichkeiten, permanentmagnetische Werkstoffe.
Permanenterregte Gleichstrommotoren: Ausführungen (Walzen-, Scheiben-, Glockenläufer), Anwendungen, Magnetwerkstoffe, Betriebsverhalten, Drehzahlstellung.
Universalmotoren: Aufbau, Anwendungen, Betriebsverhalten, elektrische und elektronische Drehzahlstellung, Kommutierung.
Wechselstrom-Induktionsmotoren: Aufbau, Anwendungen, Wicklungsarten, Ausführungen (Kondensator-, Widerstandshilfsstrang-, Spaltpolmotor), Betriebsverhalten (verallgemeinerte Symmetrische Komponenten, Leitwertortskurve), Drehzahlstellung.

Wechselstrom-Synchronmaschinen: Aufbau (Ständer mit Nuten, ausgeprägten bzw. Klauen-Polen), Motoren mit Magnet-, Hysterese- und Reluktanzläufer. Grundlagen der Servoantriebe (Gleichstrom-, Induktions- und Synchron-Servomotoren). Fahrzeugantriebe: Klauenpol-Generatoren (Fahrrad, Kfz), Fahrmotoren (Arten, Besonderheiten, Energieeffizienz), Hilfsantriebe.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig).
Literatur Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart) Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München) Skriptum zur Vorlesung.
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Elektrische Kleinmaschinen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Small Electronically Controlled Motors			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ponick
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Ponick	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über elektrische Maschinen um spezifische Einsichten in nicht direkt am Netz, sondern nur über eine eigene Motorelektronik betreibbare Arten von Kleinmaschinen und deren spezielle Gestaltung und Besonderheiten. Die Studierenden lernen,
- das Betriebsverhalten von Schrittmotoren und von EC-Motoren selbstständig zu analysieren,
- zu beurteilen, welche der zahlreichen möglichen Gestaltungsvarianten von Wicklung und Magnetkreis dieser Motoren besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie
- die Eigenschaften verschiedener Sensorprinzipien zur Erfassung der Läuferlage zu bewerten und die Eigenschaften und das Betriebsverhalten elektronischer Schaltungen zur Speisung grundsätzlich auch am Netz betreibbarer Arten von Kleinmaschinen zu beurteilen und diese danach auszuwählen.

Inhalt

Klassifizierung rotierender elektrischer Maschinen
Schrittmotoren
Elektronisch kommutierte Motoren (bürstenlose Gleichstrommotoren)
Erfassung der Läuferstellung (Encoder, Resolver etc.)
Elektronische Schaltungen zur Speisung von Kleinmaschinen
Schutz und Normen

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Notwendig: Grundkenntnisse über die Wirkungsweise rotierender elektrischer Maschinen (z.B. Vorlesung Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung)
Empfohlen: Vorlesung Elektrische Klein- und Servoantriebe

Literatur Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart) Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München) Skriptum zur Vorlesung
Weitere Angaben Titel alt: Elektronisch betriebene Kleinmaschinen mit Laborübung als Studienleistung

Elektroakustik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Electroacoustics			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Peissig
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** IKT	

Webseite
https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/elektroakustik/

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen unterschiedliche elektroakustische Wandlungsprinzipien (elektrodynamisch, elektrostatisch, etc.) sowie konkrete Wandlertypen (Kondensator-, Tauchspulen- und Bändchenmikrofon, etc.). Sie können elektroakustische Systeme mithilfe geeigneter Analogien in Ersatzschaltbilder überführen und so deren Betriebsverhalten charakterisieren. Die Studierenden können weiterhin die Richtcharakteristik von Wandlern beschreiben und kennen Grundlagen der akustischen Messtechnik sowie Kalibrierverfahren für elektroakustische Wandler.

Inhalt
Elektromechanische und elektroakustische Analogien und Impedanzen; elektroakustische Wandlertypen (Schallempfänger und Schallsender); Richtcharakteristik; Messtechnik und Reziprozitätseichung.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Kenntnisse der Ingenieursmathematik, Grundkenntnisse der Elektrotechnik

Literatur
1) Blauert, Xiang, Acoustics for Engineers, Springer.
2) Elektroakustik, M. Zollner, E. Zwicker, Springer.
3) Taschenbuch der Technischen Akustik, M. Heckl, H.A. Müller, Springer.
4) Foundations of Acoustics (Deutsch: Grundlagen der Akustik), Skudrzyk, Springer.

Weitere Angaben
früher: Elektroakustik II
ehemaliger Titel: Elektroakustik II; mit Seminarvortrag als Studienleistung

Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Electromagnetics in Medical Engineering and EMC			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Koch
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** Garbe	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen die unter Stoffplan aufgelisteten Inhalte verstehen. Anhand von Beispielen aus der Praxis werden Fähigkeiten zur Modellbildung und Analyse komplexer Problemstellungen entwickelt. Methoden zur Problemlösung werden unter Einbeziehung der industriellen Praxis entwickelt.			
Inhalt - Maxwellsche Gleichungen, Grenzbedingungen - Wechselwirkung elektromagnetischer Felder mit Materie - Konstitutionsgleichungen leitfähiger, dielektrischer und magnetischer Werkstoffe - Effekte in biologischen Materialien - Anwendungen: Absorber, Ferritkacheln, Schirmung, Sicherheit in elektromagnetischen Feldern, Personenschutz			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Interesse an elektromagnetischen Feldern und keine Angst vor ein wenig Theorie.			
Literatur Vorlesungsskript			
Weitere Angaben mit Hausübung als Studienleistung Die Studienleistung wird in Form von übungsbegleitenden Hausübungen erbracht und findet daher nur im Sommersemester statt.			

Elektromagnetische Verträglichkeit			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Electromagnetic Compatibility			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Manteuffel	Manteuffel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Hochfrequenztechnik und Funksysteme		**Modulverantwortung** Manteuffel	
Webseite https://www.hft.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltung			
Qualifikationsziele Die Studierenden können - das Störkopplungsmodel systematisch auch auf große Systeme anwenden, - sinnvolle Entstörmaßnahmen angeben, - EMV- Simulationstools sinnvoll auswählen, - EMV-Schutzkonzepte entwickeln, - Besonderheiten der EMV-Messtechnik erklären und anwenden. Die Studierenden kennen die Struktur der EMV-EU-Normung.			
Inhalt Kopplungsmodelle, Störquellen, Störmechanismen, EMV-Planung großer Systeme, Analyseverfahren, Entstörmaßnahmen (Layout, Filterung, Schirmung,)Normative Anforderungen, EMV-Messtechnik			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundkenntnisse der - Elektrotechnik - Signale und Systeme - Hochfrequenztechnik			
Literatur F. Gustrau, H. Kellerbauer, „Elektromagnetische Verträglichkeit", 2. überarbeitete Auflage, eISBN 978-3-446-47329-4, Hansa Verlag München			
Weitere Angaben mit praktischer Übung als Studienleistung			

Elektrothermische Verfahren			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Electrothermal Processes			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Baake	Baake
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		**Modulverantwortung** ETP	
Webseite http://www.etp.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen die unterschiedlichen Verfahren der elektrothermischen Prozesstechnik verstehen und qualitative und quantitave Lösungsmöglichkeiten für Probleme der Praxis erarbeiten können.			
Inhalt Energiewirtschaftliche Bedeutung, Eigenschaften und Einsatzbereiche, thermische und elektrotechnische Grundlagen des Ofenbaus, Umwandlung elektrischer in thermische Energie mit Berechnungsbeispielen für induktive, dielektrische und konduktive Erwärmung, Widerstands- und Lichtbogenerwärmung			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei: SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz			

Entwicklungsmethodik – Produktentwicklung I			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Methods and Tools for Engineering Design - Product Development I			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 30 Stunden; davon Selbststudium: 120 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V	5 LP	Lachmayer	Lachmayer
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit IPEG		**Modulverantwortung** IPEG	
Webseite https://www.ipeg.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Die Veranstaltung Entwicklungsmethodik vermittelt Wissen über das Vorgehen in den einzelnen Phasen der Produktentwicklung und legt den Schwerpunkt auf den Entwurf von technischen Systemen. Die Veranstaltung baut auf den Grundlagen der konstruktiven Fächer aus dem Bachelor-Studium auf. Die Studierenden:

•identifizieren Anforderungen an Produkte und fassen diese in Anforderungslisten zusammen
•wenden zur Lösungsfindung intuitive und diskursive Kreativitätstechniken an
•stellen Funktionen mit Hilfe von allgemeinen und logischen Funktionsstrukturen dar und entwickeln daraus Entwürfe
•vergleichen verschiedene Entwürfe und analysieren diese anhand von Nutzwertanalysen und paarweisem Vergleich

Inhalt

Modulinhalte:
- Vorteile des methodischen Vorgehens
- Marketing und Unternehmensposition
- Kreartivität und Problemlösung
- Konstruktionskataloge
- Aufgabenklärung
- Logische Funktionsstruktur
- Allgemeine Funktionsstruktur
- Physikalische Effekte
- Entwurf und Gestaltung

- Management von Projekten - Kostengerechtes Entwickeln
Teilnahmevoraussetzungen und –empfehlungen Grundlagen bzw. Kenntnisse zum Konstruieren erforderlich.
Literatur Vorlesungsskript Roth, K.; Konstruieren mit Konstruktionskatalogen: Band 1 - Konstruktionslehre; Springer Verlag; 2012 Roth, K.; Konstruieren mit Konstruktionskatalogen: Band 2 - Kataloge; Springer Verlag; 2012 Feldhusen, J.; Pahl/Beitz - Konstruktionslehre - Methoden und Anwendungen erfolgreicher Produktentwicklung; 8. Auflage; Springer Verlag; 2013
Weitere Angaben Titel alt: Entwicklungsmethodik Titel alt: Entwicklungsmethodik

Entwurf integrierter digitaler Schaltungen			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Design of Integrated Digital Circuits			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Blume	Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die IC-Entwurfsmethoden von der Transistorebene bis zu Hardware-Beschreibungssprachen. Sie können integrierte digitale Schaltungen mit elementaren Mitteln analysieren.			
Inhalt Einleitung MOS-Transistor-Logik Grundschaltungen in MOS-Technik Implementierungsformen integrierter Schaltungen Entwurf integrierter Schaltungen mit Hardware-Beschreibungssprachen Analyse integrierter Schaltungen			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen digitaler Systeme, Digitalschaltungen der Elektronik			
Literatur H. Veendrick: "Nanometer CMOS ICs ", Springer, 2007 Y. Taur, T. Ning: "Fundamentals of Modern VLSI Devices", Cambridge University Press, 1998 J. Uyemura: "CMOS Logic Circuit Design", Kluwer Academic Publishers, 1999 N. Reifschneider: "CAE-gestützte IC-Entwurfsmethoden", Prentice Hall, 1998 K. Itoh: "VLSI Memory Chip Design", Springer, 2001 D. Jansen: "Handbuch der Electronic Design Automation", Carl Hanser Verlag, 2002 R. J. Baker, H. W. Li, D. E. Byce: "CMOS Circuit Design. Layout, and Simulation", IEEE Press 1998 R. Hunter, T. Johnson: "VHDL", Springer, 2007 D. Perry: "VHDL", McGraw-Hill, 1998			

P. Ashenden: "The Designers Guide to VHDL", Morgan Kaufmann, 2002 Das Skript zur Vorlesung und die Übungen sind im Netz herunterladbar.
Weitere Angaben Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Heating and Cooling in Electrotechnical Applications I			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Baake	Baake
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		**Modulverantwortung** Nacke	
Webseite http://www.etp.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen Probleme der Erwärmung von elektrischen und elektronischen Bauelementen der Elektrotechnik verstehen, optimale Lösungen für eine Reduzierung der Erwärmung erarbeiten und Kühlungsmöglichkeiten qualitativ und quantitativ untersuchen und auslegen können.			
Inhalt Grundlagen der Wechselwirkungen zwischen elektrischen und thermischen Vorgängen, unerwünschte Erwärmungseffekte bei stromdurchflossenen Leitern, dielektrischen und magnetischen Bauelementen, Thermisches Verhalten und Methoden der Kühlung elektrotechnischer und elektronischer Bauteile, anwendungsnahe Berechnungsverfahren und Schutzmaßnahmen			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Das neue Modul setzt sich aus den bisherigen Lehrveranstaltungen 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik I' und 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik II' zusammen. Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei: SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz			

FPGA-Entwurfstechnik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch FPGA Design			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Blume	Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen den Aufbau von FPGAs. Sie können elementare Grundstrukturen mit Hardware-Beschreibungssprachen auf FPGAs beschreiben und umsetzen. Sie kennen die Weiterentwicklungen bei rekonfigurierbarer Logik und deren Einsatz in anspruchsvollen technischen Anwendungen.			
Inhalt 1. Technologie und Architektur von FPGAs - Basis-Architekturen - Routing-Switches - Connection-Boxes - Logikelemente - embedded Memories - Look-Up-Tables - DSP-Blöcke 2. Hardware-Beschreibungssprachen (VHDL, Verilog) 3. Entwurfswerkzeuge für FPGAs - Synthese, Platzierung, Routing, Timing-Analyse 4. Dynamische und partielle Rekonfigurationsmechanismen 5. Architekturentwicklungen - eFPGA, MPGA, VPGA 6. Softcore-Prozessoren auf FPGAs 7. FPGA-basierte Anwendungen - Emulatoren, Grafikkarten, Router, High-Performance-Rechensysteme			

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen: Digitalschaltungen der Elektronik (für ET-Studierende, Grundlagen digitaler Systeme (für Informatikstudierende)
Literatur Ashenden, P.: "The Designers Guide to VHDL", Morgan Kaufmann, 3rd revised edition, November 2006. Bergeron, J.: "Writing Testbenches: Functional Verification of HDL Models", Springer-Verlag, 2003. Betz, V.; Rose, J.; Marquardt, A .: "Architecture and CAD for Deep-Submicron FPGAs¿, Kluwer, 1999. Bobda, C.: "Introduction to Reconfigurable Computing", Springer-Verlag, 2007. Brown, S.; Rose, J.: "FPGA and CPLD Architectures: A Tutorial", IEEE Design and Test of Computers, 1996. Chang, H. et al: "Surviving the SOC Revolution", Kluwer-Verlag, 1999. Grout, I.: "Digital System Design with FPGAs and CPLDs", Elsevier Science & Technology, 2008. Hunter, R.; Johnson, T.: "VHDL", Springer-Verlag, 2007. Meyer-Baese, U.: "Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays", Springer-Verlag, 2007. Murgai, R.: "Logic Synthesis for Field Programmable Gate Arrays", Kluwer-Verlag, 1995. Perry, D.: "VHDL", McGraw-Hill, 1998. Rahman, A.: "FPGA based Design and applications", Springer-Verlag, 2008. Sikora, A.: "Programmierbare Logikbauelemente¿, Hanser-Verlag, 2001. Tessier, R.; Burleson, W.: "Reconfigurable Computing for Digital Signal Processing: A Survey", Journal of VLSI Signal Processing 28, 2001, pp. 7-27. Wilson, P.: "Design Recipes for FPGAs", Elsevier Science & Technology, 2007.
Weitere Angaben

Fahrzeug-Fahrweg-Dynamik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Road Vehicle Dynamics			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 45 Stunden; davon Selbststudium: 105 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü	5 LP		Wallaschek
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung** imes	
Webseite http://www.ids.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Die Studierenden können das Zusammenwirken der Komponenten Fahrzeug, Fahrwerk, Reifen und Fahrbahn beschreiben.

Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage:

- Die im Reifen-Fahrbahn-Kontakt auftretenden Relativbewegungen und daraus resultierenden Kräfte und Momente durch geeignete Modelle unterschiedlicher Komplexität darzustellen
- Geeignete mechanische Modelle für verschiedene Fragestellungen der Vertikaldynamik zu bilden, diese mathematisch zu analysieren und die Ergebnisse zu interpretieren
- Verschiedene Anregungsarten aus Fahrbahn und Fahrzeug zu benennen und mathematisch zu beschreiben
- Schwingungszustände während der Fahrt in Bezug auf Fahrsicherheit und Fahrkomfort zu beurteilen
- Die Auswirkungen von Fahrzeugschwingungen auf die Gesundheit und das Komfortempfinden der Insassen zu beurteilen

Inhalt

Inhalte:

- Reifen-Fahrbahn-Kontakt & Reibung
- Schwingungsersatzsysteme für Fahrzeugvertikalschwingungen
- Harmonische, periodische, stochastische Schwingungsanregung
- Fahrbahn- und Aggregatanregungen am Fahrzeug
- Karosserieschwingungen
- Aktive Fahrwerke

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Technische Mechanik IV, Maschinendynamik
Literatur Schramm, D.; Hiller, M.; Bardini, R.: Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen, Springer, 2013. M. Mitschke, H. Wallentowitz: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer, 2004. K. Knothe, S. Stichel: Schienenfahrzeugdynamik, Springer, 2003. K. Popp, W. Schiehlen: Ground Vehicle Dynamics, Springer, 2010.
Weitere Angaben Matlab-basierte Semesteraufgabe als begeitende Hausarbeit im Selbststudium. Aufwand: 30 SWS

Formale Methoden der Informationstechnik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Formal Methods in Computer Engineering			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Olbrich
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme, Institut für Mikroelektronische Systeme		**Modulverantwortung** Barke, IMS	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/formale_methoden_der_information.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen grundlegende mathematische Methoden, die in der modernen Informationstechnik verwendet werden. Einen speziellen Schwerpunkt bilden dabei kombinatorische Optimierungsmethoden, die bei der Entwicklung von Hard- und Softwaresystemen, so z.B. beim Entwurf mikroelektronischer Schaltungen, von besonderer Bedeutung sind. Inhalte sind: Einfache kombinatorische Probleme, Grundzüge der Logik, Grundzüge der Graphentheorie, Bäume, Kombinatorische Optimierung: Problemklassen, Lösungsverfahren, Lineare und quadratische Optimierung und Komplexität von Algorithmen.			
Inhalt Abzählmethoden der Kombinatorik, Aussagen- und Prädikatenlogik, Mengen und Relationen, Komplexitätstheorie, Grundzüge der Graphentheorie, Bäume, kombinatorische Optimierung			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben			

Future Internet Communications Technologies			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Future Internet Communications Technologies			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Fidler	Fidler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** Papadimitriou	
Webseite https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/future-internet-communications-technologies/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die die Funktionsweise und die Grenzen aktueller Internettechnologie und haben ein Verständnis über ausgewählte Technologien, die das Internet der nächsten Generation prägen. Sie kennen die bestehende TCP/IPv4 Protokollarchitektur (mit ihren Grenzen), sowie aktuelle Entwicklungen wie die Einführung von IPv6, aktuelle TCP Congestion Control Algorithmen, Multi-Path TCP, adaptive Streaming Technologien z.B. DASH, Architekturen und Mechanismen für Quality of Service sowie OpenFlow und Software Defined Networking (SDN).			
Inhalt Einführung in die Internet Technologie und Architektur: -Internet Architektur, -Protokollstapel (TCP/IP), -Internet Anwendungen und Dienste. Paketvermittlung: -Packet Switching, -Router Architektur, -Software Router, -OpenFlow. Staukontrolle (Congestion Control): -Adaptive AIMD Staukontrolle, -Aktuelle Entwicklungen in der Staukontrolle (BIC, CUBIC), -Staukontrolle für unzuverlässige Übertragung (DCCP, TFRC),			

-Multi-Pfad Staukontrolle (MPTCP). Multimediakommunikation: -Multimedia Anwendungen und Dienste, -Skalierbare Video Codecs, -Internet Protkolle für Multimedia, -Dienstgütemechanismen und -architekturen, -Staukontrolle für adaptive Video Anwendungen.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Rechnernetze
Literatur Vorlesungsfolien, Research Papers und Surveys. Textbuch J. F. Kurose und K. W. Ross "Computer Networks: A Top-Down Approach" für den Stand des Wissens im Bereich der Internet Protokolle und Technologien.
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Die Übung wird in englischer Sprache gehalten. Die Studienleistung (1L) kann nur im Wintersemester erbracht werden.

Geregelte Netzumrichter			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Control of Grid-Tied Converters			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Kučka	Mertens, Kučka
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Insitut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Kučka	
Webseite -			

Qualifikationsziele

Ziel dieses Moduls ist es, anwendungsorientierte Kenntnisse für den Betrieb von netzgekoppelten Umrichtern zu erarbeiten. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Funktionsprinzipien, Anforderungen sowie auf der Umrichterregelung.
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:
-die Funktionsweise verschiedener netzgebundener Umrichter erläutern
-ein Simulationsmodell für die Zielanwendung aufbauen
-eine passende Regelung für den Netzbetrieb des einphasigen sowie des dreiphasigen Umrichters entwerfen und als Simulationsmodell implementieren
- wesentliche Netzanforderungen erläutern

Inhalt

- Netzanschlussbedingungen und weitere Anforderungen
- dreiphasige und einphasige Spannungszwischenkreis-Umrichtertopologien für den Netzbetrieb
- Modellierung der Umrichterkomponenten für Simulationszwecke
- Spannungs- und Stromtransformationen, die bei der Regelung verwendet werden
- die Regelungsalgorithmen für diese Topologien
- verschiedene PLLs und ihre Eigenschaften

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Leistungselektronik I oder vergleichbare Vorkenntnisse aus anderen Studiengängen;
empfohlen: Regelungstechnik I, Leistungselektronik II

Literatur

Weitere Angaben
mit Simulationsübung als Studienleistung

Graph-based Machine Learning			Sprache Englisch
Modultitel englisch Graph-based Machine Learning			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Dockhorn
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Dockhorn	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Basic concepts and methods of graph-based machine learning as well as related methods for decision support. Students learn about exemplary applications of graph-based models and understand how they work. Furthermore, they are enabled to select, adapt and evaluate models for new applications.

Inhalt

- Introduction to Graphs, Types of Graphs, Disease Propogration/Social Networks and other Applications
- Markov Processes, Markov Chains
- Markov Random Fields
- Basics of Probability Theory, Bayes Theorem, Representation of Uncertain Information
- Independence, Decomposition, Bayes Networks
- Probabilistic Reasoning, Propagation, Naive Bayes
- Parameter Learning, Structure Learning
- Causal Networks
- Graph Clustering, Random Walks, Node2Vec
- Graph Neural Networks

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

For attending the lecture it is strongly recommended to have basic knowledge in the following areas: AI (Nejdl), Machine Learning (Rosenhahn).

Literatur

- Christian Borgelt, Matthias Steinbrecher, und Rudolf Kruse. Graphical Models: Representations for Learning, Reasoning and Data Mining (2. Auflage). John Wiley & Sons, Chichester, United Kingdom, 2009.
- Finn V. Jensen. An Introduction to Bayesian Networks. UCL Press, London, United Kingdom, 1996

- L. Wu, P. Cui, J. Pei, and L. Zhao. Graph Neural Networks - Foundations, Frontiers, and Applications. Springer, Singapore, 2022
Weitere Angaben

Grundlagen der Akustik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Fundamentals of Acoustics			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Peissig	Peissig
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** IKT	
Webseite https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/grundlagen-der-akustik/			
Qualifikationsziele Die Studierenden können verschiedene akustische Wellenfelder mit und ohne räumliche Begrenzungen (Dukte) beschreiben und kennen deren physikalische Ausbreitungseigenschaften (Schallfeldimpedanzen und Schallenergie). Sie kennen Messmethoden, Phänomene und Modelle zur Raumakustik (Nachhallzeit, Raumimpulsantwort) und die grundlegenden Eigenschaften der Wellenausbreitung in Absorbern sowie das Anpassungsgesetz für den Übergang vom freien Wellenfeld in den Absorber. Neben der Entstehung des menschlichen Sprachklangs kennen die Studierenden weiterhin die grundlegende Funktionsweise des menschlichen Hörsinns sowie grundlegende Phänomene aus dem Bereich der monauralen und binauralen Psychoakustik.			
Inhalt Wellengleichung und Wellenfelder; Hörner und Dukte; Dissipation, Reflexion, Brechung und Absorption von Schallwellen; Raumakustik; Sprachentstehung; Hörphysiologie und Psychoakustik			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Kenntnisse der Ingenieursmathematik, Grundkenntnisse der Elektrotechnik			
Literatur 1) Blauert, Xiang, Acoustics for Engineers, Springer. 2) Elektroakustik, M. Zollner, E. Zwicker, Springer. 3) Taschenbuch der Technischen Akustik, M. Heckl, H.A. Müller, Springer. 4) Room Acoustics, H. Kuttruff, Elsevier. 5) Psychoakustik, E. Zwicker, Springer. 6) Foundations of Acoustics (Deutsch: Grundlagen der Akustik), Skudrzyk, Springer.			

Weitere Angaben
früher: Elektroakustik I
ehemaliger Titel: Elektroakustik I; mit Seminarvortrag als Studienleistung

1L der Übung wird als Seminarvortrag durchgeführt.

Grundlagen der Betriebssysteme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Introduction to Operating Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Lohmann	Lohmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet System- und Rechnerarchitektur		**Modulverantwortung** Lohmann	
Webseite https://www.sra.uni-hannover.de/p/lehre-V_GBS			

Qualifikationsziele

Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über den Aufbau, Funktionsweise und systemnahe Verwendung von Betriebssystemen. Die Studierenden lernen am Modell einer Mehrebenenmaschine, Betriebssystemabstraktionen wie Prozesse, Fäden, virtueller Speicher, Dateien, Gerätedateien und Interprozesskommunikation sowie Techniken für deren effiziente Realisierung kennen. Dazu gehören Strategien für das Prozessscheduling, Latenzminimierung durch Pufferung und die Verwaltung von Haupt- und Hintergrundspeicher. Weiterhin kennen sie die Themen Sicherheit im Betriebssystemkontext und Aspekte der systemnahen Softwareentwicklung in C. In den vorlesungsbegleitenden Übungen haben sie Stoff anhand von Programmieraufgaben in C aus dem Bereich der UNIX-Systemprogrammierung praktisch vertieft.

Die Studierenden kennen vordergründig die Betriebssystemfunktionen für Einprozessorsysteme. Spezielle Fragestellungen zu Mehrprozessorsystemen (auf Basis gemeinsamen Speichers) haben sie am Rande und in Bezug auf Funktionen zur Koordinierung nebenläufiger Programme kennen gelernt. In ähnlicher Weise kennen sie das Thema Echtzeitverarbeitung ansatzweise nur in Bezug auf die Prozesseinplanung.

Inhalt

Einführung. Grundlegende BS-Konzepte. Systemnahe Softwareentwicklung in C. Dateien und Dateisysteme. Prozesse und Fäden. Unterbrechungen, Systemaufrufe und Signale. Prozesseinplanung. Speicherbasierte Interaktion. Betriebsmittelverwaltung, Synchronisation und Verklemmung. Interprozesskommunikation. Speicherorganisation. Speichervirtualisierung. Systemsicherheit und Zugriffsschutz.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Grundlagen der Rechnerarchitektur, notwendig; Programmieren in C, notwendig.

Literatur Siehe Fachgebietswebseite.
Weitere Angaben Neben der Vorlesung wird es Programmierübungen (C) in Kleingruppen geben.

Grundlagen der Datenbanksysteme			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Introduction to Database Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Vidal
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet Scientific Data Management		**Modulverantwortung** Vidal	
Webseite https://studip.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Das Modul führt in die Prinzipien von Datenbankmodellen, -sprachen und -systemen sowie in den Umgang damit ein. Die Lernziele sind: Datenmodellierung verstehen; Datenbankschemata erstellen und transformieren. Anfrage- und Updateaufgaben analysieren; einfache bis komplexe Anweisungen in der Datenbanksprache SQL erstellen. Die Semantik von Anfragen in der Relationenalgebra erklären. Paradigmen von Anfragesprachen kennen. Algorithmen für Anfrageausführung kennen und verstehen; deren Kosten berechnen; Anfrageoptimierung nachvollziehen. SQL-Einbettung in Programmiersprachen kennen; Datenbankanwendungen programmieren. Datenbankverhalten im Mehrbenutzerbetrieb verstehen; Serialisierbarkeit prüfen.

Inhalt

Prinzipien von Datenbanksystemen. Datenmodellierung: Entity-Relationship-Modell, Relationenmodell. Relationale Anfragesprachen: Anfragen in SQL, Semantik in der Relationenalgebra. Anfrageausführung und -optimierung. Updates und Tabellendefinitionen in SQL. Datenbankprogrammierung in PL/pgSQL und JDBC. Mehrbenutzerbetrieb: Synchronisation von Transaktionen.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Notwendig: Programmieren I/II, Datenstrukturen und Algorithmen. Wünschenswert: Grundlagen der Software-Technik.

Literatur

Lehrbücher (in der jeweils aktuellsten Auflage): Elmasri/Navathe: Grundlagen von Datenbanksystemen. Kemper/ Eickler: Datenbanksysteme - Eine Einführung. Saake/Sattler/Heuer: Datenbanken -- Konzepte und Sprachen. Saake/Sattler/Heuer: Datenbanken - Implementierungstechniken. Außerdem: Eigene Begleitmaterialien (Folienkopien unter StudIP)

Weitere Angaben
Ehemalig: "Einführung in die Datenbankprogrammierung".

Grundlagen der IT-Sicherheit			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Foundations of IT Security			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Dürmuth	Dürmuth
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet Usable Security and Privacy		**Modulverantwortung** Dürmuth	
Webseite https://www.itsec.uni-hannover.de/de/usec/team			
Qualifikationsziele Die Lehrveranstaltung umfasst eine Einführung in Themen der Computersicherheit. Die Studierenden kennen Motive und Grundlagen der IT-Sicherheit. Sie haben Kenntnisse der angewandten Kryptographie, von Malware und Reverse Engineering erlangt. Sie verstehen die Grundlagen der Authentisierung, der Zugriffskontrolle sowie der Netzwerk- und Internetsicherheit.			
Inhalt Motivation für IT-Sicherheit. Grundlagen der IT-Sicherheit. Angewandte Kryptographie. Malware und Reverse Engineering. Authentisierung und Zugriffskontrolle. Netzwerk- und Internetsicherheit. Benutzbare IT-Sicherheit.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Programmierkenntnisse in Java oder Python.			
Literatur In der Lehrveranstaltung.			
Weitere Angaben			

Grundlagen der Nachrichtentechnik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Fundamentals of Communications Engineering			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (120 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Manteuffel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet Hochfrequenztechnik und Funksysteme		**Modulverantwortung** HFT	
Webseite http://www.hft.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele Die Studierenden lernen die Grundprinzipien nachrichtentechnischer Übertragungssysteme kennen und verstehen. Aufbauend auf grundlegenden mathematisch, theoretischen Zusammenhängen zur Beschreibung von Signalen erhalten die Studierenden einen Überblick über das Systemkonzept von Nachrichtenübertragungssystemen. Die einzelnen Systemkomponenten werden auf Basis ihrer mathematischen Beschreibung diskutiert. Hieraus werden Einflussparameter auf das Verhalten des Gesamtsystems abgeleitet. Neben den konstruktiven Systemblöcken beinhaltet dies auch den physikalischen Übertragungskanal. Die Studierenden werden so in die Lage versetzt, nachrichtentechnische Systeme in ihrer Gesamtheit zu verstehen und deren Leistungsfähigkeit qualifiziert bewerten zu können.			
Inhalt Mathematische Beschreibung von Signalen zur Nachrichtenübertragung, Aufbau und Struktur von nachrichtentechnischen Systemen, Systemkomponenten und Systemblöcke, Einflussparameter und deren Charakterisierung, Bewertung von Nachrichtenübertragungssystemen			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Stark empfohlen: Vorlesung "Signale und Systeme"			
Literatur			
Weitere Angaben			

Grundlagen der Quantenmechanik für Ingenieure und Informatiker			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Basics of Quantum Mechanics for Engineers			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Grabinski
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme		**Modulverantwortung** Grabinski	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Nach erfolgreichem Besuch der Vorlesung ist der/die Studierende in der Lage, mit Begriffen wie z.B. Hamiltonoperator, Schrödingergleichung, bra- und ket-Vektoren als Elemente des Hilbert-Raums, Tunneleffekt sowie Elektronenspin sicher umzugehen. Ferner ist sie/er imstande, bereits aus dem klassischen Bereich bekannte Begriffe wie etwa elektrische Leitfähigkeit oder auch das Vorzeichen beim Hall-Effekt quantenmechanisch einzuordnen und damit erst wirklich zu verstehen, was klassisch leider nicht möglich ist.			
Inhalt Hamiltonsche Formulierung der Mechanik. Plancksches Wärmestrahlungsgesetz und Wirkungsquantum. Lichtquanten und Bohrsches Atommodell. Schrödingergleichung. Operatorendarstellung. Dirac-Formalismus. Korrespondenzprinzip. Drehimpuls und Spin. Anwendung auf einfache Modellsysteme.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen ggf: Elektrische Grundlagen.			
Literatur Detailliertes Manuskript; sonst umfängliche Literaturangabe in der Vorlesung.			
Weitere Angaben Mit Laborübung als Studienleistung.			

Grundlagen der Rechnerarchitektur			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Introduction to Computer Architecture			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Brehm
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet System- und Rechnerarchitektur		**Modulverantwortung** Brehm	
Webseite https://lab.sra.uni-hannover.de/p/lehre-V_GRA			
Qualifikationsziele Der Studierende lernt grundlegende Konzepte der Rechnerarchitektur kennen. Ausgangspunkt sind endliche Automaten, Ziel ist der von Neumann-Rechner und RISC. Der Studierende soll die wichtigsten Komponenten des von Neumann-Rechners und der RISC-Prozessoren verstehen und beherrschen und in der Lage sein, einfache Prozessoren fundiert auszuwählen und zu verwenden.			
Inhalt Systematik, Information, Codierung (FP, analog), Automaten, HW/SW-Interface, Maschinensprache, Der von-Neumann-Rechner, Performance, Speicher, Ausführungseinheit (EU), Steuereinheit (CU), Ein-/Ausgabe, Microcontroller, Pipeline-Grundlagen, Fallstudie RISC.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen digitaler Systeme (notwendig), Programmieren (notwendig).			
Literatur Klar, Rainer: Digitale Rechenautomaten, de Gruyter 1989. Patterson, Hennessy: Computer Organization & Design, The Hardware /Software Interface, Morgan Kaufmann Publishers (2004). Hennessy, Patterson: Computer Architecture: A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann Publ. (2003). Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer, Springer, Berlin (September 2002).			
Weitere Angaben Übung (nur im SoSe): wöchentlich 2 h Gruppenübung. Testatklausur mit Bonuspunkteregelung. Vorlesungsmaterialien in Stud.IP (http://www.elearning.uni-hannover.de).			

Grundlagen der Software-Technik			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Introduction to Software Engineering			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Schneider	Schneider
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet Software Engineering		**Modulverantwortung** Schneider	
Webseite http://www.se.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die Grundlagen der Softwaretechnik sowie wichtige Begriffe und Konzepte. Sie können die Grundtechniken beurteilen und bei einem Software-Projekt mitwirken. Durch größere Gruppenarbeiten lernen Studierende, wie man gemeinsam eine Spezifikation, einen Projektplan u.a. entwickelt.			
Inhalt Motivation für Software Engineering. Prinzipien des Software Engineering in klassischen und in agilen Projekten. Erhebung von und Umgang mit Anforderungen. Entwurfsprinzipien und SW-Architektur. Software-Prozesse: Bedeutung, Handhabung und Verbesserung. Grundlagen des SW-Tests (eigene Vorlesung im Sommersemester zur Vertiefung). SW- Projektmanagement und die Herausforderungen an Projektmitarbeiter. Damit eine Software Engineering Technik erfolgreich eingesetzt werden kann, muss sie technisch, ökonomisch durchführbar und für die beteiligten Menschen akzeptabel sein. Diese Überlegung spielt in jedem Kapitel eine große Rolle.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundkenntnisse von Java-Programmierung, z.B. durch erfolgreichen Besuch von Programmieren II. In der Vorlesung wird Java-Code gezeigt und besprochen. Dazu sollten Sie in der Lage sein, auch wenn Sie nicht Informatik studieren. Diese Vorlesung ist in eine Reihe von Informatik-Vorlesungen eingebettet und beginnt nicht ganz von vorne.			
Literatur Es werden verschiedene Bücher zu den einzelnen Themen empfohlen.			
Weitere Angaben In Kleingruppen (ca. 4 Personen) werden im Rahmen der Übungsgruppen, zum Beispiel eine vollständige			

Spezifikation geschrieben; aufgrund einer anderen Spezifikation Testfälle entwickelt oder eine Architektur mit Design Patterns aufgebaut. Dies erstreckt sich über mehrere Wochen und soll nicht von einer Person alleine bearbeitet werden. Es dient der Entwicklung praktischer Fähigkeiten.

Grundlagen der elektrischen Energieversorgung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Principles of Electric Power Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (100 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, Sose			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Hofmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEE	
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen ein einführendes, grundlegendes Verständnis des Aufbaus und der Wirkungsweise von elektrischen Energiesystemen und deren Betriebsmitteln. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

-mit der komplexen Zeigerdarstellung, dem Verbraucherzählpfeilsystem und der Strangersatzschaltungen umgehen und dieses auf beliebige Netze anwenden

- den Aufbau und die Funktionsweise von symmetrischen elektrischen Energieversorgungssystemen und Betriebsmitteln für den stationären Zustand erklären

- das Verhalten des Systems und der Betriebsmittel im Normalbetrieb und bei symmetrischen Fehlern erläutern

- Betriebsmittel- und Systemmodelle erstellen, parametrieren und Berechnungen von symmetrischen elektrischen Systemen für den stationären Zustand auf Basis von erlernten Berechnungsverfahren eigenständig durchführen

- die statische Stabilität beurteilen und Frequenzabweichungen bei Leistungsdifferenzen bestimmen

Inhalt

Aufgaben der Elektrischen Energieversorgung. energiewirtschaftliche Grundlagen. Zeigerdarstellung. Zählpfeilsysteme. Strangersatzschaltung. Aufbau und Funktionsweise von elektrischen Energieversorgungssystemen und ihrer Betriebsmittel. Verhalten des Systems im Normalbetrieb und bei Störungen. Statische Stabilität. Frequenzregelung. Kurzschlussfestigkeit elektrischer Anlagen.

Vorlesungsinhalte:

- Elektrische Energieversorgung in Vergangenheit und Zukunft, Aufbau, Netzformen und Schaltanlagen
- Drei- und Vierleiter-Drehstromsysteme
- Kraftwerke, Generatoren

- Transformatoren
- Freileitungen
- Kabel
- Drosselspulen, Kondensatoren und Kompensation
- Kurzschluss und Kurzschlussberechnung
- Übertragungsverhältnisse
- Stabilität der Energieübertragung
- Anpassung der Erzeugung an den Bedarf
- Kurzschlussfestigkeit elektrischer Anlagen

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

keine

Literatur

Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 1: Grundlagen, Systemaufbau und Methoden. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019.
Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 2: Betriebsmittel und ihre quasistationäre Modellierung. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019.
Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 3: Systemverhalten und Berechnung von Drehstromsystemen. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019.

Weitere Angaben

Eine Studienleistung ist nachzuweisen, diese kann nur im SoSe absolviert werden und besteht aus einem zu bestehenden Test und Kleingruppenübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen.
Die Studienleistung (nur SoSe) besteht aus einem zu bestehenden Test und Kleingruppenübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen.

Grundlagen der elektrischen Messtechnik			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Basics of Electrical Measurement Technology			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Bunert
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik, Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** Garbe, GEML	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/grundlagenstudium/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Methoden- und Verfahren auf dem Gebiet der analogen und digitalen Messtechnik und können sie anwenden.			
Inhalt Einführung in die elektrische Messtechnik (Grundbegriffe und Definitionen; Messprinzipien und -verfahren; Normale, Gesetze, Normen, Vorschriften, Organisationen, Einheiten; Bereiche, Kenngrößen, Eigenschaften von Messeinrichtungen; Messfehler, Fehlergrenzen, Fehlerklassen, Statistik) Dynamisches Verhalten von elektromechanischen und digitalen Messgeräten (Drehspulmesswerk, Elektrodynamisches Messwerk, dyn. Verhalten elektromechanischer Messgeräte; Aufbau und Frequenzverhalten von digitalen Messgeräten) Messgrößenumformung und -wandler (Spannungs-Strom-Umformung, Frequenzabhängigkeit, Leistungs-Strom-Umformung; Messbereichsanpassung/-erweiterung; Transformatorische Wandler; Stromzangen; Gleichrichter, Formfaktor, Umrechnung; Wichtige elektronische Messschaltungen mit Operationsverstärkern) Einführung in die digitale Messtechnik (Abtastung, Nyquist-Kriterium, Sample-Hold-Schaltungen; DA-Umsetzer, AD-Umsetzer; Fehler bei DA-/AD-Umsetzung; Zeit- und Frequenzmessung) Messung und Darstellung schnell veränderlicher Signale (Oszilloskop: Eingangsstufe, Interleaving,			

Signalrekonstruktion, Tastköpfe, Lissajous-Figuren, Augendiagramm; Spektrumanalysator: Aufbau und Funktionsweise)
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Elektrische und magnetische Felder, Gleich- und Wechselstromnetzwerke
Literatur Lerch: Elektrische Messtechnik; Springer-Verlag. Mühl: Elektrische Messtechnik; Springer Vieweg. Schrüfer: Elektrische Messtechnik; Hanser-Verlag. Kienke, Kronmüller, Eger: Messtechnik, Systemtheorie für Elektrotechniker; Springer-Verlag.
Weitere Angaben Dozenten/Prüfer wechseln jährlich. Übungsbegleitend werden praktische Messtechnik-Versuche von den Studierenden durchgeführt. Online-Hausübung: Für Studierende aus dem Studiengang "Energietechnik" ist als Leistungsnachweis in der Mitte des Sommersemesters die übungsbegleitende Online-Hausübung zwingend zu bestehen. Für alle Studierenden der Elektrotechnik und Informationstechnik und der meisten anderen Studiengänge ist diese Hausübung im Rahmen der Hörsaalübung vorgesehen.

Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Principles and Calculation Methods of the Electric Power Industry			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Kranz
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** Kranz	
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa sowie Wärmekraftwerke. Sie kennen Begriffe und Zusammenhänge der regenerativen Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen sowie die Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft. Die Studierenden erweitern ihr Wissen über die Anforderungen an eine wissenschaftliche Aufbereitung und Präsentation komplexer Themenstellungen und sammeln Präsentationserfahrung.			
Inhalt Energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa, Wärmekraftwerke, Regenerative Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen, Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur Skript			
Weitere Angaben mit Präsentation als Studienleistung Studierende, die „Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft“ belegt haben, können „Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft“ nicht belegen.			

Halbleitertechnologie			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Semiconductor Technology			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Krügener	Krügener
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik (MBE)		**Modulverantwortung** MBE	
Webseite https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/halbleitertechnologie/			
Qualifikationsziele Diese Vorlesung vermittelt Grundkenntnisse der Prozesstechnologie für die Herstellung von integrierten Halbleiterbauelementen der Mikroelektronik. Die Studierenden lernen Einzelprozessschritte zur Herstellung von Si-basierten mikroelektronischen Bauelementen und Schaltungen sowie analytische und messtechnische Verfahren zur Untersuchung von mikroelektronischen Materialien und Bauelementen kennen.			
Inhalt - Technologietrends - Wafer-Herstellung - Dotieren, Diffusion, Ofenprozesse - Implantation - Oxidation - Schichtabscheidung - Fotolithografie - Nasschemie - Technologie jenseits von Silizium - Packaging			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur B. Hoppe: Mikroelektronik Teil 2 (Herstellungsprozesse für integrierte Schaltungen), Vogel-Fachbuchverlag , 1998 ISDN 8023 1588.			

S.M. Sze: VLSI Technology, McGraw Hill, 1988. Hill, 1988. Y. Nishi and R. Doering: Handbook of Semiconductor Manufacturing Technology , Marcel Dekker, Inc. 2000. , Inc. 2000. S. Wolf, R.N.Tauber: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol.1: Process Technology, Lattice Press, 2000.
Weitere Angaben mit Kurzklausuren als Studienleistung

Hardwarebeschleunigte Kommunikationssysteme			Sprache Englisch
Modultitel englisch Hardware-accelerated Communication Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Rizk	Rizk
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** Rizk	
Webseite https://www.ikt.uni-hannover.de/de/			

Qualifikationsziele

The goal of this lecture is that the students
- understand the basics of hardware acceleration of communication systems and its applications
- have an overview of methods for domain specific programming for the communication control plane and the communication data plane
- recognize possible applications of virtualization in communication systems
- are able to implement communication data processing applications in a hardware-near domain specific language

Inhalt

Architectures for hardware-acceleration of communication systems, interfaces, hardware-near domain specific language (e.g. p4), Offloading applications to the data plane, kernel-bypass (e.g. XDP, DPDK), virtualization of communication systems, Verification approaches to hardware programs for communication systems.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Basic Knowledge of Communication Systems, Networks and Operating System is recommended. Experience in programming with C/C++ and Python is recommended.

Literatur

-Toke Høiland-Jørgensen, Jesper Dangaard Brouer, Daniel Borkmann, John Fastabend, Tom Herbert, David Ahern, and David Miller. 2018. The eXpress data path: fast programmable packet processing in the operating system kernel. In Proceedings of the 14th International Conference on emerging Networking EXperiments and Technologies (CoNEXT '18). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 54–66. https://doi.org/10.1145/3281411.3281443
-Marcos A. M. Vieira, Matheus S. Castanho, Racyus D. G. Pacífico, Elerson R. S. Santos, Eduardo P. M.

Câmara Júnior, and Luiz F. M. Vieira. 2020. Fast Packet Processing with eBPF and XDP: Concepts, Code, Challenges, and Applications. ACM Comput. Surv. 53, 1, Article 16 (January 2021), 36 pages. https://doi.org/10.1145/3371038 - Pat Bosshart, Dan Daly, Glen Gibb, Martin Izzard, Nick McKeown, Jennifer Rexford, Cole Schlesinger, Dan Talayco, Amin Vahdat, George Varghese, and David Walker. 2014. P4: programming protocol-independent packet processors. SIGCOMM Comput. Commun. Rev. 44, 3 (July 2014), 87–95. https://doi.org/10.1145/2656877.2656890 - Lecture slides
Weitere Angaben Some of the taught concepts will be implemented in the exercise using the taught domain specific language.

Hochspannungsgeräte I			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch High Voltage Apparatus I			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Werle	Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEH	
Webseite http://www.si.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierenen erlernen die Vorgänge in Hochspannungsschaltern und können kritischen Bedingungen für Schalter beurteilen. Sie haben Kenntnisse über Anforderungen in gasisolierten Hochspannungsanlagen, Wandlern, Kabeln, Kondensatoren, Durchführungen. Weiterhin können sie die Leistungsgrenzen von Hochspannungskabeln bestimmen und erwerben Kenntnisse über Funktion und Auslegung von Hochspannungsableitern.			
Inhalt Beschreibung der wesentlichen Vorgänge beim Ein- und Ausschalten von Hochspannungsleistungsschaltern; Darstellung der wichtigsten Auslegungsparameter für die typischen Komponenten der Energieversorgung (Gasisolierte Schaltanlagen, Wandler, Kabel, Kondensatoren, Durchführungen); Grundsätze der thermischen Auslegung von Hoch- und Höchstspannungskabeln; Beschreibung der Eigenschaften und Wirkungsweise von Hochspannungsableitern;			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Hochspannungstechnik			
Literatur M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung mit Laborübung als Studienleistung			

Hochspannungsgeräte II			Sprache Deutsch
Modultitel englisch High Voltage Apparatus II			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme		**Modulverantwortung** Werle	
Webseite http://www.si.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben Kenntnisse über Aufbau, Funktionsweise, Typen, Isolationstechniken, Auslegung, Isolationskoordination, Anforderungen, Herstellung, Probleme, Prüfung, Installation und Wartung und Instandhaltung von Hochspannungskomponenten wie Transformatoren, Freileitungen, Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssystemen (HVDC) und supraleitenden Systemen in der Energieversorgung. Sie können Anforderungen an verschiedene Übertragungs- und Erzeugungsysteme vergleichen und beurteilen und erlangen Grundwissen im Bereich der Isolationskoordination, des Blitzschutzes und der EMV. Zudem erlernen Sie den Umgang und die Bedeutung von Normen im Hochspannungsbereich.

Inhalt

Transformatoren (Aufbau, Funktionsweise, Typen, Herstellung, Isolierung, Prüfung, Installation)
Freileitungen (Aufbau, Funktionsweise, Wanderwellen, Vergleich mit Kabeln und GIL)
Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssysteme (HVDC)
Supraleitende Betriebsmittel
Kernfusion (Aufbau, Funktionsweise, aktuelle Projekte, Vergleich mit aktuellen Erzeugungssystemen)
Isolationskoordination und Normen
Blitzschutz und EMV

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Hochspannnungstechnik I/II
Hochspannungsgeräte I (empfohlen)

Literatur

M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, ISBN 3-540-16014-0
A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, ISBN 978-3-540-78413-5

H. Dorsch: Überspannungen und Isolationsbemessung bei Drehstrom-Hochspannungsanlagen, ISBN 3-8009-1325-9 A. R. Hileman: Insulation Coordination for Power Systems, Marcel Dekker Inc., New York, Basel, 1999 R. Fischer, F. Kießling: Freileitungen: Planung - Berechnung - Ausführung, Springer Verlag D. Bonmann: Supraleitende Betriebsmittel für die Energietechnik, ETG Fachtagung 1999, Fachbericht 76 A. J. Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag, ISBN 978-3642166099
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Exkursion

Hochspannungstechnik I			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch High Voltage Technique I			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl
Prüfungsform Klausur (120 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme		**Modulverantwortung** Werle	
Webseite http://www.si.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele Die Studierenden erlangen Grundkenntnisse der Hochspannungserzeugung und -messung sowie zu den Themen elektrostatisches Feld und Durchschlag in Isolierstoffen.			
Inhalt Einführung in die Hochspannungstechnik Erzeugung hoher Wechselspannungen Erzeugung hoher Gleichspannungen Erzeugung hoher Stoßspannungen Messung hoher Wechselspannungen Messung hoher Gleichspannungen Messung hoher Stoßspannungen Grundlagen des elektrostatischen Feldes Elektrische Felder in Isolierstoffen Durchschlagmechanismen Durchschlag in Gasen Durchschlag in flüssigen und festen Isolierstoffen.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen Elektrotechnik. Grundlagen Physik.			
Literatur M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnikl; Springer Verlag G. Hilgarth: Hochspannungstechnik;Teubner Verlag D. Kind, K. Feser: Hochspannungsversuchstechnik; Vieweg Verlag H. Ryan: High Voltage Engineering and testing; IEE Power and Energy series 32.			

Weitere Angaben
ab SoSe 2021 jährlich im SoSe angeboten
mit Laborübung als Studienleistung
Hochspannungsvorführung in der Hochspannungshalle.

Hochspannungstechnik II			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch High Voltage Technique II			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Werle	Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEH	
Webseite http://www.si.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierende erlangen Wissen über Leitungs- und Durchschlagmechanismen in Flüssigkeiten und festen Isolierstoffen, über Teilentladungsverhalten und Teilentladungsmesstechnik sowie über elektrische Beanspruchungen in kombinierten Isolierssystemen. Die Studierenden beherrschen die Auslegung von Isolierystemen sowie die Beurteilung der Qualität von Isoliersystemen in Hochspannungsgeräten.			
Inhalt Beschreibung der Leitungs- und Durchschlagmechanismen in flüssigen und festen Isolierstoffen bei Gleich-und Wechselspannung; Beschreibung des Teilentladungsverhaltens von Isolierstoffen; Beschreibung der Eigenschaften von flüssigen und festen Isolierstoffen;			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Hochspannungstechnik I			
Literatur M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3; A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-21411-9;			
Weitere Angaben ab WS 21/22 Frequenzänderung auf jährlich im WS mit Laborübung als Studienleistung			

Industrielle Elektrowärme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Industrial Applications of Electroheat			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Baake
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		**Modulverantwortung** ETP	
Webseite http://www.etp.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen die praxisnahe Anwendung von elektrothermischen Verfahren verstehen und gezielt Lösungen für neue Verfahren zur Anwendung von elektrothermischen Prozessen entwickeln können.			
Inhalt Elektrowärmeverfahren in der industriellen Anwendung, Widerstandserwärmung, induktive Erwärmung, Lichtbogenerwärmung und Sonderverfahren der elektrischen Erwärmung, Berechnungsmethoden			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei: SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz			

Informationstheorie			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Information Theory			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ostermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Ostermann	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/InfoTheor/			

Qualifikationsziele

Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über die Informationstheorie. Diese dient der mathematischen Behandlung von Nachrichtenübertragungssystemen. Sie gestattet es, verschiedene Übertragungsverfahren zu vergleichen und die einzelnen Komponenten eines Übertragungssystems zu optimieren. Nach erfolgreichem Abschluß des Moduls wissen die Studierenden, wie ein Übertragungssystem durch mathematische Modelle beschrieben wird. Ausgehend von diesen Modellen haben sie die Codierung und Decodierung eines Systems mit Methoden der Informationstheorie gelernt. Sie können die Konzepte der Informationstheorie, der Quellencodierung und der Rate -Distortion-Theorie erläutern. Sie sind in der Lage, verschiedene Verfahren in Bezug auf konkrete Anwendungsfälle zu analysieren und zu beurteilen.

Inhalt

Einführung, Quellenmodelle, Redundanzreduzierende Codierung, Kanäle, Kanalcodierung, Irrelevanzreduzierende Codierung, Quantisierung.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Vorlesung "Statistische Methoden" empfehlenswert

Literatur

Gallager, R.G.: Information Theory and Reliable Communication John Wiley and Sons; New York 1968. Berger, T.: Rate Distortion Theory; Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1971. Cover, T.M.: Elements of Information Theory, John Wiley and Sons;2006.

Weitere Angaben

mit Laborübung als Studienleistung
2 Laborübungen als Studienleistung

Kabel in der elektrischen Energieversorgung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Cables in Electric Power Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Stemmle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme, FG Elektrische Energieversorgung		**Modulverantwortung** Merschel	
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Energiekabel, die Physik der Hochspannungskabel, Schutzmaßnahmen, Erdung, Korrosionsschutz, Bauarten, mechanische und thermische Eigenschaften, Transport, Legung und Montage, Abschluss- und Verbindungstechnik, liberalisierter Strommarkt, die Auswirkungen des Wettbewerbs auf Planung, Bau und Betrieb der Kabelnetze. Des weiteren sind genehmigungsrechtliche Fragen, die Planung von Kabelnetzen, die Wirtschaftlichkeit von Kabelanlagen, Kabelpläne, Fehlerortbestimmung, Messverfahren, Zuverlässigkeit, Zwischen- und Endverkabelung und Kabel- und Freileitungen Inhalte der Vorlesung. Die Studierenden kennen die verschiedenen Arten von Nachrichtenkabeln: Glasfaserleitungen, Luftkabel auf Starkstromleitungen, Sekundärkabel in Hochspannungsanlagen, deren Herstellung und Verwendung. Sie kennen zudem die Beeinflussungsmöglichkeiten und Schiedsstelle für Beeinflussungsfragen sowie die Kabellegung bei Luftkabel, Erd- oder Röhrenkabel. Sie verfügen Wissen über den liberalisierten Strommarkt mit seinen Auswirkungen auf Planung, Bau und Betrieb der Kabelnetze.

Inhalt

Energie- und Nachrichtenkabel, Betrieb von Kabelnetzen, Schutzmaßnahmen, Korrosionsschutz, Umweltwirkungen, Wirtschaftlichkeit, Störungsstatistik, Planungskriterien, Stadt-, Regional-, Industrienetze, Sternpunktbehandlung, Kabelprüfung, Sicherheitsbestimmungen

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Benötigte Vorkenntnisse sind die Vorlesungsinhalte aus "Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung". Wünschenswerte Vorkenntnisse sind die Vorlesungsinhalte aus "Elektrische Energieversorgung 1".

Literatur

Skript, Vorlesungsumdruck

Weitere Angaben
mit Kabelseminar als Studienleistung

Komponenten der Hochspannungsübertragung und deren Isolierstoffe			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Components and their Insulating Materials in High Voltage Transmission Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
3 V + 1 P	5 LP		Werle, Pöhler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme		**Modulverantwortung** Werle	
Webseite http://www.si.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und der Welt. Sie kennen Begriffe und Zusammenhänge der regenerativen Energieerzeugung sowie die Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft. Die Studierenden kennen Anforderungen an die diversen im Netz verbauten Isoliersysteme. Die Studierenden erweitern ihr Wissen über die Anforderungen an eine wissenschaftliche Aufbereitung und Präsentation komplexer Themenstellungen und sammeln Präsentationserfahrung.

Inhalt

Klassifizierung und Aufgaben von Isolierstoffen, Herstellung und Eigenschaften von Isolierstoffen, Isoliergase, Isolierflüssigkeiten und Isolierfeststoffe, Mischdielektrika, Fehler in Isolierstoffen und ihre Folgen, Auswahl, Wirtschaftlichkeit und Lebensdauer von Isoliersystemen energiewirtschaftliche Grundlagen, Schalttechnik: Theorie und Praxis, HS-Schaltgeräte und –anlagen, über- und unterirdische Energieübertragung, Netzausbau, Instabilitäten im Netz, Flexible AC Transmission Systems (FACTS), Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ), Off-shore Windenergie.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Hilfreich: Hochspannungstechnik I / II

Literatur

Hochspannungstechnik (A. Küchler),
Vorlesungsskript

Weitere Angaben

mit Poster-Session als Studienleistung, ersetzt LV "Komponenten der Hochspannungsübertragung"

NICHT im B.Sc. als Technisches Wahlfach anwählbar
Die Studienleistung besteht aus der Bearbeitung eines vom Dozenten vergebenem aktuellen Thema aus dem Fachbereich und dessen Präsentation an einem Termin im Laufe des Semesters.

Künstliche Intelligenz I			**Sprache** Englisch
Modultitel englisch Artificial Intelligence I			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Nejdl
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet Wissensbasierte Systeme		**Modulverantwortung** Nejdl	
Webseite https://www.ivs.uni-hannover.de/de/kbs/			
Qualifikationsziele The students have learned in this course the basics of modern Artificial Intelligence (AI) and some of its most representative applications.			
Inhalt i) Introduction to AI ii) Constraint Satisfaction Problems iii) Problem solving by searching iv) Markov Decision Processes v) Reinforcement Learning.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Basic knowledge of computer science, algorithms and data structures.			
Literatur Stuart Russell, Peter Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach.			
Weitere Angaben			

Leistungselektronik I			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Power Electronics I			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Mertens	Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Mertens	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse der Funktionsprinzipien, Bauelemente und Schaltungen der Leistungselektronik.
Nach erfolgreichem Abschluss der LV können die Studierenden
- Aufbau und Eigenschaften von Leistungshalbleitern darlegen
- Aktive und passive Bauelemente für die jeweilige Anwendung passend auswählen und dimensionieren
- netzgeführte Stromrichter und ihr Betriebsverhalten sowie ihre Netzrückwirkungen charakterisieren und berechnen
- Einfache selbstgeführte Stromrichter (Gleichstromsteller) konfigurieren und berechnen
- Dreiphasige Wechselrichter erläutern und für den jeweiligen Einsatzfall berechnen
- Einfache Systeme aus mehreren Stromrichtern konfigurieren

Inhalt

Leistungselektronik (LE) zur Energieumformung mit hohem Wirkungsgrad, Anwendungsfelder der LE, Bauelemente der LE, Netzgeführte Gleichrichter, Netzrückwirkungen, Gleichstromsteller, Wechselrichter mit eingeprägter Spannung, zusammengesetzte Stromrichter und Umrichter.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Grundlagen der Elektrotechnik (notwendig), Grundlagen der Halbleitertechnik (empfohlen)

Literatur

K. Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik.
Vorlesungsskript.

Weitere Angaben
mit Laborübung als Studienleistung
Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Leistungselektronik II			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Power Electronics II			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, jedes Semester			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** IAL	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2			
Qualifikationsziele Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I,werden in diesem Modul vertiefte und anwendungsorientierte Kenntnisse über leistungselektronische Schaltungen und Steuerverfahren vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden - Raumzeiger-Modulationsverfahren für dreiphasige Pulswechselrichter darstellen und ihre Algorithmen an Beispielen durchführen, - nichtideale Eigenschaften von dreiphasigen Pulswechselrichtern erläutern, die Auswirkungen charakterisieren und Gegenmaßnahmen benennen, - Leistungselektronische Schaltungen mit Schwingkreisen berechnen sowie die Konzepte des "Soft Switching" erläutern, - Einfache potentialtrennende Gleichspannungswandler sowie die darin verwendeten magnetischen Bauteile berechnen, - Stromrichterkonzepte für hohe Spannungen und Leistungen wiedergeben.			
Inhalt Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen			

Literatur Vorlesungsskript; Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf.

Leistungshalbleiter und Ansteuerungen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Power Semiconductors and Gate Drives			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Baburske	Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Mertens	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Leistungshalbleiter sind Schlüsselkomponenten in leistungselektronischen Systemen. Dieser Kurs vermittelt ein fundiertes Verständnis für aktuell bedeutende Leistungshalbleiter und deren praktische Anwendung. Neben deren Aufbau, lernen die Studierenden sowohl wichtige statische Eigenschaften, als auch Vorgänge während des Schaltens kennen. Ihnen ist bekannt, wie sich das transiente Verhalten durch die Ansteuerung beeinflussen lässt. Die Studierenden sind in der Lage einen passenden Leistungshalbleiter auszuwählen und wichtige Designeigenschaften zu dimensionieren. Dabei können sie Anforderungen an die Robustheit berücksichtigen.

Inhalt

Grundlagen der Halbleiterphysik (Beweglichkeiten, Rekombination und Generation, Stoßionisation, Drift-Diffusionsmodell), Aufbau und prinzipielle Funktionsweise von Leistungshalbleitern (Schottkydiode, Bipolardiode, Thyristor, MOSFET, IGBT, RC-IGBT und GaN-HEMT), Dimensionierung einer Driftregion bezüglich Sperrfestigkeit, unipolare Grenze, pn-Übergang im Durchlass, Hochinjektion im bipolaren Bauelement am Beispiel einer Leistungsdiode und eines IGBTs, Hartes Schalten inklusive Ansteuerung (MOS gesteuert und zusätzlich Plasma gesteuert im Falle eines IGBTs), Ausräumvorgang während des Diodenabschaltens, Aspekte der Grenzrobustheit, Aufbau und Verbindungstechnik am Beispiel eines Leistungsmoduls. Die beiden Halbleitermaterialien, Silizium und Siliziumkarbid, werden gleichrangig berücksichtigt.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Notwendig: Leistungelektronik I, Halbleiter-Grundlagen z.B. aus Werkstoffkunde.

Literatur - J. Lutz: Halbleiter-Leistungsbauelemente: Physik, Eigenschaften, Zuverlässigkeit - T. Kimoto, J. A. Cooper: Fundamentals of Silicon Carbide Technology: Growth, Characterization, Devices and Applications - S. M. Sze, Yiming Li, Kwok K. Ng: Physics of Semiconductor Devices
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung mit Laborübung als Studienleistung Eine Exkursion zu Infineon in Warstein ist Bestandteil der Lehrveranstaltung.

Logischer Entwurf digitaler Systeme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Logic Design of Digital Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen systematische Minimierungsverfahren zum Entwurf von Schaltnetzen (kombinatorische Logik). Sie können synchrone und asynchrone Schaltwerke (sequentielle Logik) entwerfen sowie komplexe Strukturen sequentieller Schaltungen in Teilautomaten partitionieren.			
Inhalt Mathematische Grundlagen. Schaltnetze (Minimierungsverfahren nach Karnaugh, Quine-McCluskey). Grundstrukturen sequentieller Schaltungen. Synchrone Schaltwerke. Asynchrone Schaltwerke. Komplexe Strukturen sequentieller Schaltungen. Realisierung von Schaltwerken.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Kenntnisse der Vorlesung "Grundlagen digitaler Systeme".			
Literatur S. Muroga: Logic Design and Switching Theory; John Wiley 1979. - Z. Kohavi: Switching and Finite Automata Theory; Mc Graw Hill 1978. - V. P. Nelson, H. T. Nagle, B. D. Carroll, D. Irvine: Digital Logic Circuit Analysis and Design; Prentice-Hall 1995. - H. T. Nagle, B. D. Carroll, J. D. Irwin: An Introduction to Computer Logic; Prentice-Hall 1975 . - J. Wakerly: Digital Design: Principles and Practices; Prentice-Hall, 3rd Edt., 2001. - U. Mayer-Baese: Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays; Springer 2007.Die Vorlesungs- und Übungsunterlagen sind im Internet zum Download erhältlich.			
Weitere Angaben Ergänzende Vorlesungen: Testen elektronischer Schaltungen und Systeme, Electronic Design Automation (vormals: CAD-Systeme der Mikroelektronik), Layout integrierter Schaltungen, Grundlagen der numerischen Schaltungs- und Feldberechnung.			

MOS-Transistoren und Speicher			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch MOS-Transistors and Memories			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Wietler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik (MBE)		**Modulverantwortung** MBE	
Webseite https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/mos-transistoren-und-speicher/			

Qualifikationsziele

Diese Vorlesung ergänzt die Vorlesung "Bipolarbauelemente", die im Wintersemester gelesen wird. Sie baut auf den Vorlesungen "Grundlagen der Halbleiterbauelemente" und "Grundlagen der Materialwissenschaften" auf und konzentriert sich im Wesentlichen auf die Diskussion Silizium-basierter Halbleiterbauelemente. Als erstes werden die Eigenschaften des MOS-Systems anhand des MOS-Kondensators erarbeitet, ehe der MOSFET eingeführt wird. Im Folgenden werden Modelle für die verschiedenen Bereiche der Stromspannungskennlinie vorgestellt und die Probleme bei der Skalierung moderner MOSFETs, wie z.B. Kurzkanaleffekte, angesprochen. Den abschließenden Schwerpunkt bilden MOS-basierte Speichertechnologien, wie SRAM, DRAM und Flash-Speicher. Dabei schlägt die Vorlesung immer wieder die Brücke von den grundlegenden Eigenschaften zu Lösungen für extrem skalierte Bauelemente.

Inhalt

- Aufbau, Funktionsprinzip und erstes Modell des MOSFET
- Aufbau, Zustände und CV-Verhalten des idealen MOS-Kondensators
- Ladungsverschiebungselemente (CCDs)
- Nicht-Idealitäten und Anwendung der CV-Analyse
- Allgemeines Flächenladungsmodell des MOSFET
- MOSFET in starker und in schwacher Inversion, Unterschwellstrom
- Kleinsignalersatzschaltbild und Abweichungen vom idealen Verhalten
- Kurzkanaleffekte
- Skalierung von MOSFETs

- Flüchtige und Nichtflüchtige MOS-basierte Speicher - zukünftige Entwicklung der Speichertechnologie
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der Halbleiterbauelemente; Grundlagen der Materialwissenschaften
Literatur Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Magnetofluiddynamik			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Magnetofluiddynamic			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Baake
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektroprozesstechnik		**Modulverantwortung** Baake	
Webseite http://www.etp.uni-hannover.de/magnetofluiddynamik.html			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen die Anwendung der theoretischen Grundlagen zur Berechnung einfacher Problemstellungen der Magnetofluiddynamik. Sie erlangen Kenntnisse und Methoden zur Anwendung der Magnetofluiddynamik (MFD) in der Metallurgie und Kristallzüchtung. Studierende erlernen die Beschreibung und Anwendung der numerischen Simulation zur Berechnung einfacher Problemstellungen in MFD. Ihnen werden Kenntnisse zur Anwendung von Strömungs- und Temperaturmesssystemen in Metallschmelzen vermittelt.

Inhalt

Grundlagen der Magnetofluiddynamik (MFD):
- Übersicht der industriellen Anwendungsgebiete der MFD
- Maxwellsche Gleichungen und Lorentzkraft
- Navier-Stokes-Gleichung und Turbulenz
- Ähnlichkeitskennzahlen (magn. Reynoldszahl, Alvèn Geschwindigkeit,)
- Diffusion und Konvektion des magn. Feldes (kleine und große magn. Reynoldszahlen)
- Grenzschichten (Hartmann Grenzschicht)

Anwendungen der MFD in der Metallurgie und Kristallzüchtung:
- Elektromagnetisches Rühren, Separieren, Dämpfen und Bremsen von metallischen Strömungen
- Elektromagnetisches Stützen (Pinch Effekt)
- Einsatz der MFD in der Kristallzüchtung

Numerische Simulation in der MFD

- Simulationsverfahren und Simulationsmodelle - Turbulenzmodellierung - Strömungs- und Temperaturverteilung - Wärme- und Stofftransport Messtechnik in der MFD: - Strömungs- und Temperaturmessung in Metallschmelzen - Potenzialsonden und Ultraschallmesstechnik
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der elektromagnetischen Felder, Grundlagen der Strömungsmechanik
Literatur P.A. Davidson: An Introduction to Magnetohydrodynamics. Cambridge University Press, 2001 R. Moreau: Magnetohydrodynamics. Kluwer Academic Publishers, 1990
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Im Rahmen des Moduls ist eine Studienleistung nachzuweisen. Das interdisziplinäre Fachgebiet der Magnetofluiddynamik (MFD) beschreibt die Wechselwirkung zwischen elektrisch leitfähigen Flüssigkeiten (z.B. Metallschmelzen) und elektromagnetischen Feldern. Die MFD hat eine besondere Bedeutung bei der Entwicklung von Prozessen zur Herstellung neuer Werkstoffe und Produkte in der Metallurgie und Kristallzüchtung.

Maschinelles Lernen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Machine Learning			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Rosenhahn
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Rosenhahn	
Webseite https://www.tnt.uni-hannover.de/de/edu/vorlesungen/MachineLearning/			

Qualifikationsziele

Die Vorlesung widmet sich klassischen wie aktuellen Paradigmen des maschinellen Lernens. Die Studierenden kennen die „künstliche" Generierung von Wissen aus Erfahrung oder Beispielen: Ein künstliches System analysiert Beispiele (Daten) strukturiert und lernt aus genau diesen Beispielen und kann diese nach Beendigung der Lernphase verallgemeinern. Sie haben Kenntnisse über unüberwachte Lernverfahren und statistische Lernverfahren sowie Adaboost, Random Forests und Neuronale Netze erlangt. Außerdem haben die Studierenden Beispiele zur bildbasierten Objekterkennung oder Klassifikation kennengelernt.

Inhalt

* Features
  * Shape Signature, Shape Context
  * Unüberwachtes lernen (Cluster-Verfahren)
  * Minimale Spannbäume, Markov Clustering
  * Bayes Classifier
  * Appearance Based Object Recognition
  * Hidden Markov Models
  * PCA
  * Adaboost
  * Random Forest
  * Neuronale Netze
  * Faltungsnetze

* Deep Learning * ...
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Ergänzende Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Computer Vision, Rechnergestützte Szenenanalyse
Literatur Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
Weitere Angaben Mit Online-Testat als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden. Die Studienleistung wird über ein Onlinetestat erlangt.

Mechatronische Systeme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Mechatronic Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (120 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Seel	Seel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mechatronische Systeme		**Modulverantwortung** Seel	
Webseite http://www.imes.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Das Modul vermittelt ein grundsätzliches, allgemeingültiges Verständnis für die Analyse und Handhabung mechatronischer Systeme. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,
- den Aufbau von mechatronischen Systemen und die Wirkprinzipien der in mechatronischen Systemen eingesetzten Aktoren, Sensoren und Prozessrechner zu erläutern,
- das dynamische Verhalten von mechatronischen Systemen im Zeit- und Frequenzbereich zu beschreiben und zu analysieren,
- die Stabilität von dynamischen Systemen zu untersuchen und zu beurteilen,
- modellbasierte Verfahren zur sensorlosen Bestimmung von dynamischen Größen zu erläutern und darauf aufbauend eine beobachtergestützte Zustandsregelung zu entwerfen, sowie
- die vermittelten Verfahren und Methoden an praxisrelevanten Beispielen umzusetzen und anzuwenden.

Inhalt

Inhalte:
- Einführung in die Grundbegriffe mechatronischer Systeme
- Aktorik: Wirkprinzipe elektromagnetischer Aktoren, Elektrischer Servoantrieb, Mikroaktorik
- Sensorik: Funktionsweise, Klassifikation, Kenngrößen, Integrationsgrad, Sensorprinzipien
- Bussysteme und Datenverarbeitung, Mikrorechner, Schnittstellen
- Grundlagen der Modellierung, Laplace- und Fourier-Transformation, Diskretisierung und Z-Transformation
- Grundlagen der Regelung: Stabilität dynamischer Systeme, Standardregler
- Beobachtergestützte Zustandsregelung, Strukturkriterien, Kalman Filter

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Signale und Systeme, Grundlagen der Elektrotechnik, Technische Mechanik, Maschinendynamik, Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik
Literatur Bodo Heimann, Amos Albert, Tobias Ortmaier, Lutz Rissing: Mechatronik. Komponenten - Methoden - Beispiele. Hanser Fachbuchverlag. Jan Lunze: Regelungstechnik 1 und 2. Springer-Verlag. Rolf Isermann: Mechatronische Systeme - Grundlagen. Springer Verlag.
Weitere Angaben Begleitend zur Vorlesung und Übung wird ein freiwilliges Labor zur Vertiefung der behandelten Inhalte angeboten. Der Zugriff auf den Versuchsstand erfolgt dabei per Remotesteuerung, sodass die Versuche jederzeit am eigenen PC absolviert werden können. Die Durchführung der Versuche erfolgt in Kleingruppen.

Mehrkörpersysteme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Multibody Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Wangenheim	Wangenheim
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mechanik,		**Modulverantwortung** Besdo, imes	
Webseite http://www.ids.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt Kenntnisse zu kinematischen und kinetischen Zusammenhängen räumlicher Mehrkörpersysteme sowie zur Herleitung der Bewegungsgleichungen. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,
die Kinematik ebener und räumlicher Systeme zu analyisieren, Zusammenhänge zwischen Lage, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsgrößen zu ermitteln, Zwangsbedingungen (holonome und nicht-holonome) zu formulieren, Koordinatentransformationen durchzuführen, Bewegungsgleichungen mit Hilfe von Impuls- und Drallsatz sowie den Lagrange'schen Gleichungen 1. und herzuleiten, Formalismen für Mehrkörpersysteme anzuwenden

Inhalt

Inhalte:
- Vektoren, Tensoren, Matrizen
- Koordinatensysteme, Koordinaten, Transformationen, Drehmatrizen
- Zwangsbedingungen (rheonom, skleronom, holonom, nicht-holonom)
- Lage-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsgrößen
- Eulersche Differentiationsregel
- ebene und räumliche Bewegung
- Kinematik der MKS
- Kinetische Energie
- Trägheitseigenschaften starrer Körper
- Schwerpunkt- und Drallsatz
- Differential- und Integralprinzipe: Prinzip der vitruellen Arbeit, Prinzip von d'Alembert, Jourdain, Gauß,

Hamilton • Variationsrechnung • Newton-Euler-Gleichungen für MKS • Lagrange'sche Gleichungen 1. und 2. Art • Bewegungsgleichungen fürt MKS, Linearisierung, Kreiseleffekte, Stabilität
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Technische Mechanik III, IV
Literatur Popp, Schiehlen: Grund Vehicle Dynamics. Springer-Verlag, 2010 Meirovitch: Analytical Dynamics. Dover Publications, 2003 Shabana: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge University Press, 2005
Weitere Angaben

Messverfahren für Signale und Systeme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Measurement Procedures for Signals and Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Sabath
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** GEML	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen Anwendungsgebiete und -grenzen der Messverfahren für analoge und stochastische Signale sowie zur Identifikation von Systemen im Frequenz- und Zeitbereich kennen und benennen können. Des Weiteren sollen sie die zur Messung elektromagnetischer Felder eingesetzten Sensoren und Messketten kennen, ihre Anwendungsgebiete benennen und Anwendungsgrenzen erklären können. Sie sollen in der Lage sein Problem angepasste Verfahren auswählen zu können.			
Inhalt Messverfahren für analoge, digitale und stochastische Signale, Identifikation von Systemen im Frequenz- und Zeitbereich			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlene Kenntnisse: -Vorlesungen: Regelungstechnik I, Signale und Systeme			
Literatur Becker, Bonfig, Hönig: Handbuch Elektrische Meßtechnik, Hüthig GmbH, Heidelberg, 1998 H. Frohne, E. Ueckert: Grundlagen der elektrischen Messtechnik, Teubner Verlag, 1984 J. Murphy: Ten Points to Ponder in Picking an Oscilloscope, IEEE Spectrum, pp69-73, July 1996 Patzelt, Schweinzer: Elektrische Messtechnik, 2. Aufl. Springer-Verlag/Wien, 1996 P. Profos: Einführung in die Systemdynamik, Teubner Studienbücher, Stuttgart 1982			
Weitere Angaben mit praktischen Versuhen als Studienleistung im Rahmen der Übung Vorlesung wird aufgezeichnet und ist als Videostream im Netz verfügbar.			

Mikro- und Nanosysteme: Modellierung, Charakterisierung, Herstellung und Anwendung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Micro and nano systems: modelling, characterization, fabrication and applications			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	N.N.	N.N.
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** Körner	
Webseite -			

Qualifikationsziele
Die Studierenden sollen einen Überblick über alle Aspekte bei Entwurf, Herstellung, Charakterisierung und ausgewählten Anwendungen von Mikro- und Nanosystemen erhalten, mit einem Fokus auf den Besonderheiten, die sich durch die Miniaturisierung der Systeme ergeben.

Inhalt
-Physikalische Effekte auf kleinen Größenskalen
-Modellierung mittels Netzwerktheorie und finiten Elementen
-Spezielle Herstellungsverfahren (u.a. FIB, Nano-Imprinting)
-Charakterisierungsmethoden (u.a. Rastersonden-Methoden, SEM, TEM, FIB)
-Verschiedene Anwendungsfelder, u.a. Cantilever Sensorik, biodmedizinische Sensoren

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Grundlagen der Physik und Grundkenntnisse über Werkstoffe und Systemtheorie

Literatur
Barat Bhushan (Ed.): Springer Handbook of Nanotechnology. Springer Berlin Heidelberg, 3. Auflage, 2010
Cornelius T. Leondes (Ed.): MEMS/NEMS Handbook - Techniques and Applications. Springer US, 1. Auflage, 2006
Horst-Günther Rubahn: Nanophysik und Nanotechnologie. Teubner Wiesbaden, 2. Auflage, 2004
Edward L. Wolf: Nanophysik und Nanotechnologie. Wiley-VCH Weinheim, 1. Auflage, 2015
Tai-Ran Hsu: MEMS and Microsystems: Design and Manufacture. McGraw-Hill Boston, 2. Auflage, 2002

Weitere Angaben
mit Laborübung als Studienleistung

Mikro- und Nanotechnologie			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Micro and Nanotechnology			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 45 Stunden; davon Selbststudium: 105 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü	5 LP	Wurz	Wurz
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikrotechnologie		**Modulverantwortung** Gatzen	
Webseite http://www.sbmb.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben in diesem Modul Kenntnisse über Prozesse und Anlagen, die der Herstellung von Mikro- und Nanobauteilen dienen. Bei der Mikrotechnologie liegt der Schwerpunkt auf Verfahren der Dünnfilmtechnik. Die Herstellung der Bauteile erfolgt durch Einsatz von Beschichtungs-, Ätz- und Dotiertechniken in Verbindung mit Fotolithografie. Beim Übergang zur Nanotechnologie werden letztere durch Verfahren der Selbstorganisation ergänzt. Hier kommen spezielle Verfahren zum Einsatz, die unter der Bezeichnung Bottom up- und Top down-Prozesse zusammengefasst werden. Studierende lernen, zwischen den einzelnen Prozessen zu unterscheiden und den grundlegenden Aufbau von Mikro- und Nanosystemen zu verstehen.

Inhalt

Herstellung von Mikro- und Nanobauteilen. Verfahren der Dünnfilmtechnik. Beschichtungs-, Ätz- und Dotiertechniken in Verbindung mit Fotolithografie. Nanotechnologie. Bottom up- und Top down-Prozesse. Aufbau von Mikro- und Nanosystemen.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

keine

Literatur

BÜTTGENBACH, Stephanus. Mikromechanik: Einführung in Technologie und Anwendungen. Springer-Verlag, 2013. WAUTELET, Michel; HOPPE, Bernhard. Nanotechnologie. Oldenbourg Verlag, 2008. MENZ, Wolfgang; PAUL, Oliver. Mikrosystemtechnik für Ingenieure. John Wiley & Sons, 2012.
HEUBERGER, Anton. Mikromechanik. Berlin etc.: Springer, 1989. MADOU, Marc J. Fundamentals of microfabrication: the science of miniaturization. CRC press, 2002.
GLOBISCH, Sabine. Lehrbuch Mikrotechnologie. Carl Hanser Verlag, 2011.

Weitere Angaben
Reinraumübung. Für alle Studiengänge in der Fakultät für Maschinenbau einschließlich Nanotechnologie ist das online-Testat verpflichtend zum Erhalt der 5 ECTS. Die Note setzt sich anteilig zusammen.

Mixed-Signal-Schaltungen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Mixed-Signal IC Design			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Wicht	Wicht
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Wicht	

Webseite
https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen/

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Mixed-Signal (gemischt analog-digitale) Schaltungstechniken anwenden und die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Sie sind zum selbstständigen Entwurf sowie zur Optimierung von komplexeren Schaltungen in der Lage. Zudem verfügen sie über praktische Erfahrungen in der Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren. Die Energieeffizienz von Schaltungen und Systemen bildet einen direkten Bezug zu den Zielen der Vereinten Nationen zur Nachhaltigkeit (#7 Bezahlbare und saubere Energie, #13 Maßnahmen zum Klimaschutz).

Inhalt
Design integrierter Mixed-Signal Schaltungen:
Vorlesung: Einführung, Operationsverstärker, Signalgeneratoren / Oszillatoren, Switched-Capacitor-Schaltungen, Filter, Rauschen, AD-Wandler, DA-Wandler; Übungen werden begleitend zur Vorlesung angeboten; Laborübung: 5 Versuche mit LTspice, Operationsverstärker, Relaxationsoszillator, Switched-Capacitor-Schaltungen, Rauschen, Digital-Analog-Wandler

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
notwendig: Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen; empfohlen: Kleinsignalanalyse

Literatur
Razavi: "Design of Analog CMOS Integrated Circuits"
Allen/Holberg: "CMOS Analog Circuit Design"
Johns/Martin: "Analog Integrated Circuit Design"

Weitere Angaben
ehemaliger Titel: Entwurf integrierter Mixed-Signal-Schaltungen; mit Laborübung als Studienleistung

Mobilkommunikation			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Mobile Communications			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Fidler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** IKT	
Webseite https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/mobilkommunikation/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die aktuellen und zukünftigen mobilen Kommunikationsnetze. Sie kennen die grundlegenden Mechanismen und Prinzipien sowie deren Zusammenhänge aus Sicht der Teilnehmer und der Netzbetreiber.			
Inhalt Einführung in die Mobilkommunikation, GSM, LTE, IEEE 802.11 WLAN, IEEE 802.15 Bluetooth, 802.16. WiMAX, Mobile IP			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Die Vorlesung baut auf die in der Vorlesung Rechnernetze (RN) vermittelten Grundlagen auf.			
Literatur - Jochen Schiller, Mobile Communications, Addison-Wesley - Vijay Garg, Wireless Communications and Networking, Morgan Kaufmann - M. Mouly, M.-B. Pautet, The GSM System for Mobile Communications.			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Die Studienleistung (1L) kann nur im Sommersemester erbracht werden.			

Model Predictive Control			**Sprache** Englisch
Modultitel englisch Model Predictive Control			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Müller
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik		**Modulverantwortung** Müller	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/mpc			
Qualifikationsziele The students analyze and synthesize various types of model predictive controllers for different system classes and implement them in Matlab. They are able to derive systems-theoretic guarantees of MPC controllers, including closed-loop stability and robustness, and can assess the different properties, advantages, and disadvantages of different MPC schemes. The students have insight into current research topics in the field of model predictive control, which enables them to do their own first research projects in this area.			
Inhalt This lecture deals with Model Predictive Control (MPC), a modern optimization-based control technique which has been actively researched and widely applied in industry within the last years. After an introduction to the basic ideas and stability concepts of MPC, more recent and current advances in research, like tube-based MPC considering robustness issues, economic MPC, distributed MPC, and stochastic MPC are discussed.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Regelungstechnik I Regelungstechnik II			
Literatur - J. B. Rawlings, D. Q. Mayne, and M. M. Diehl. Model Predictive Control: Theory, Computation, and Design, 2nd Edition, Nob Hill Publishing, 2018. - L. Grüne and J. Pannek. Nonlinear Model Predictive Control: Theory and Algorithms, 2nd Edition, Springer, 2017.			
Weitere Angaben mit Programmierübung als Studienleistung, NICHT im B.Sc. als Technisches Wahlfach anwählbar			

Modulationsverfahren			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Modulation Processes			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Peissig	Peissig
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** IKT	
Webseite http://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/modulationsverfahren/			
Qualifikationsziele Die Studierenden beherrschen die Darstellung von Bandpass-Signalen und -Systemen im äquivalenten Tiefpassbereich. Sie kennen die Prinzipien analoger und linearer digitaler Modulationsverfahren im Basisband sowie im Bandpassbereich und können sie beim Entwurf von Übertragungssystemen und der Beurteilung der Leistungsfähigkeit anwenden.			
Inhalt Darstellung von Bandpass-Signalen und -Systemen im äquivalenten Tiefpassbereich, analoge Modulationsverfahren, lineare digitale Modulationsverfahren im Basisband und im Bandpassbereich, Korrelationsempfang, Bitfehlerraten, Spektren, Nyquist-Kriterien			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur Ohm, J.-R.; Lüke, H.D.: Signalübertragung. 8. Aufl. Berlin: Springer, 2002. Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung. 2. Aufl. Stuttgart: Teubner, 1996. Schwartz, M.: Information Transmission, Modulation, and Noise. 4. Aufl. New York: McGraw-Hill, 1990.			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Die Lehrveranstaltung "Modulationsverfahren" behandelt Themen, die empfohlene Voraussetzung für die Vorlesung "Digitale Nachrichtenübertragung" sind.			

Network Calculus			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Network Calculus			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Fidler	Fidler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** IKT	
Webseite https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/network-calculus			

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien von Scheduling- und Wartesystemen im Bereich der Kommunikationsnetze. Sie kennen die deterministische Analyse mit dem Netzwerkkalkül sowie die stochastische Analyse mittels effektiven Bandbreiten und dem stochastischen Netzwerkkalkül. Die Studierenden können die Struktur von Warteschlangensystemen erfassen und geeignete Methoden zur Analyse auswählen und anwenden. Sie beherrschen einfache Wartesysteme mathematisch und verstehen komplexere zusammengesetzte Systeme.

Inhalt

In der Vorlesung Network Calculus (ehem. Nachrichtenverkehrstheorie, NVT) werden die grundlegenden Prinzipien von Scheduling- und Wartesystemen im Bereich der Kommunikationsnetze erarbeitet. In diesem Zusammenhang erfolgt eine Einführung in die deterministische Analyse mit dem Netzwerkkalkül sowie in die stochastische Analyse mittels effektiven Bandbreiten und dem stochastischen Netzwerkkalkül.

Nach Besuch dieser Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, die Struktur von Warteschlangensystemen zu erfassen und geeignete Methoden zur Analyse auszuwählen und anzuwenden. Die Studierenden sollen einfache Wartesysteme mathematisch beherrschen. Komplexere zusammengesetzte Systeme sollen sie verstehen.

Die Themen der Vorlesung sind:
Einführung in Dienstgütearchitekturen und -mechanismen,
Modellierung und Bewertung mit dem Netzwerkkalkül,

Analyse von Schedulingalgorithmen, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, stochastische Prozesse, Markov-Ketten, Theorie der effektiven Bandbreiten, Stochastisches Netzwerkkalkül, Dimensionierung von Kommunikationssystemen.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Rechnernetze (RN)
Literatur Communication Networking: An Analytical Approach, A. Kumar, D. Manjunath, J. Kuri, Morgan Kaufmann 2004
Weitere Angaben Titel alt: Nachrichtenverkehrstheorie mit Matlabübung als Studienleistung Titel alt: Nachrichtenverkehrstheorie Die Übung wird in englischer Sprache gehalten. Die Studienleistung (1L) kann nur im Wintersemester erbracht werden.

Nonlinear Control			Sprache Englisch
Modultitel englisch Nonlinear Control			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (120 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Müller	Müller
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik		**Modulverantwortung** Müller	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/nlc			
Qualifikationsziele This course covers modern analysis and controller design methods for nonlinear systems. After this course, students should be able to identify and analyze nonlinear control problems, select suitable control approaches, carry out a controller design and implementation.			
Inhalt - Lyapunov stability - Input-to-state stability - Control Lyapunov functions - Backstepping - Sliding-mode control - Input-Output linearization - Passivity and Dissipativity - Passivity-based controller design			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Regelungstechnik I Regelungstechnik II			
Literatur - H. K. Khalil, Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002 - R. Sepulchre, Constructive Nonlinear Control, Springer-Verlag, 1997 - C. A. Desoer and M. Vidyasagar, Feedback Systems: Input-Output Properties, Academic Press, 2009 - M. Krstic, I. Kanaellakopoulos and P. Kokotovic, Nonlinear and Adaptive Control Design, Wiley, 1995			

Weitere Angaben
mit Laborübung als Studienleistung

Nutzung von Solarenergie			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Use of Solar Energy			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Kleiss	Kleiss
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektroprozesstechnik		**Modulverantwortung** Kleiss	
Webseite http://www.etp.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen die Möglichkeiten und die Bedingungen der Nutzung solarer Energien erkennen und die verschiedenen Verfahren für die Anwendung auslegen können.			
Inhalt Im Wintersemester: Grundlagen und Motivatin zur Nutzung regenerativer Energieträger (Definitionen, Probleme), Solare Strahlung (Sonnenspektrum, Atmosphäreneinflüsse), Solarthermie (Grundlagen, Umweltaspekte, Wirtschaftlichkeit), Windenergie (Grundlagen, Umweltaspekte, Offshore. Im Sommersemester: Photovoltaik Grundlagen, Photovoltaik Systemtechnik und Betrieb, Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit und Fragen der Netzanbindung			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Keine			
Literatur Keine			
Weitere Angaben Die Vorlesung geht über zwei Semester und setzt sich aus den früheren Lehrveranstaltungen 'Nutzung von Solarenergie I' und 'Nutzung von Solarenergie II' zusammen. Die Vorlesung geht über zwei Semester und setzt sich aus den früheren Lehrveranstaltungen 'Nutzung von Solarenergie I' und 'Nutzung von Solarenergie II' zusammen.			

Optimierung technischer Systeme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Optimisation of technical systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 P	5 LP	Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus	Leveringhaus
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme - Fachgebiet Elektrische Energieversorgung		**Modulverantwortung** Leveringhaus	
Webseite -			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen in diesem Modul Grundlagenwissen und Anwendungsmöglichkeiten von Optimierungen zur eigenständigen Anwendung anhand von praktischen Beispielen in elektrischen Energiesystemen.

Hierbei liegt der Schwerpunkt auf anwendungsbezogenem Wissen und anwendungsbezogenen Kompetenzen. Eine Herleitung mathematischer Grundlagen erfolgt nicht.

Das erlernte Wissen und die erlernten Kompetenzen sollen im Rahmen von Masterarbeiten an den beteiligten Fachgebieten eigenständig weiterentwickelt werden.

Inhalt

1. Einführung in die Optimierung elektrischer Energiesysteme
2. Grundlagen der Optimierung

Die Darstellungen in Kapitel 3 bis 6 erfolgen anhand von Beispielen elektrischer Energiesysteme

3. Optimierungsprobleme ohne Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren
4. Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren
5. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige Optimierungsprobleme
6. Heuristische Verfahren zur Lösung von Optimierungsproblemen

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Aufbau, Wirkungsweise und Modellierung von Komponenten elektrischer Anlagen und Systeme

Literatur nach Absprache
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Optimierung elektrischer Energiesysteme NICHT im B.Sc. alsTechnisches Wahlfach anwählbar, mit Projektarbeit als Studienleistung (36561) Die Vorlesung wird in Zusammenarbeit der Fachgebiete Elektrische Energieversorgung und Elektrische Energiespeichersysteme angeboten.

Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Planning and Design of Mechatronic Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Denkena, Bergmann	Denkena
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen		**Modulverantwortung** IFW	
Webseite https://www.ifw.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Das Modul vermittelt einen Überblick über den gesamten Entwicklungsprozess mechatronischer Systeme unter besonderer Berücksichtigung praktischer Aspekte.

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

•die grundlegenden Methoden und Werkzeuge für die Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme situativ und zielgerichtet anzuwenden.

•Herausforderungen zu antizipieren, die aus den unterschiedlichen Herangehensweisen der beteiligten Fachdisziplinen (Informatik, Maschinenbau, Elektrotechnik) resultieren und können die Schnittstellen zwischen den Fachdisziplinen erläutern.

•Konzepte für mechatronische Systeme auszuarbeiten und zu bewerten. Dabei sind sie in der Lage neben technischen Kriterien auch den Einfluss nichttechnischer Aspekte wie Schutzrechte, Normen, Kosten und Organisation einzuordnen.

•mechatronische Systeme zu modellieren und deren Eigenschaften vorauszusagen und zu bewerten.

•die Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung zu erläutern

•technische Randbedingungen der Teilsysteme (Antriebe, Messsysteme, Steuerungstechnik und Regelungstechnik) einzuschätzen und gegenüberzustellen.

Inhalt

Folgende Inhalte werden behandelt:

•Vorgehen bei der Entwicklung mechatronischer Systeme

•Informationsgewinnung und Konzepterstellung

•Projektmanagement und Kostenmanagement

•Modellbildung und Simulation mechatronischer Systeme

•Softwaregestützte Entwicklung •Komponenten mechatronischer Systeme
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Technische Mechanik IV
Literatur Vorlesungsskript
Weitere Angaben Zwei Vorlesungseinheiten werden von Gastdozenten aus der Wirtschaft gehalten. Veranstaltung beinhaltet u.a. Rechnerübungen

Planung und Führung von elektrischen Netzen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Planning and Operation of Electric Power Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Hofmann	Hofmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEE	
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen die Aufgaben der Netzplanung und der Netzbetriebsführung sowie die dafür notwendigen Algorithmen kennen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit üblichen Computerprogrammen Aufgaben der Netzplanung zu bearbeiten und können:
- die Untersuchungsziele und -methoden der Netzplanung und der Netzbetriebsführung beschreiben
- verschiedene modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen anwenden
- die Grundlagen der Graphentheorie umsetzen und Netzgleichungssysteme in Impedanz- und Admittanzform aufbauen
- Algorithmen zur Leistungsflussberechnung, zur Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Kurzschlüssen und Unterbrechungen und für die statische und transiente Stabilitätsberechnung von Mehrmaschinensystemen beschreiben und anwenden
- Verfahren zur Schätzung des Systemzustands (State Estimation) und zur Nachbildung von Randnetzen erläutern und anwenden

Inhalt

Aufgaben und Methoden der Netzplanung und der Netzbetriebsführung. Modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen. Graphentheorie und Netzgleichungssysteme in Impedanz- und Admittanzform. Algorithmen zur Leistungsflussberechnung, zur Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Kurzschlüssen und Unterbrechungen und für die statische und transiente Stabilitätsberechnung von Mehrmaschinensystemen. Verfahren zur Schätzung des Systemzustands (State Estimation). Nachbildung von Randnetzen (Ward- und Extended -Ward-Ersatznetze). Einführung in das Arbeiten mit entsprechenden Computerprogrammen.
Vorlesungsinhalte:

- Einführung: Netzplanung, Netzbetriebsführung, Verbundbetrieb - Modale Komponenten - Graphentheorie und Netzgleichungssysteme - Leistungsflussberechnung: Stromiterationsverfahren - Leistungsflussberechnung: Newton-Verfahren - Kurzschlussstromberechnung - Berechnung beliebiger Mehrfachfehler mit dem Fehlermatrizenverfahren. - State Estimation - Statische Stabilität des Mehrmaschinenproblems - Transiente Stabilität des Mehrmaschinenproblems - Randnetznachbildung (Ward- und Extended -Ward-Ersatznetze)
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Elektrische Energieversorgung I
Literatur Oswald, B.: Netzberechnung. VDE-Verlag, 1992 und Skripte
Weitere Angaben mit Hausübung als Studienleistung Die Studienleistung besteht aus Hausübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen. Die Ergebnis werden online oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.

Power Management			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Design of Integrated Power Management and Smart Power Circuits			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Wicht
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Wicht	
Webseite https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen/			
Qualifikationsziele Die Studierenden sind zum selbstständigen Entwurf und zur Optimierung von elektronischen Schaltungen für Power Management und Smart Power in der Lage und können die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Die Studierenden verfügen über praktische Erfahrungen in der Anwendung der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren. Der Schwerpunkt auf die Energieeffizienz von Schaltungen und Systemen bildet einen direkten Bezug zu den Zielen der Vereinten Nationen zur Nachhaltigkeit (#7 Bezahlbare und saubere Energie, #13 Maßnahmen zum Klimaschutz).			
Inhalt Design integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen: - Vorlesung: Anforderungen an ICs in den Bereichen Automotive / Industrial und Consumer, Integration von Leistungsstufen / Leistungsschaltern, lineare Spannungsregler, Ladungspumpen, integrierte Schaltregler, Systemdesign - Übungen werden begleitend zur Vorlesung behandelt - Laborübung: 4 Versuche mit LTspice, Linearer Spannungsregler, Ladungspumpe, Levelshifter, Gate-Treiber			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen notwendig: Halbleiterschaltungstechnik, Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen			
Literatur Erickson: „Fundamentals of Power Electronics". Murari: „Smart Power IC's". Vorlesungsskript. Übungen mit ausführlicher Lösung.			
Weitere Angaben ehemaliger Titel: Entwurf integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen; mit Laborübung als Studienleistung			

Programmiersprachen und Übersetzer			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Programming Languages and Compilers			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Rellermeyer
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet Verlässliche und skalierbare Softwaresysteme		**Modulverantwortung** Rellermeyer	
Webseite -			

Qualifikationsziele

Die Studierenden können nach dieser Vorlesung sich schnell in einer neuen Programmiersprache zurechtfinden und zügig an den Punkt kommen an dem Sie effektiv effiziente Programme schreiben können. Zu diesem Zweck erlernen Sie in dieser Veranstaltung die wichtigsten Kernkonzepte von Programmiersprachen, sowie einen Grundlegenden Überblick über den Aufbau und den Fähigkeiten von Übersetzern.

Inhalt

Die Veranstaltung beschäftigt sich mit zwei großen Bereichen die das Thema der Programmiersprachen von zwei Seiten angehen. Zum einen werden die wichtigsten Kernkonzepte von Programmiersprachen (Funktionen, Typen, Namen, Objekte, Operationen) betrachtet und besprochen, wie aus ihnen die vorherrschenden Programmierparadigmen (funktional, objekt-orientiert) zusammengesetzt sind. Hierdurch erlangt der Studierende eine abstrakte Sicht auf Programmiersprachen, die das effektive Erlernen neuer Sprachen beschleunigt.
Von der anderen Seite kommend erlernen die Studierenden den prinzipiellen Ablauf des Übersetzungsvorgangs und die dazu notwendigen Techniken (Syntaxanalyse, Semantische Analyse, Zwischencodeerzeugung und Maschinencodeerzeugung).

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Gute Kenntnisse (mindestens) einer höheren Programmiersprache.

Literatur

Weitere Angaben

Quellencodierung			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Source Coding			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Ostermann	Ostermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung, Institut für Informazionsverarbeitung		**Modulverantwortung** Ostermann, TNT	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/QuellenCod/			
Qualifikationsziele Die Studierenden wissen, dass das Ziel der Quellencodierung die Reduktion der zur Übertragung und/oder Speicherung eines Signals erforderlichen Datenrate durch redundanzreduzierende und irrelevanzreduzierende Codierung ist. Sie haben die aus der Vorlesung Informationstheorie bekannten informationstheoretischen Grundlagen um einige neue Begriffe erweitert. Darüber hinaus kennen sie wesentliche Codierungskonzepte für die Quellencodierung und ihre Anwendung anhand von Verfahren zur Codierung von Video- und Audiosignalen.			
Inhalt Grundlagen der redundanz- und irrelevanzreduzierenden CodierunZiel der Quellencodierung ist die Reduktion der zur Übertragung und/oder Speicherung eines Signals erforderlichen Datenrate durch redundanzreduzierende und irrelevanzreduzierende Codierung. In dieser Vorlesung werden zunächst die aus der Vorlesung Informationstheorie bekannten informationstheoretischen Grundlagen um einige neue Begriffe erweitert. Anschließend werden wesentliche Codierungskonzepte für die Quellencodierung vorgestellt, deren Anwendung dann anhand von Verfahren zur Codierung von Video- und Audiosignalen erläutert wird.g, Modelle der psychoakustischen und psychovisuellen Wahrnehmung, Codierung von Bild-, Ton- und Sprachsignalen			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Informationstheorie sind erforderlich, Kenntnisse des Vorlesungsstoffs "Statistische Methoden" sowie "Informationstheorie" sind sinnvoll.			
Literatur * R.G. Gallager: Information Theory and Reliable Communication, John Wiley and Sons, New York, 1968 * N.S. Jayant, P. Noll: Digital Coding of Waveforms, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1984			

* R.M. Gray: Source Coding Theory, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London, 1990
Weitere Angaben 2V + 1,5Ü + 0,5L mit Kurztestat als Studienleistung Die Studienleistung "Laborversuch" kann nur im WS absolviert werden! 2 Laborübungen als Studienleistung nur im WS

Rechnernetze			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Computer Networks			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Fidler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** Fidler	

Webseite
https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/rechnernetze/

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die Grundlagen des Aufbaus, der Netzstruktur und des Betriebs des Internets. Ausgehend von typischen Internetanwendungen (wie WWW) haben sie die Dienste und Funktionen der grundlegenden Protokolle aus der TCP/IP Protokollfamilie kennengelernt.

Inhalt
Die Vorlesung befasst sich mit den folgenden Schwerpunkten:
TCP/IP- Schichtenmodell,
Anwendungen: Telnet, FTP, Email, HTTP, Domain Name Service, Multimedia Streaming, Socket-API,
Transportschicht: User Datagram Protocol (UDP), Transmission Control Protocol (TCP),
Netzwerkschicht: Routing-Algorithmen und -Protokolle, Addressierung, IP (v4,v6),
Quality of Service (IntServ, DiffServ), Traffic Engineering (MPLS), Security.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur
James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking - A Top Down Approach; Pearson, 4. Edition, 2008.
Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks; Pearson, 4. Edition, 2003.
W. Richard Stevens: TCP/IP Illustrated Volume 1: The Protocols; Addison-Wesley 1994.

Weitere Angaben

Rechnerstrukturen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Computer Architecture			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Brehm	Brehm
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet System- und Rechnerarchitektur		**Modulverantwortung** Brehm	
Webseite https://www.sra.uni-hannover.de/p/lehre-V_RS			
Qualifikationsziele Aufbauend auf dem Verständnis der von-Neumann-Architektur und der RISC-Prozessoren soll der Studierende die quantitativen Abhängigkeiten beim Rechnerentwurf verstehen und diese Kenntnisse anhand aktueller superskalarer Architekturen anwenden. Der grundsätzliche Aufbau von parallelen Architekturen und die daraus resultierenden Wechselwirkungen mit der Programmierung solcher Architekturen soll vermittelt werden.			
Inhalt Ziele der Rechnerarchitektur, Grundbegriffe Wiederholung, Performance und Kosten, Befehlssatzdesign, ALU-Entwurf, Datenpfad, Cache, Superskalarität Grundlagen, Komponenten superskalarer Prozessoren, parallele Rechnerarchitekturen, Multicore-Architekturen, Hyperthreading, Synchronisation			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen digitaler Systeme (notwendig) Programmieren (notwendig) Grundlagen der Rechnerarchitektur (notwendig)			
Literatur Hennessy, Patterson: Computer Architecture: A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann Publ. (2003) Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer, Springer, Berlin (September 2002)			
Weitere Angaben			

Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Control of Electrical Three-phase Machines			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		**Modulverantwortung** IAL, Mertens	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefte Kenntnisse zur Regelung von elektrischen Antrieben vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden, - die Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung eines elektrischen Antriebs erläutern und parametrieren - das Konzept der Raumzeiger darstellen und interpretieren, - stationäre und rotierende Koordinatensysteme ineinander umrechnen, - ein Modell der Induktionsmaschine in rotorflussfesten Koordinaten wiedergeben und erläutern, - die feldorientierte Regelung von Induktionsmaschinen darstellen sowie wichtige Einflussgrößen charakterisieren, - verschiedene Verfahren zur geberlosen feldorientierten Regelung wiedergeben, - die feldorientierte Regelung der Permanentmagnet-Synchronmaschine erläutern.			
Inhalt Regelungstechnisches Modell, Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung der Gleichstrommaschine; Regelungstechnisches Modell der Drehfeldmaschinen; Prinzip der Feldorientierung; Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine, Maschinenmodelle und Betriebsverhalten; Regelung der Synchronmaschine.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Notwendig: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (Elektrotechniker) oder Elektrische Antriebe (Mechatroniker) Empfohlen: Leistungselektronik I			

Literatur Skript zur Vorlesung W. Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe, Springer-Verlag D. Schröder: Antriebsregelung
Weitere Angaben mit Simulationsübung als Studienleistung mit Laborübung als Studienleistung Der 1L-Laboranteil besteht in der Simulation der Antriebsregelunge mit Matlab und Simulink. Die Studierenden werden zuvor mit der Anwendung der Tools vertraut gemacht.

Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Control in Robotics and Human-Robot Interaction			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Lilge
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik		**Modulverantwortung** Lilge	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rrmrk			
Qualifikationsziele Die Studierenden sind in der Lage, robotische Manipulatoren zu modellieren und mit fortgeschrittenen Methoden der Regelungstheorie zu regeln. Darüber hinaus sind die wesentliche Aspekte zu Sicherheit und Regelung bei der Interaktion zwischen Mensch und Roboter bekannt.			
Inhalt - Fortgeschrittene, nichtlineare Methoden zur Regelung von Robotern (Manipulatoren) - Dynamische Modellierung und Identifikation von Robotern Besonderheiten redundanter Roboter, Nullraumregelung - Voraussetzungen und Grundlagen für den Einsatz und die Regelung von Robotern in der Mensch-Roboter Kollaboration - Methoden zur Erkennung von Kollisionen eines Roboters mit der Umgebung basierend auf nichtlinearen Zustandsbeobachtern - Methoden zur Rekonstruktion des Kontaktpunktes und der Kontaktkräfte - Reaktive Bahnplanung zur Kollisionsvermeidung			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Regelungstechnik I Regelungstechnik II Robotik I 			
Literatur			

Weitere Angaben
mit Laborübung als Studienleistung
Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Relativistische Elektrodynamik - Grundlagen und Grenzen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Relativistic Electrodynamics - Fundamentals and Limits			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Grabinski	Grabinski
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme		**Modulverantwortung** IMS	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/relativistische_elektrodynamik.html			
Qualifikationsziele Der Zusammenhang zwischen elektrischen und magnetischen Feldern erscheint den meisten Studierenden schwierig. Dies liegt aber häufig daran, daß das Verhalten elektromagnetischer Felder bei der üblichen dreidimensionalen Betrachtungsweise gar nicht wirklich zu verstehen ist. Die Studierenden werden durch die relativistische Betrachtungsweise in der Vorlesung das Zusammenwirken elektromagnetischer Felder verstehen. Weitere Lernziele der Vorlesung sind: 1. Die Studierenden sind mit der bei relativistischer Betrachtungsweise benutzten Mathematik vertraut. 2. Die Studierenden beherrschen eine Vorgehensweise, wie sie in der modernen Physik - nicht nur in der Relativistik - üblich ist. Die letzten beiden Punkte versetzen interessierte Studierende in die Lage, auch weiterführende Literatur (die sich i.a. an Physiker wendet) leicht zu verstehen.			
Inhalt Vektor- und Tensorkalkül, Grundlagen der Relativitätstheorie, vierdimensionale Darstellung und Minkowski-Raum, Lagrange-Funktion und Hamiltonsches Prinzip, Maxwellsche Gleichungen aus einem Minimalprinzip, Einfluß der Materie, Grenzen klassischer Feldtheorie, nichtklassische Beschreibung.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur Nolting: Grundkurs Theoretische Physik Bd. 2 (Analytische Mechanik). Landau/Lifschitz: Lehrb. d. Theoretischen Physik Bd. 2 (Klassische Feldtheorie). Becker/Sauter: Theorie der Elektrizität Bd. 1			

Weitere Angaben
mit Laborübung als Studienleistung

Robotik I			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Robotics I			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe / SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Seel	Seel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik, Institut für Mechatronische Systeme		**Modulverantwortung** Lilge, Seel	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rob1			
Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse von Entwurfs- und Berechnungsverfahren für die Kinematik und Dynamik von Industrierobotern sowie redundanten Robotersystemen. Die Studierenden werden mit Verfahren der Steuerung und Regelung von Robotern bekannt gemacht. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Erarbeitung klassischer Verfahren und Methoden im Bereich der Robotik.			
Inhalt - Direkte und inverse Kinematik - Koordinaten- und homogene Transformationen - Denavit-Hartenberg-Notation - Jacobi-Matrizen - Kinematisch redundante Roboter - Bahnplanung - Dynamik - Newton-Euler-Verfahren und Lagrange'sche Gleichungen - Einzelachs- und Kaskadenregelung, Momentenvorsteuerung - Fortgeschrittene Regelverfahren - Sensoren			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen: Regelungstechnik, Mehrkörpersysteme.			

Literatur Vorlesungsskript, weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt.
Weitere Angaben mit Computerübung als Studienleistung Für 5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Diese Vorlesung wird mit wechselndem Dozenten, jedoch identischem Inhalt in jedem Semester angeboten. Im Sommersemester wird die Vorlesung von Prof. Müller des IRT und im Wintersemester von Prof. Seel des IMES gelesen.

Robotik II			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Robotics II			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 45 Stunden; davon Selbststudium: 105 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü	5 LP		Seel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mechatronische Systeme		**Modulverantwortung** Seel	
Webseite http://www.imes.uni-hannover.de/robotik2.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse neue Entwicklungen im Bereich der Robotik. Neben der Berechnung der Kinematik und Dynamik paralleler Strukturen kennen sie lineare und nichtlineare Verfahren zur Identifikation zentraler Systemparameter. Zusätzlich haben sie Kenntnisse von Verfahren zur bildgestützten Regelung und Grundgedanken des maschinellen Lernens anhand praktischer Fragestellungen mit Bezug zur Robotik erlangt.			
Inhalt Behandelt werden insbesondere: - Parallele kinematische Maschinen (Strukturen und Entwurfskriterien, inverse und direkte Kinematik, Dynamik, Redundanz und Leistungsmerkmale), - Identifikationsalgorithmen (lineare und nichtlineare Optimierungsverfahren, optimale Anregung), - Visual Servoing (2,5D und 3D-Verfahren, Kamerakalibrierung) - Maschinelles Lernen (Definitionen, Grundgedanken, verschiedene Verfahren)			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Robotik I; Regelungstechnik; Mehrkörpersysteme.			
Literatur Vorlesungsskript, weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt.			
Weitere Angaben Begleitend zur Vorlesung und Übung wird ein Labor zur Vertiefung der behandelten Inhalte angeboten. Der Zugriff auf den Versuchsstand erfolgt dabei per Remotesteuerung, sodass die Versuche jederzeit am eigenen PC absolviert werden können. Die Durchführung der Versuche erfolgt in Kleingruppen.			

Sende- und Empfangsschaltungen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Transmitter and Receiver Circuits			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Geck	Geck
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet Hochfrequenztechnik und Funksysteme		**Modulverantwortung** HFT	
Webseite http://www.hft.uni-hannover.de/vorlesung.html			

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten erlernen den grundlegenden Aufbau von Sende- und Empfangssystemen kennen und bekommen einen guten Einblick in die moderne schaltungstechnische Umsetzung der wichtigsten Systemkomponenten. Auf der Systemebene erlernen sie die Bedeutung von grundlegenden Empfängerkenngrößen und deren Bedeutung für die Unterdrückung von Empfangsstörungen kennen. Auf der Komponentenebene bekommen sie Einblick in die theoretischen Grundlagen der Schwingungserzeugung (Oszillatorschaltungen) und deren schaltungstechnische Umsetzung in unterschiedlichen Frequenzbereichen. Darauf aufbauend erarbeiten sie sich Kenntnisse über die hochfrequenztechnische Anwendung der PLL-Technik (Phase Locked Loop), die zur Frequenzstabilisierung von Oszillatoren in Modulator- sowie Demodulatorschaltungen eingesetzt wird, sowie die Optimierung von Verstärkerschaltungen für rauscharme Empfänger-Eingangs- und Senderendstufen. Als letztes Element werden der Schaltungsaufbau sowie die Eigenschaften von Mischern behandelt.

Inhalt

Wiederholung grundlegender Begriffe der Nachrichtentechnik wie Signalarten, Hilbert-Transformationen, Modulationsarten. Streuparameter und Smith-Diagramm als Entwicklungshilfsmittel. Einfache passive Komponenten basierend auf Leitungselementen. Empfängerkonzepte, Empfängerkenngrößen, Empfangsstörungen und deren Unterdrückung, Oszillatorschaltungen, Phasenregelschaltungen, rauscharme Verstärker, Leistungsverstärker, Mischer.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Grundlagen der Nachrichtentechnik,
Ausbreitung elektromagnetischer Wellen

Literatur De Los Santos et al.: Radio Systems Engineering, Voges: Hochfrequenztechnik
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Im Laboranteil wird in Teams ein Sende- Empfangssystem mit einem modernen Schaltungssimulator analysiert, optimiert, aufgebaut und vermessen.

Sensoren in der Medizintechnik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Sensors in Medical Engineering			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Zimmermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** Zimmermann	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden der Medizintechnik zur Erfassung physiologischer Größen erhalten. Einen Schwerpunkt bilden hier chemische und biochemische Sensoren, z.B. zur Blutzuckermessung, sowie analytische Messmethoden, wie sie u.a. in der Atemgasdiagnostik zum Einsatz kommen.			
Inhalt Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden der Medizintechnik: Körperkerntemperatur, Blutdruck, Blutfluss, Puls, Herzzeitvolumen, Blutgasanalyse, Pulsoxymetrie, Glukose, Lactat, Biomarker, EKG, EEG, EMG, Kapnometrie, Atemgasdiagnostik, intelligente Implantate.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Keine. Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Die Vorlesung "Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen" und das Labor "Sensorik - Messen nicht elektrischer Größen" sind empfehlenswerte Ergänzungen.			
Literatur Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.			
Weitere Angaben Studienleistung wird im Rahmen der Übung absolviert Die für einige Studiengänge nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Sommersemester statt.			

Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Sensor Technology and Nanosensors - Measuring Non-Electrical Quantities			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (60 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP	Zimmermann	Zimmermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** Zimmermann	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen erhalten. Es werden sowohl die gängigen physikalischen, optischen, chemischen und biochemischen Sensoren (unter anderem in Form von Halbleitersensoren) und Messmethoden als auch Nanosensoren vorgestellt, die aufgrund ihrer Eigenschaften völlig neue Möglichkeiten in der Sensorik bieten.			
Inhalt Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen: Temperatur, geometrische Größen (Weg, Winkel, Lage, Position, Füllstand), mechanische Größen (Kraft, Druck, Masse, Drehmoment, Dichte, Viskosität, Oberflächenspannung), kinematische Größen (Drehzahl, Beschleunigung, Geschwindigkeit), strömungstechnische Größen (Volumenstrom, Massendurchfluss), Magnetfeld, optische und akustische Größen, chemische und biochemische Größen (Feuchte, pH-Wert, Stoffkonzentration), Nanosensoren.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Keine. Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Das Labor "Sensorik - Messen nicht-elektrischer Größen" und die Vorlesung "Sensoren in der Medizintechnik" sind empfehlenswerte Ergänzungen.			
Literatur Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.			

Weitere Angaben
Studienleistung wird im Rahmen der Übung absolviert
Die für einige Studiengänge nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Wintersemester statt.

Software-Qualität			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Software Quality			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (75 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Schneider
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet Software Engineering		**Modulverantwortung** Schneider	
Webseite http://www.se.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und Techniken der Software-Qualitätssicherung. Sie können einschätzen, wie die Techniken einzusetzen sind, wieviel Aufwand das erzeugt und was man damit erreichen kann. Sie kennen die Prinzipien von SW-Qualitätsmanagement und die Verankerung in einem Unternehmen.

Inhalt
Themen der Vorlesung:
Was ist SW-Qualität und wieso ist sie so wichtig?
Qualitätsmodelle, -begriffe und -vorschriften.
Analytische Qualitätssicherung: Testen, Reviews.
Konstruktive und organisatorische Qualitätssicherung.
Usability Engieering und Bedienbarkeit.
Fortgeschrittene Techniken (Test First, GUI-Testen etc.).

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Grundlagen der Software-Technik.

Literatur
Kurt Schneider (2012): Abenteuer Softwarequalität; 2. Auflage, dpunkt.verlag. Dieses Buch ist zu dieser Vorlesung geschrieben worden. Der Stoff der Vorlesung stützt sich teilweise darauf, geht aber inzwischen deutlich darüber hinaus.

Weitere Angaben
Masterstudium Informatik: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Human-Centered Computing.
Die Übungen sollten unbedingt besucht und die Aufgaben selbständig bearbeitet werden. Die Präsentation in der Vorlesung muss durch eigene Erfahrung ergänzt werden.

Statistische Methoden			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Statistical Methods			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1 WiSe (Nur BSc TI: keine)			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Ostermann	Ostermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Ostermann	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/StatMeth/			
Qualifikationsziele Das zentrale Thema der Vorlesung "Statistische Methoden der Nachrichtentechnik" liegt in der Behandlung von Zufallsprozessen zur stochastischen Beschreibung von Nachrichtensignalen. Ausgehend von elementaren Begriffsbildungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung lernen die Studierenden die Eigenschaften und Kenngrößen von Zufallsprozessen, begleitet von Beispielen mit nachrichtentechnischem Hintergrund. Eine wichtige Anwendung stellen dabei lineare Systeme bei stochastischer Anregung dar. Die Studierenden kennen statistische Methoden zur Signalerkennung (Detektion) und Parameterschätzung (Estimation).			
Inhalt Wahrscheinlichkeiten und Ensembles, Zufallsvariablen, Zufallsprozesse, Lineare Systeme mit stochastischer Anreguung, Signalerkennung (Detektion), Parameterschätzung (Estimation).			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur A.Papoulis: Probability, Random Variables and Stochastic Processes; McGraw-Hill, 3rd ed., 1991. J.Melsa, D.Cohn: Decision and Estimation Theory; McGraw-Hill,1978. K.Kroschel: Statistische Nachrichtentheorie (1.Teil); Springer Verlag, 1973. E.Hänsler: Grundlagen der Theorie statistischer Signale; Springer Verlag, 1983. H.D.Lüke: Signalübertragung; Springer Verlag, 1983. W.Feller: An Introduction to Probability Theory and Its Applications; Vol.1,2; John Wiley & Sons, Inc, 1970. J.Doob: Stochastic Processes; John Wiley & Sons, Inc, 1953.			
Weitere Angaben Titel alt: Statistische Methoden der Nachrichtentechnik			

Mit Laborversuch als Studienleistung nur im Wintersemester.
Für die Technische Informatik wird statt der Laborübungen eine längere Prüfung angeboten!
2 Laborübungen als Studienleistung können nur im WS absolviert werden.

Sustainability Assessment I			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Sustainability assessment I			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
3 V	5 LP	Endres	Endres
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kunststoff- und Kreislauftechnik		**Modulverantwortung** Endres	
Webseite https://www.ikk.uni-hannover.de/de/			

Qualifikationsziele

Upon successful completion of the module, students will be able to, define and explain terms in the field of sustainability;
name methods for assessing sustainability; explain how to carry out a life cycle assessment according to ISO 14040/44;
define balance sheet boundaries according to requirements; analyze life cycle assessments for products and processes;
define methods for Design for Recycling/Ecodesign and Circular Economy.

Inhalt

The module provides knowledge about sustainability assessment (especially the environmental aspects) of products, processes and technologies. The methods as well as practical applications and areas of use will be explained:
•Sustainability, Sustainable Development Goals (SDG's) and sustainability assessment. •Methods for assessing the
different dimensions of sustainability •Procedure for conducting a life cycle assessment according to ISO 14040/44 (target
and study framework, functional units, system boundaries, life cycle inventory and data collection, impact assessment
(midpoint and endpoint), evaluation, scenario and sensitivity analyses) •Evaluation of LCA results •Case studies on life cycle assessments (especially with focus on plastics) •Overview of available software systems and databases •Life cycle assessments at the interface to Design for Recycling/Ecodesign/Circular Economy

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine
Literatur Life Cycle Assessment Theory and Practice (ISBN 978-3-319-56475-3) Life Cycle Assessment Handbook: A Guide for Environmentally Sustainable Products (ISBN 1118528271) Life Cycle Assessment (LCA) A Guide to Best Practice (ISBN 978-3-527-32986-1) EcoDesign Von der Theorie in die Praxis (ISBN 978-3-540-75437-4) Design for Sustainability (ISBN 9780429456510)
Weitere Angaben Term paper as examination performance. Attention: In winter semster the lecture will take place in english (Sustainability assessment I). In summer the course will be tought in german (Nachhaltigkeitsbewertung I). Please notice: the number of participants is limited to 25.

Technische Mechanik IV			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Mechanics of Vibration			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 2 Ü	5 LP		Wangenheim
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung** imes	
Webseite http://www.ids.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Es erfolgt eine Einführung in die technische Schwingungslehre. Dabei werden ausschließlich mechanische Schwinger und Schwingungssysteme behandelt, die mathematisch durch lineare Differentialgleichungen beschreibbar sind. Ziel ist die Darstellung von Schwingungsphänomenen wie Resonanz und Tilgung, die Bestimmung des Zeitverhaltens der Schwinger sowie Untersuchungen darüber, wie dieses Zeitverhalten in gewünschter Weise verändert werden kann. Querverbindungen zur Regelungstechnik werden erlernt.

Inhalt

Einführung der Grundbegriffe;
Freie ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen mit einem Freiheitsgrad;
Erzwungene Schwingungen mit einem Freiheitsgrad (Resonanz);
Schwingungssysteme mit mehreren Freiheitsgraden (Resonanz und Tilgung);
Schwingungen eindimensionaler Kontinua (Stäbe, Balken);
Näherungsverfahren

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

empfohlen: Technische Mechanik III

Literatur

Arbeitsblätter, Aufgabensammlung, Formelsammlung (siehe IDS)
Magnus, Popp: Schwingungen, Teubner-Verlag.
Hauger, Schnell, Groß: Technische Mechanik, Band 3: Kinetik, Springer-Verlag.

Weitere Angaben

Titel alt: Technische Schwinungslehre
Integrierte Lehrveranstaltung bestehend aus Vorlesung, Hörsaalübung und Gruppenübung

Technologie integrierter Bauelemente			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Technology for Integrated Devices			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Krügener
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik (MBE)		**Modulverantwortung** MBE	
Webseite https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/technologie-integrierter-bauelemente/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die komplexen technologischen Probleme bei der Herstellung hochintegrierter Schaltungen und die neuen technologischen Herausforderungen und Lösungen.			
Inhalt Auswahl: - Trends in der Mikroelektronik - Statistische Parameterkontrolle - Isolationstechniken - High-K Dielektrika - Grundlagen der Epitaxie/verspannte Schichten - Heteroepitaktische Bauelemente - FinFETs und andere dreisimensionale Bauelemente - Fortschrittliche Dotiertechnologien - neue Entwicklungsrichtungen der Si-Technologie			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Halbleitertechnologie (3408), Bipolarbauelemente (3402)			
Literatur			
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung			

Wasserkraftgeneratoren			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Hydrogenerators			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung \			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 150 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		N.N.
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Bresemann	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Das Modul vertieft die grundlegenden und spezifischen Kenntnisse über Wasserkraftgeneratoren. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden
- die Komponenten und Funktionsweise eines Wasserkraftwerkes skizzieren,
- darüber hinaus die grundlegenden Berechnungsverfahren für die Auslegung eines Wasserkraftwerkes und Auswahl der Komponenten durchführen,
- die Konstruktion eines Wasserkraftgenerators skizzieren, die Funktionsweise des Generators analysieren und seinen elektrischen und magnetischen Parameter berechnen und
- eine grobe Auslegung des Wasserkraftgenerators und eine detaillierte Berechnung der Generatoreigenschaften durchführen.

Inhalt

Grundlage Wasserkraftwerke
Energienetze und Systembetrachtung
Große und kleine Wasserkraftwerke
Pumpspeicherkraftwerke
Komponenteneines Wasserkraftwerkes
Hydromehcanical Komponenten
Turbine
•Kaplanturbinen
•Francisturbinen
•Peltonturbinen
Elektrische Kraftwerksausrüstung

Wasserkraftgeneratoren Erwärmung und Kühlung Magnetische Berechnung der Maschinen Elektrische Berechnung der Maschine Erregerwicklung und Rotorkonstruktion Kraftberechnung der gr0ßen Synchronmaschinen
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der Elektrotechnik Elektrische Maschinen
Literatur
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Werkzeugmaschinen I			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Machine Tools I			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (90 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung Keine			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 45 Stunden; davon Selbststudium: 105 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü	5 LP	Denkena	Denkena
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen, Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen		**Modulverantwortung** Denkena, IFW	
Webseite http://www.ifw.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt grundlegendes Wissen über Aufbau und Funktionsweise von Werkzeugmaschinen sowie anwendungsorientierte Methoden zur technischen und wirtschaftlichen Bewertung. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

•Werkzeugmaschinen anhand ihres Aufbaus und Automatisierungsgrads unterscheiden und in das technische und wirtschaftliche Umfeld einordnen,
•den unterschiedlichen Funktionen einer Werkzeugmaschine Funktionsträger bzw. Baugruppen zuordnen,
•die Wirtschaftlichkeit von Werkzeugmaschinen mit Verfahren der Investitions
•und Kostenrechnung bewerten,
•die technischen Eigenschaften von Werkzeugmaschinen anhand analytischer Berechnungen und geeigneter Ersatzmodelle bewerten,
•die Hardwarestruktur zur numerischen Steuerung von Werkzeugmaschinen darstellen,
•einfache Programme für numerische Maschinensteuerungen interpretieren

Inhalt

Inhalt:
•Gestelle
•Dynamisches Verhalten
•Linearführungen
•Vorschubantriebe
•Messsysteme

•Steuerungen •Hydraulik
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Angewandte Methoden der Konstruktionslehre; Einführung in die Produktionstechnik
Literatur Tönshoff: Werkzeugmaschinen, Springer-Verlag; Weck: Werkzeugmaschinen, VDI-Verlag Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.
Weitere Angaben Es werden semesterbegleitende Kurzklausuren angeboten

Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Operating Principles and Technology of Silicon Solar Cells			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Peibst	Peibst
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik		**Modulverantwortung** Harder	
Webseite https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/wirkungsweise-und-technologie-von-solarzellen/			
Qualifikationsziele Die Studierenden erlangen vertieftes grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Silizium-Solarzellen und deren Herstellungstechnologie, Verständnis von Wirkungsgrad-Grenzen und real auftretenden Verlustmechanismen in Solarzellen sowie grundlegende Kenntnisse der Bauteil- und Prozesscharakterisierung.			
Inhalt - Grundbegriffe, Geschichte und Status der Photovoltaik - Der PERC- Solarzellenherstellungsprozess - Bandstruktur - Fermiverteilung und Rekombinationsprozesse - Selektivität von Kontakten - Emitterrekombination und deren evolutionäre Minimierung - Solarzellen-Metallisierung und deren Optimierung - PV-Modul Herstellungsprozesse - Wirkungsgradlimitierung und neuartige Zellkonzepte - Posterworkshop zu aktuellen PV-Forschungsthemen			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen:			

Grundlagen der Materialwissenschaften Grundlagen der Halbleiterbauelemente
Literatur Arno Smets, Klaus Jager, Olindo Isabella, Rene van Swaaij, „Solar Energy: The Physics and Engineering of Photovoltaic Conversion, Technologies and Systems", UIT Cambridge (2016)
Weitere Angaben mit Exkursion (inkl. Abgabe eines Exkursionsberichts) als Studienleistung

Zustandsdiagnose und Asset Management			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Condition Assessment and Asset Management			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Klausur (120 min)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Werle	Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme		**Modulverantwortung** Werle	
Webseite http://www.si.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen Kenntnisse im Bereich des Asset-, Risiko- und Zuverlässigkeits-Managements sowie in Bezug auf Strategien zur Wartung und Instandhaltung von Komponenten des Energieversorgungssystems basierend auf der Zustandsanalyse von Einzelsystemen, wobei zudem theoretische und praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Diagnosemethoden von Hochspannungskomponenten vermittelt werden. Dadurch wird eine Analyse und Beurteilung des Zustandes von Einzelkomponenten ermöglicht, wobei zudem eine Asset-Management Strategie für eine Flotte von Komponenten entwickelt werden kann.

Inhalt

- Grundlagen des Asset Managements
- Investitions-, Wartungs-, Lebensdauerkosten und Amortisation von Anlagen
- Wartungs- und Instandhaltungstrategien
- Fleet Management
- Zustandsdiagnose von Hochspannungskomponenten basierend auf Spezialverfahren (SOT, DGA, FDS, etc.)
- Heath-Index Ermittlung
- Maßaßnahmen zur Zustandsverbesserung
- Life-Cycle-Management
- IEC 60300 Zuverlässigkeitsmanagement
- ISO 55000 Asset Management
- IEC 61025 FTA

- IEC 60812 FMEA - DIN EN ISO 12100 Risikobeurteilung und Risikominderung
Teilnahmevoraussetzungen und –empfehlungen Hochspannungstechnik
Literatur G. Balzer, C. Schorn: Asset Managementfür Infrastrukturanlagen - Energie und Wasser A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag B. Sorensen: Life-Cycle Analysis of Energy Systems - From Methodology to Applications, RSC Publishing Mertens: „Grundzüge der Wirtschaftsinformatik", Springer, 2017 Weber: „Künstliche Intelligenz für Business Analytics" Springer, 2020
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Für PO2017/5LP ist eine Studienleistung durch eine Posterpräsentation nachzuweisen.

Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Reliability of Electronic Components			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Weide-Zaage	Weide-Zaage
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Arbeitsgruppe Zuverlässigkeit: Risikoanalyse und Simulation		**Modulverantwortung** Weide-Zaage	
Webseite https://www.ims.uni-hannover.de/de/institut/			
Qualifikationsziele Diese Vorlesung mit integrierter Übung behandelt die Grundlagen, die zum Verständnis von Zuverlässigkeitsaspekten bei Belastungstest auf Chip und Packagelevel notwendig sind. Die Studierenden sind nach der Vorlesung in der Lage, die Auswahl geeigneter Materialparameter, Testbedingungen und Teststrukturen zu treffen. Sie haben vertiefte Kenntnisse der Modellbildung und Validierung für simulationstechnische Untersuchungen erlangt sowie beispielhaft Ausfallmechanismen und deren Simulation kennengelernt.			
Inhalt Grundlagen und Grundbegriffe, Materialparameter, Verpackungskonzepte, Testverfahren und Teststrukturen, Ausfallmechanismen, Modellbildung, Validierung, Ausfallanalyse			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Thermodynamik, Halbleitertechnologie, Numerische Schaltungs- und Feldberechnung.			
Literatur Materials for Advanced Packaging, Daniel C.P. Wong, Springer Verlag 2009. Electronic Component Reliability, Finn Jensen, Wiley Publishers 1994.			

Physical Foundation of Material Science, G. Goldstein, Springer Verlag, 2004. Multilevel Interconnect Reliability, Nguyen Van Hieu, ISBN 90-365-2029-0, 2004.
Weitere Angaben Die Studienleistung "Laborübung" kann nur im WS erbracht werden. Im Sommersemester wird nur der Laborversuch (1L) und die Prüfung angeboten.

Großes Projekt: Architekturen und Systeme			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Major project: Architectures and Systems Group			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 240 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
8 P	8 LP	Blume	Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite https://www.ims.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Große Projektarbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache br			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Architekturen und Systeme Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor			

der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Großes Projekt: Automatische Bildinterpretation			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Major project: Computer Vision			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 240 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
8 P	8 LP	Rosenhahn	Rosenhahn
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Rosenhahn	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele
Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Inhalt
Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung. Große Projektarbeiten haben einen Umfang von 240 h.
Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden.
Möglich sind z. B.
- eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts
- Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems
- Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä.
- Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache<br

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
nach Absprache

Literatur
nach Absprache

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Automatische Bildinterpretation
Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor

der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Großes Projekt: Elektrische Energiespeichersysteme			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Major project: Electric Energy Storage Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 240 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
8 P	8 LP	Hanke-Rauschenbach	Hanke-Rauschenbach
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** Hanke-Rauschenbach	
Webseite https://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html			
Qualifikationsziele Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache br			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Elektrische Energiespeicher Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema			

abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Großes Projekt: Elektrische Energieversorgung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Major Project: Electric Power Engineering			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 240 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
8 P	8 LP	Hofmann	Hofmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** Hofmann	
Webseite https://www.iee.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Große Projektarbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache br			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Elektrische Energieversorgung Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor			

der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Großes Projekt: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Major project: Electrical Machines and Drive Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 240 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
8 P	8 LP	Ponick	Ponick
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Ponick	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Große Projektarbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache br			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme			

Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Großes Projekt: Elektroprozesstechnik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Major project: Electrotechnology			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 240 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
8 P	8 LP	Baake	Baake
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		**Modulverantwortung** Nacke	
Webseite http://www.etp.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache br			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Elektroprozesstechnik Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend			

notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.
Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei:
SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie
SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur
SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz

Großes Projekt: Hochfrequenztechnik und Funksysteme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Major project: Microwave and Wireless Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 240 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
8 P	8 LP	Manteuffel	Manteuffel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Hochfrequenztechnik und Funksysteme		**Modulverantwortung** Manteuffel	
Webseite https://www.hft.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache Für die Seminararbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Hochfrequenztechnik und Funksysteme

Großes Projekt: Hochspannungstechnik und Asset Management			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Major project: High Voltage Engineering and Asset Management			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 240 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
8 P	8 LP	Werle	Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme		**Modulverantwortung** Werle	
Webseite https://www.si.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Große Projektarbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache Für die Projektarbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Hochspannungstechnik und Asset Management

Großes Projekt: Kommunikationsnetze			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Major project: Communication Networks			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 240 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
8 P	8 LP	Fidler	Fidler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** Fidler	

Webseite
https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/studien-abschlussarbeiten/#c52945

Qualifikationsziele
Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Inhalt
Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung (Projekt). Große Projektarbeiten haben einen Umfang von 240 h.
Möglich sind z.B.
- die Implementierung eines Softwaremoduls für eine Netzwerk-Experimentierplattform
- eine Analyse, Simulation oder experimenteller Vergleich von ausgewählten Verfahren der Kommunikationsnetze, z.B. GeoBroadcast-Protokolle, TCP-Varianten, Content Delivery Networks
- eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts

Themen für Projektarbeiten werden laufend aktualisiert und auf der Institutswebseite unter https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/studien-abschlussarbeiten/#c52945 bekanntgegeben.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Vorlesung Rechnernetze

Literatur
nach Absprache

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Kommunikationsnetze
Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen

werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Großes Projekt: Leistungselektronik und Antriebsregelung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Major project: Power Electronics and Drive Control			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 240 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
8 P	8 LP	Mertens	Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Mertens	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Große Projektarbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache br			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Leistungselektronik und Antriebsregelung			

Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Großes Projekt: Mechatronische Systeme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Major project: Mechatronic Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 240 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 P	8 LP	Seel	Seel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mechatronische Systeme		**Modulverantwortung** Ortmaier	
Webseite http://www.imes.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Projektrarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Mechatronische Systeme Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor			

der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Großes Projekt: Mixed-Signal-Schaltungen			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Major project: Mixed-Signal Circuits			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 240 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
8 P	8 LP	Wicht	Wicht
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Wicht	
Webseite https://www.ims.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - Erstellung eines Versuchsaufbaus (Platine, Elektronikmodul) im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Konzeption, Entwurf und Layout einer diskreten oder integrierten Schaltung, eines Gerätes o.ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.)			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			
Weitere Angaben Titelbis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Mixed-Signal-Schaltungen Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor			

der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Großes Projekt: Multimedia Signalverarbeitung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Major project: Multimedia Signal Processing			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 240 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
8 P	8 LP	Ostermann	Ostermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Ostermann	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung. Große Projektarbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt. Möglich sind z. B. - Untersuchung eines Radars für KfZ - 3D Szenenrekonstruktion - Augmented-Reality-Visualisierungen - Maschinelles Lernen für die Genomanalyse, Videocodierung, Bild- und Videoanalyse - Datenanalyse mit Matlab - Analyse von Kanalcodierungsverfahren - Untersuchungen an Hyperspektralbildern mit Matlab - Entwurf eines Digitalsystems mit Alexa			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Multimedia Signalverarbeitung
Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Großes Projekt: Nachrichtenübertragungssysteme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Major project: Communication Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 240 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
8 P	8 LP	Peissig	Peissig
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Allgemeine Nachrichtentechnik		**Modulverantwortung** Peissig	
Webseite https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/studien-abschlussarbeiten/#c52945			
Qualifikationsziele Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache br			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Nachrichtenübertragungssysteme Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor			

der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Großes Projekt: Regelungstechnik			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Major project: Automatic Control			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 240 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
8 P	8 LP	Müller	Müller
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit IRT		**Modulverantwortung** Haddadin	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/prj8			
Qualifikationsziele Die Projekte können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Ein Projekt ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung. Große Projekte haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Projekte werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle - Implementierung und Untersuchung von Regelungsverfahren - Konzeption und Programmierung eines einfachen Programms - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Weiteres nach Absprache Weiteres nach Absprache			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Regelungstechnik Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor			

der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Großes Projekt: Sensorik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Major project: Sensor systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 240 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
8 P	8 LP	Zimmermann	Zimmermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** Zimmermann	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/studentische-arbeiten/			
Qualifikationsziele Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Große Projektarbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache Für die Projektarbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Sensorik

Kleines Projekt: Architekturen und Systeme			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Minor project: Architectures and Systems Group			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 P	4 LP	Blume	Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache br			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Architekturen und Systeme Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend			

notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Kleines Projekt: Automatische Bildinterpretation			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Minor project: Computer Vision			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 P	4 LP	Rosenhahn	Rosenhahn
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Rosenhahn	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele
Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Inhalt
Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung. Kleine Projektarbeiten haben einen Umfang von 120 h.
Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden.
Möglich sind z. B.
- eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts
- Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems
- Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä.
- Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache<br

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
nach Absprache

Literatur
nach Absprache

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Automatische Bildinterpretation
Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor

der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Kleines Projekt: Elektrische Energiespeichersysteme			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Minor project: Electric Energy Storage Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 P	4 LP	Hanke-Rauschenbach	Hanke-Rauschenbach
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** Hanke-Rauschenbach	
Webseite https://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html			
Qualifikationsziele Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Kleine Projektarbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache br			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Elektrische Energiespeicher Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen			

werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Kleines Projekt: Elektrische Energieversorgung			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Minor project: Electric Power Engineering			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 P	4 LP	Hofmann	Hofmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** Hofmann	
Webseite https://www.iee.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Große Projektarbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache br			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Elektrische Energieversorgung Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor			

der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Kleines Projekt: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Minor project: Electrical Machines and Drives			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 P	4 LP	Ponick	Ponick
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Ponick	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Kleine Projektarbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme
Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Kleines Projekt: Elektroprozesstechnik			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Minor project: Electrotechnology			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 P	4 LP	Baake	Baake
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektroprozesstechnik		**Modulverantwortung** Baake	
Webseite http://www.etp.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache br			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Elektroprozesstechnik Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor			

der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.
Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei:
SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie
SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur
SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz

Kleines Projekt: Hochfrequenztechnik und Funksysteme			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Minor project: Microwave and Wireless Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 P	4 LP	Manteuffel	Manteuffel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Hochfrequenztechnik und Funksysteme		**Modulverantwortung** Manteuffel	
Webseite https://www.hft.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Kleine Projektarbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache Für die Projektarbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Hochfrequenztechnik und Funksysteme

Kleines Projekt: Hochspannungstechnik und Asset Management			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Minor project: High Voltage Engineering and Asset Management			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 P	4 LP	Werle	Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme		**Modulverantwortung** Werle	
Webseite https://www.si.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache Für die Seminararbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Hochspannungstechnik und Asset Management

Kleines Projekt: Kommunikationsnetze			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Minor project: Communication Networks			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 P	4 LP	Fidler	Fidler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** Fidler	

Webseite
https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/studien-abschlussarbeiten/#c52945

Qualifikationsziele
Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Inhalt
Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Kleine Projektarbeiten haben einen Umfang von 120 h.
Möglich sind z.B.
- die Implementierung eines Softwaremoduls für eine Netzwerk-Experimentierplattform
- eine Analyse, Simulation oder experimenteller Vergleich von ausgewählten Verfahren der Kommunikationsnetze, z.B. GeoBroadcast-Protokolle, TCP-Varianten, Content Delivery Networks
- eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts

Themen für Projektarbeiten werden laufend aktualisiert und auf der Institutswebseite unter https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/studien-abschlussarbeiten/#c52945 bekanntgegeben.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Vorlesung Rechnernetze

Literatur
nach Absprache

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Kommunikationsnetze
Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen

werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Kleines Projekt: Leistungselektronik und Antriebsregelung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Minor project: Power Electronics and Drive Control			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 P	4 LP	Mertens	Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Mertens	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Leistungselektronik und Antriebsregelung
Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Kleines Projekt: Mechatronische Systeme			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Minor project: Mechatronic Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 P	4 LP	Seel	Seel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mechatronische Systeme		**Modulverantwortung** Ortmaier	
Webseite http://www.imes.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Mechatronische Systeme			

Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Kleines Projekt: Mixed-Signal-Schaltungen			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Minor project: Mixed-Signal Circuits			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 P	4 LP	Wicht	Wicht
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Wicht	

Webseite
https://www.ims.uni-hannover.de/

Qualifikationsziele
Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Inhalt
Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h.
Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden.
Möglich sind z. B.
- Erstellung eines Versuchsaufbaus (Platine, Elektronikmodul) im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts
- Konzeption, Entwurf und Layout einer diskreten oder integrierten Schaltung, eines Gerätes o.ä.
- Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.)

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
nach Absprache

Literatur
nach Absprache

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Mixed-Signal-Schaltungen
Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend

notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Kleines Projekt: Multimedia Signalverarbeitung			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Minor project: Multimedia Signal Processing			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 P	4 LP	Ostermann	Ostermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Ostermann	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Inhalt

Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung. Kleine Projektarbeiten haben einen Umfang von 120 h.
Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt.
Möglich sind z. B.
-Untersuchung eines Radars für KfZ
-3D Szenenrekonstruktion
-Augmented-Reality-Visualisierungen
-Maschinelles Lernen für die Genomanalyse, Videocodierung, Bild- und Videoanalyse
-Datenanalyse mit Matlab
-Analyse von Kanalcodierungsverfahren
-Untersuchungen an Hyperspektralbildern mit Matlab
-Entwurf eines Digitalsystems mit Alexa

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

nach Absprache

Literatur

nach Absprache

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Multimedia Signalverarbeitung
Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Kleines Projekt: Nachrichtenübertragungssysteme			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Minor project: Communication Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 P	4 LP	Peissig	Peissig
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Allgemeine Nachrichtentechnik		**Modulverantwortung** Peissig	
Webseite https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/studien-abschlussarbeiten/#c52945			
Qualifikationsziele Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Nachrichtenübertragungssysteme Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend			

notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Kleines Projekt: Regelungstechnik			Sprache Deutsch
Modultitel englisch Minor project: Automatic Control			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 P	4 LP	Müller	Müller
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit IRT		**Modulverantwortung** Haddadin	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/prj4			
Qualifikationsziele Die Projekte können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Ein Projekt ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung. Kleine Projekte haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Projekte werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle - Implementierung und Untersuchung von Regelungsverfahren - Konzeption und Programmierung eines einfachen Programms - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Weiteres nach Absprache Weiteres nach Absprache			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Regelungstechnik Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend			

notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Kleines Projekt: Sensorik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Minor project: Sensor systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 P	4 LP	Zimmermann	Zimmermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** Zimmermann	
Webseite https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/studentische-arbeiten/			
Qualifikationsziele Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung - einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
Inhalt Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Kleine Projektarbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache Für die Projektarbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Sensorik

Labor: Artificial Intelligence			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Lab: Artificial Intelligence			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 L	4 LP	Nejdl	Nejdl
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgebiet Wissensbasierte Systeme, Institut für Verteilte Systeme, FG KBS		**Modulverantwortung** Nejdl, KBS	
Webseite http://www.kbs.uni-hannover.de/Lehre/Oberstufenlabor04.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden haben ein Projekt zu einem Thema der Künstlichen Intelligenz erfolgreich durchgeführt.			
Inhalt Ausgewählte Literatur und projektorierte Übungen abgestimmt auf das jeweilige Thema.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Notwendig: "Künstliche Intelligenz I" bzw. "Information Retrieval".			
Literatur			
Weitere Angaben ehemaliger Titel: Labor: Web-Technologien Arbeit in Kleingruppen (2-3 Studierende). Anmeldung zum Labor aussschließlich unter https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/. Das Labor findet planmäßig online statt.			

Labor: Computer Vision für medizinische und industrielle Anwendungen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Lab: Computer Vision for medical and industrial applications			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 L	4 LP	Rosenhahn	Rosenhahn
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Rosenhahn	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de/en/edu/labor/matlabForMedicalAndIndustrialImageProcessing/			
Qualifikationsziele Umsetzung grundlegender Verfahren zur Bildverarbeitung und Bildinterpretation in der Programmiersprache Matlab. Die Studierenden sollen einen Einblick in die Bildverarbeitung erhalten und anhand der entwickelten Algorithmen in Experimenten die Eigenschaften, Grenzen und Probleme existierender Verfahren kennenlernen. Die theoretischen Grundlagen der Verfahren werden im Rahmen einer 1h-Vorlesung während des Labors vermittelt. Nach Durchführung des Labors wird der Studierende in der Lage sein, bekannte Verfahren der Bildverarbeitung in Matlab umzusetzen und die Ergebnisse zu visualisieren und zu deuten.			
Inhalt - Lokale Operatoren (Faltung, Filterung, Kantendetektion) - Globale Operatoren (Hough-Transformation) - Segmentierungsverfahren (Region Growing, Watershed Segmentation) - Objekterkennung (Shape Context) - Kamerakalibrierung und 3D-Rekonstruktion - Disparität und Tiefenschätzung - Gesichtserkennung (PCA) - Tracking (Block Matching, Particle Filter)			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Programmierkenntnisse (notwendig). Ergänzende Vorlesungen: Computer Vision, Bildverarbeitung, Maschinelles Lernen			
Literatur			

Weitere Angaben
Titel alt: "Labor: Matlab für die medizinische und industrielle Bildinterpretation".
Die Veranstaltung erfordert eine Mindestteilnehmerzahl von 10 Personen.

Labor: Elektrische Energieversorgung A			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Electric Power Systems and High Voltage Engineering Laboratory A			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 L	4 LP	Hofmann	Hofmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEE	
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele Auf Basis der theoretischen Grundlagen sollen die Studierende mit Hilfe praktischer Messungen das Betriebsverhalten von Generatoren, Motoren, Transformatoren, Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungen und Leitungen im System der elektrischen Energieversorgung erlernen und festigen.			
Inhalt Das Labor besteht aus den folgenden 8 Versuchen die verschiedene stationäre Vorgänge in elektrischen Energieversorgungsnetzen beleuchten. - Schutz vor gefährlichen Körperströmen - Energiequalität / Power Quality - Drehstromsystem - Synchrongenerator - Übertragungssysteme - Transformator - Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung - Netzregelung im Inselnetzbetrieb			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Das Labor setzt auf die in der Lehrveranstaltung Elektrische Energieversorgung I vermittelten Modulinhalte auf und unterfüttert die Modulinhalte anhand von praxisrelevanten Beispielen. Die mathematische Beschreibung und Parametrisierung der Betriebsmittel (Generatoren, Motoren, Ersatznetze, Leitungen, Transformatoren, Drosselspulen, Kondensatoren) in symmetrischen Komponenten sowie die Vernetzung in symmetrischen und unsymmetrischen Drehstromsystemen sind notwendige Voraussetzungen für die Durchführung des Labors.			

Literatur - Versuchsumdrucke - Vorlesungsskript Elektrische Energieversorgung Band 1 - 3
Weitere Angaben Anmeldung zum Labor unter https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht. Jeder Versuch wird in Gruppen von 3-4 Studierenden durchgeführt. Pro Laborversuch muss jeder Teilnehmer die drei folgenden Bewertungsschritte durchlaufen. 1.) Präsenzprüfung in Form eines mündlichen oder schriftlichen Labortestats 2.) Versuchsdurchführung 3.) Abgabe eines Laborprotokolls pro Gruppe 2 Wochen nach Versuchsdurchführung   In diesen Bewertungsschritten erfolgt jeweils eine individuelle Bewertung der Studierenden in jedem Laborversuch.

Labor: Elektrowärme I			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Lab Electroheat I			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 L	4 LP	Baake	Baake
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		**Modulverantwortung** ETP	
Webseite http://www.etp.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen an Hand von praxisorientierten Laborversuchen die verschiedenen Techniken zur Messung von Temperaturen verstehen, Messungen durchführen und dabei die Problematiken und Grenzen der Messverfahren erkennen können.			
Inhalt Das Elektrowärmelabor I umfasst 8 Versuche mit den Themen Temperatur- u. Infrarotmesstechnik, Temperaturregelung, Wärmeübergang,Umschaltverluste bei Halbleitern			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben Anmeldung zum Labor aussschließlich unter https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/. Das Labor ist derzeit in Präsenz geplant, alternativ werden Hausübungen angeboten. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.			

Labor: Energieeffiziente Mikroelektronik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Lab: Energy-Efficient Microelectronics			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 L	4 LP	Wicht	Wicht
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)** Energieeffiziente Mikroelektronik	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Wicht	
Webseite https://www.ims.uni-hannover.de/studium.html			

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Halbleiterschaltungstechnik anwenden und sind in Theorie und Praxis zum selbstständigen Entwurf und zur Optimierung von Grundschaltungen der Mikroelektronik in der Lage. Sie kennen die Parameterschwankungen der Bauelemente und können daraus Maßnahmen zur Optimierung der Schaltungsfunktion ableiten. Sie sind in der Lage das Layout einfacher Schaltungen zu konzipieren und zu erstellen. Die Studierenden kennen und beherrschen die wichtigsten Entwurfsmethoden und -werkzeuge zur Entwicklung und Laborevaluation von Schaltungen und Schaltungsmodulen. Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse in Form von Zwischen- und Abschlusspräsentationen zu kommunizieren. Der Schwerpunkt auf die Energieeffizienz von Schaltungen und Systemen bildet einen direkten Bezug zu den Zielen der Vereinten Nationen zur Nachhaltigkeit (#7 Bezahlbare und saubere Energie, #13 Maßnahmen zum Klimaschutz).

Inhalt

Die Studierenden erhalten im Rahmen dieser Veranstaltung einen Einblick in die unterschiedlichen Phasen des Entwurfs von Halbleiterschaltungen auf Platinen- und Modulebene. Sie bewältigen den realen Entwicklungsprozess anhand einer konkreten und aktuellen Aufgabenstellung. Nach einer Einführung in die Grundzüge des Schaltungsentwurfs (aufbauend auf der vorausgesetzten Lehrveranstaltung Halbleiterschaltungstechnik) werden die Entwurfsschritte für eine ausgewählte Schaltung selbst durchgeführt. Der Schwerpunkt liegt auf der möglichst energieeffizienten Realisierung, beispielsweise einer Spannungsversorgung für Mikrocontroller. Hierzu arbeiten sich die Studierenden in industriellen Entwurfssoftware ein: Schaltplaneingabe, Schaltungssimulation, Worst-Case-Analyse, Layouterstellung, Platinenaufbau und experimentelle Untersuchung im Labor.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen notwendig: Halbleiterschaltungstechnik, empfohlen: Mixed-Signal-Schaltungen, Power Management, Labor Schaltungsentwurf
Literatur Holger Göbel: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik (Springer-Verlag 2006); Ulrich Tietze, Christoph Schenk, Eberhard Gamm: Halbleiter-Schaltungstechnik (Springer Vieweg 2019)
Weitere Angaben Anmeldung zum Labor unter https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.

Labor: Energieversorgung/ Hochspannungstechnik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Electric Power Systems and High Voltage Engineering Laboratory			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 L	4 LP	Werle, Hofmann	Werle, Hofmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEE	

Webseite
http://www.iee.uni-hannover.de/
 http://sun1.rrzn.uni-hannover.de/schering

Qualifikationsziele
Auf Basis der theoretischen Grundlagen sollen die Studierende mit Hilfe praktischer Messungen nicht-stationäre Vorgänge in Elektroenergiesystemen sowie Hochspannungsentladungen und impulsförmigen Vorgängen in Hochspannungsnetzen erlernen und festigen.

Inhalt
Windkraftanlagen mit Doppelt-Gespeistem Asynchrongenerator (DFIG)
Sternpunkterdung und Ausgleichsvorgänge
Kurzschlussstromberechnung mit PC
Ferroresonanz
Messung von Teilentladungen
Untersuchung von Stoßspannungen
Kapazitive Belastung von Hochspannungstransformatoren
Verhalten von langen Hochspannungsfreileitungen

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Das Labor setzt auf die in der Lehrveranstaltung Elektrische Energieversorgung I und II vermittelten Modulinhalte auf und unterfüttert die Modulinhalte anhand von praxisrelevanten Beispielen. Die mathematische Beschreibung und Parametrisierung der Betriebsmittel (Generatoren, Motoren, Ersatznetze, Leitungen, Transformatoren, Drosselspulen, Kondensatoren) in symmetrischen Komponenten sowie die Vernetzung in symmetrischen und unsymmetrischen Drehstromsystemen sind notwendige Voraussetzungen für die Durchführung des Labors.

Literatur
Versuchsanleitungen

Versuchsumdrucke, Vorlesungsskript Elektrische Energieversorgung Band 1 - 3 Vorlesungsskript Hochspannungstechnik I
Weitere Angaben alter Name: Elektrische Energieversorgung B Anmeldung zum Labor unter https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht. Dieses Labor wird mit je 4 Versuchen von den Fachgebieten Elektrische Energieversorgung und Hochspannungstechnik angeboten. Jeder Versuch wird in Gruppen von 3-4 Studierenden durchgeführt. Pro Laborversuch muss jeder Teilnehmer die drei folgenden Bewertungsschritte durchlaufen. # Präsenzprüfung in Form eines mündlichen oder schriftlichen Labortestats # Versuchsdurchführung # Abgabe eines Laborprotokolls pro Gruppe. Im Fachgebieten der Elektrische Energieversorgung erfolgt die Abgaben des Protokolls 2 Wochen nach Versuchsdurchführung.   In diesen Bewertungsschritten erfolgt jeweils eine individuelle Bewertung der Studierenden in jedem Laborversuch.

Labor: FPGA-Entwurfstechnik			Sprache Deutsch
Modultitel englisch FPGA Design Lab			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 L	4 LP	Blume	Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen den Aufbau von FPGAs. Sie können elementare Grundstrukturen in Hardware-Beschreibungssprachen beschreiben. Sie können elementare Grundstrukturen auf FPGAs implementieren. Sie können diese Fähigkeiten an einem anspruchsvollen Anwendungsbeispiel umsetzen.

Inhalt

1. Grundlagen von Field Programmable Gate Arrays (FPGAs)
2. Einführung in die Hardware-Beschreibungssprache VHDL
3. Entwicklungsablauf bei FPGAs
4. Implementierung elementarer Grundschaltungen der digitalen Signalverarbeitung auf FPGAs
5. Implementierung einer modular aufgebauten komplexeren Anwendung

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Empfohlen: Digitalschaltungen der Elektronik (für ET-Studierende), Grundlagen digitaler Systeme (für Informatikstudierende)

Literatur

Ashenden, P.: "The Designers Guide to VHDL", Morgan Kaufmann, 3rd revised edition, November 2006.
Bergeron, J.: "Writing Testbenches: Functional Verification of HDL Models", Springer-Verlag, 2003.
Betz, V.; Rose, J.; Marquardt, A .: "Architecture and CAD for Deep-Submicron FPGAs¡¿, Kluwer, 1999.
Bobda, C.: "Introduction to Reconfigurable Computing", Springer-Verlag, 2007.
Brown, S.; Rose, J.: "FPGA and CPLD Architectures: A Tutorial", IEEE Design and Test of Computers, 1996.
Chang, H. et al: "Surviving the SOC Revolution", Kluwer-Verlag, 1999.
Grout, I.: "Digital System Design with FPGAs and CPLDs", Elsevier Science & Technology, 2008.
Hunter, R.; Johnson, T.: "VHDL", Springer-Verlag, 2007.
Meyer-Baese, U.: "Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays", Springer-Verlag, 2007.

Murgai, R.: "Logic Synthesis for Field Programmable Gate Arrays", Kluwer-Verlag, 1995.
Perry, D.: "VHDL", McGraw-Hill, 1998.
Rahman, A.: "FPGA based Design and applications", Springer-Verlag, 2008.
Sikora, A.: "Programmierbare Logikbauelemente¡¿, Hanser-Verlag, 2001.
Tessier, R.; Burleson, W.: "Reconfigurable Computing for Digital Signal Processing: A Survey", Journal of VLSI Signal Processing 28, 2001, pp. 7-27.
Wilson, P.: "Design Recipes for FPGAs", Elsevier Science & Technology, 2007.

Weitere Angaben

Als Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Labor ist eine kurze Kenntnisprüfung notwendig. Anmeldung zu dem Labor unter https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.

Labor: Halbleitertechnologie			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Semiconductor Technology Laboratory			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 L	4 LP	Krügener	Krügener
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik (MBE)		**Modulverantwortung** MBE	
Webseite https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/labore-und-seminare/labor-halbleitertechnologie/			
Qualifikationsziele Die Studierenden erlernen die zur Herstellung einer integrierten Schaltung notwendigen Prozessschritte, die elektrische Charakterisierung der hergestellten Bauelemente sowie die Regeln für die praktische Arbeit in einer Reinraumumgebung.			
Inhalt Die folgenden Prozessschritte werden durchgeführt: - Feldoxidation - Fototechnik Oxidmaske - Streuoxid/Gateoxid - Ionenimplantation - Metallisierung - Fototechnik Metallmaske - C-V-Messung - I-V-Messung			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Halbleitertechnologie (3408), Grundlagen der Halbleiterbauelemente (22)			
Literatur Vorlesungsunterlagen; Laborskript			
Weitere Angaben Für dieses Labor ist eine Aufnahmepüfung erforderlich. Anmeldung zum Labor unter https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/. Während des Labors besteht eine			

Anwesenheitspflicht. Das Labor wird als Blockveranstaltung im Januar bzw. März in Präsenz durchgeführt.

Labor: Hochspannungstechnik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Laboratory in High Voltage Engineering			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 L	4 LP	Werle	Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEH	
Webseite http://www.si.uni-hannover.de/schering			
Qualifikationsziele Die Studierenden erlangen praktische Erfahrung mit der Anwendung von Hochspannung und Kenntnisse in der Hochspannungsmesstechnik. Sie erlernen Sicherheitsvorkehrungen und sind in der Lage Versuchsergebnisse darzustellen und zu bewerten.			
Inhalt Bestimmung der Durchschlagfestigkeit von Gasen; Bestimmung der Durchschlagfestigkeit von Isolierölen; Bestimmung der Durchschlagsfestigkeit von festen Isolierstoffen; Messung der dielektrischen Verluste; Messung elektrischer Felder; Erzeugung und Messung hoher Gleichspannungen; Erzeugung und Messung hoher Wechselspannungen; Erzeugung und Messung hoher Stoßspannungen			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Hochspannungstechnik I			
Literatur D. Kind, K. Feser: Hochspannungsversuchstechnik, Vieweg Verlag Braunschweig, ISBN 3-528-43805-3			
Weitere Angaben			

Labor: Maschinelles Lernen für Künstliche Intelligenz in Spielen			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Lab: Machine Learning for Games AIs			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 L	4 LP	Rosenhahn	Rosenhahn
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Rosenhahn	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse im Bereich des machinellen Lernens insbesondere Reinforcement Learning zur Entwicklung von künstlicher Intelligenzen. Die Verfahren werden in Python für Videospiele umgesetzt und praktisch angewendet. Im zweiten Teil der Veranstaltung entwickeln die Studierenden eigenständig eine KI im Rahmen eines internationalen Spiele KI Wettbewerbs.

Inhalt
Supervised Learning und Imitation Learning. - Reinforcement Learning Einführung. - Policy Gradients Q-Learning. - Deep Q-Learning. - Deep Q-Learning Erweiterungen (z.B. Prioritized Experience Replay, Double Deep Q-Network und Dueling Deep Q-Network). - Entwicklung einer KI für Videospiele.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Die Vorlesung Maschinelles Lernen und grundlegende Kenntnisse in Python sind von Vorteil, aber nicht zwingend erforderlich.

Literatur
"Reinforcement Learning: An Introduction" by Richard S. Sutton and Andrew G. Barto. Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Weitere Angaben
Anmeldung zum Labor unter https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/. Der erste Teil des Labors findet zweiwöchentlich statt. Im zweiten Teil werden in Kleingruppen eigenständig KIs entwickelt und das Labor findet als Blockveranstaltung statt. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.

Labor: Mechatronik II			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Laboratory: Mechatronics II			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 L	4 LP	Seel	Seel
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mechanik		**Modulverantwortung** Jacob	

Webseite
https://www.imes.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen-master/masterlabor-mechatronik-ii

Qualifikationsziele
Im Rahmen des Labors werden praktische Problemstellungen mechatronischer Systeme an Versuchsträgern untersucht. Die Versuche beinhalten dabei neben der Modellierung und Regelung mechatronischer Systeme auch Fragestellungen zur Programmierung von Algorithmen oder zum Aufbau solcher Systeme bezüglich Sensorik und Aktorik.

Inhalt
Aufbau, Funktionsweise, Modellierung und Regelung mechatronischer Systeme.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Grundkenntnisse der Elektrotechnik, Regelungstechnik und Mechanik

Literatur
Heimann, B., Gerth, W., Popp, K.: Mechatronik, 3. Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien, 2007

Weitere Angaben
Es wird von den teilnehmenden Studierenden erwartet, dass sie sich mit Hilfe der Laborumdrucke die für die Versuche notwendigen theoretischen Grundlagen und die Hinweise zur praktischen Durchführung der Versuche vor Laborbeginn erarbeiten.
Das Labor ist im WS 20/21 in Präsenz geplant, die Versuche finden in Kleingruppen statt.
Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht. Anmeldung unter https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/.
Für dieses Labor findet eine verpflichtende Einführungsveranstaltung statt! Studierende der Mechatronik, der Elektrotechnik und der Energietechnik müssen sich über https://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/ zum Labor anmelden: Zum Labor können sich nur Studierende anmelden, die Ihre Auflagenprüfungen aus der vorläufigen Studienzulassung erfolgreich absolviert haben. Bei Teilnahme ohne abgeleistete Auflagenprüfungen wird das Labor nicht anerkannt und als Täuschungsversuch geahndet.

Labor: Rechnernetze			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Lab: Computer Networks			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl
Prüfungsform Keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 L	4 LP	Fidler	Fidler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** IKT	
Webseite http://www.ikt.uni-hannover.de/rn_labor.html			

Qualifikationsziele

Das Labor vermittelt den Studierenden praktische Kenntnisse zu den Inhalten aus der Rechnernetze Vorlesung.

Insbesondere erlernen die Studierende folgende Themen im Bereich der IP-Netzwerke:

- Aufbau und Analyse von IP-Netzwerken
- TCP Congestion Control
- Kennenlernen von Standard/OpenSource-Werkzeugen zur Netzwerkanalyse
- Routerkonfiguration für statisches und dynamisches Routing
- Bandbreitenmessung in IP Netzwerken und wissenschaftliche Auswertung der Experimente
- Multimedia-Netzwerke und Quality of Service

Inhalt

Das Labor besteht aus vier ganztätigen Doppelversuchen zu den vier Hauptthemen: Aufbau und Analyse von IP-Netzwerken, Routing, Bandbreitenmessung und Multimedia-Netzwerke und QoS auf, wobei jedes Hauptthema in zwei Teilversuche aufgeteilt wird. Die Versuche zeigen die praktische Umsetzung der theoretischen Grundlagen aus der Vorlesung Rechnernetze und vertiefen diese.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Rechnernetze

Literatur

Computer Networking: A Top-Down Approach von Jim Kurose und Keith W. Ross

Weitere Angaben

Anmeldung zum Labor unter https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.

Labor: Robotik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Robotics			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 L	4 LP	Müller	Müller
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik		**Modulverantwortung** Lilge	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/roblab			
Qualifikationsziele Im Labor Robotik sollen Studenten den Umgang mit aktuellen Techniken der modernen, kollaborativen Robotik erlernen und praktisch erproben. Zu diesem Zweck kommen sowohl Simulationen als auch Arbeiten mit professionellen Robotiksystemen zum Einsatz.			
Inhalt * Modellierung und Identifikation der Systemdynamik * Regelung unter besonderer Berücksichtigung der Nachgiebigkeit und von Umweltkontakten * Grundlagen der CAD-Modellierung * Nutzung von 3D-Druck zum Rapid-Prototyping für Robotergreifer * App-basierte Roboterprogrammierung * Projektteil: Lösung einer typischen Aufgabe zur Mensch Roboter-Kollaboration mit professionellen Robotersystemen			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Regelungstechnik II (3223) Robotik I			
Literatur John J. Craig: Introduction to Robotics: Mechanics and Control			
Weitere Angaben Titel alt: Labor: Humanoid Robotics Lab Anmeldung zum Labor aussschließlich unter https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/. Das Labor findet planmäßig in Präsenz statt. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.			

Labor: Übertragungstechnik			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Lab: Communication Systems			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 L	4 LP	Peissig	Peissig
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** IKT	
Webseite http://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/labore/labor-uebertragungstechnik/			
Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse der Vorlesungen Modulationsverfahren und Digitale Nachrichtenübertragung durch praktische Umsetzung verschiedener Versuche.			
Inhalt Analoge und digitale Modulationsverfahren, digitale Filter, OFDM, digitale Übertragung im Basisband und im Bandpassbereich, Signalanalyse im Frequenzbereich, GPS, MIMO			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Kenntnisse im Umfang der Vorlesungen Modulationsverfahren und Digitale Nachrichtenübertragung			
Literatur			
Weitere Angaben Anmeldung zum Labor unter https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/.			

Mikroelektronik Projekt			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Microelectronics Project			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2 L	4 LP	Blume	Blume
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
Webseite http://www.ims.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele
Konkrete, praktische Erfahrung in der Entwicklung von eingebetteten Software-/Hardware-Systemen in einem interdisziplinären Team und für eine konkrete Anwendung. Dies beinhaltet den Erwerb von Erfahrung im Umgang mit festen Zeitplänen und nicht funktionalen Anforderungen (Sicherheit, Zuverlässigkeit usw.).

Inhalt
Diese Projektarbeit behandelt fachlich der Mikroelektronik sehr nahe Projektideen. Die Inhalte sind abhängig von den Aufgaben und Zielen im Projekt. ***BITTE LESEN SIE UNBEDINGT DIE HINWEISE IN den "WEITEREN ANGABEN"***

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten im hardwarenahen Programmieren und in der Digitaltechnik, insbesondere von Mikrocontrollern oder FPGAs. Grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten im System- und Schaltungsentwurf.

Literatur

Weitere Angaben
Die Voraussetzung für die Teilnahme ist die Einreichung einer Projektskizze und deren positive Evaluation. Anmeldung zu dem Projekt/Labor unter https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor.
Dieser Eintrag im Modulkatalog ist ein Platzhalter für studentische Projektarbeiten außerhalb des regulären Lehrangebots. Der Modulkatalog-Eintrag ist für die Vergabe von Leistungspunkten erforderlich. Möchten Sie sich entsprechende Projektarbeit anrechnen lassen, beachten Sie bitte unbedingt die Regeln zur Anerkennung:
- Die Inhalte und der Umfang der Projektarbeit sollten zu Beginn des Projektes mit dem Prüfer abgestimmt werden, um spätere Probleme bei der Anerkennung der Projektarbeit zu vermeiden.

- Für die Anerkennung der Projektarbeit müssen Studierende auf jeden Fall einen schriftlichen Bericht anfertigen (5 bis ca. 10 Seiten), aus dem die Aufgabe und die durchgeführten Arbeiten hervorgehen.
- Sofern möglich, sollten die erzielten Ergebnisse abschließend praktisch demonstriert werden. In Absprache mit dem Prüfer sind auch alternativ ein abschließender Vortrag oder ein persönliches Fachgespräch mit dem Prüfer möglich.
- Eine Einreichung der Projektarbeit bei studentischen Wettbewerben (z.B. COSIMA) oder als Konferenzbeitrag wird unterstützt.

Programmierprojekt - JPEG-Encoder			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Programming project - JPEG-Encoder			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Wahl-Pflicht
Prüfungsform Keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 120 h			**Frequenz** jährlich
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4 P	4 LP	Ostermann	Ostermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informazionsverarbeitung		**Modulverantwortung** TNT	
Webseite -			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die Grundlagen der in JPEG verwendeten Codierverfahren wie Transformationscodierung, Huffman-Codierung, Lauflängencodierung und DPCM und können diese praktisch einsetzen. Weiterhin können die Studierenden kleine Projekte weitestgehend selbständig in Python durchführen.			
Inhalt Grundlagen - Python Bibliotheken - Transformationscodierung - Python Module - Quantisierung - Lauflängencodierung und differentielle Codierung - Huffman-Codierung - Dateihandling			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundzüge der Informatik und Programmierung - Empfohlen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung			
Literatur Pennebaker, Mitchell: JPEG - Still Image Data Compression Standard, Van Nostrand Reinhold, 1993. Ohm: Digitale Bildcodierung, Springer, 1995.			
Weitere Angaben Die Veranstaltung ist auf 20 Teilnehmer begrenzt! Die Veranstaltung findet größtenteils als praktisches Projekt am Rechner statt. Anmeldung zum Projekt unter https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/. Während des Projekts besteht eine Anwesenheitspflicht.			

Fachpraktikum			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Internship			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen
Angebot im WS 2024/25 Vorlesung und Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform noch nicht festgelegt			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 720 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
20 P	20 LP	N.N.	N.N.
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung** N.N.	
Webseite -			
Qualifikationsziele			
Inhalt Bitte wenden Sie sich bei Fragen zum Fachpraktikum an das Praktikantenamt https://www.maschinenbau.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/praktikum/			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben 16 Wochen Fachpraktikum entsprechend der Praktikumsordnung https://www.maschinenbau.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/praktikum			

1.8. Masterarbeit

Englischer Titel: Master Thesis

Information zum Kompetenzfeld: 30 LP, P

Masterarbeit mit Kolloquium [ETIT]			**Sprache** Deutsch
Modultitel englisch Master Thesis			**Kompetenzbereich** Masterarbeit
Angebot im WS 2024/25 nur Prüfung			**Modultyp** Pflicht
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1			**Empfohlenes Fachsemester** -
Studentische Arbeitsleistung 900 h			**Frequenz** jedes Semester
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
	30 LP		N.N.
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung** N.N.	
Webseite -			
Qualifikationsziele			
Inhalt			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen • Für den Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik müssen neben der Erreichung der Mindestleistungspunktegrenze von 80 LP alle Pflichtmodule bis zur Anmeldung der Abschlussarbeit absolviert werden. • Über Ausnahmen entscheidet bei Vorliegen wichtiger Gründe per Antrag der Prüfungsausschuss: Studierende können auch ohne die vollständige Erfüllung der Pflichtmodule nach Vorlage von 80 LP formlos eine Zulassung zur Abschlussarbeit beim Prüfungsausschuss beantragen.			
Literatur			
Weitere Angaben enthält Studienleistung Kolloquium [Pr.Nr. 8998]			

Abkürzungen

- LP = Leistungspunkte gemäß ECTS
- nP = nur Prüfung. Dies bedeutet, im aktuellen Semester findet nur die Prüfung statt. Die zugehörige Lehrveranstaltung findet im aktuellen Semester nicht statt.
- SWS = Semesterwochenstunden (V = Vorlesung, Ü = Übung, L = Labor, PR = Projekt, SE = Seminar)
- PNr = Prüfungsnummer. Systembedingt verfügt nicht jede Prüfung über eine Prüfungsnummer.
- SL = Modul schließt mit einer Studienleistung ab. Die Zahl in der Spalte zeigt die Anzahl der zu erbringenden Studienleistungen in diesem Modul an. Das Kürzel „SoSe" oder „WiSe" zeigt, in welchem Semester die Studienleistung in der Regel absolviert werden kann. „Keine" bedeutet, es muss keine SL absolviert werden. Achtung, manche Module beinhalten beides, eine SL und eine PL.
- PL Note = Modul schließt mit einer Prüfungsleistung ab. Die Prüfungsleistung kann entweder benotet („Ja") oder unbenotet („Nein") sein. Achtung, manche Module beinhalten beides, eine SL und eine PL.
- PL Form = Hier wird die Form der Prüfungsleistung benannt. Eine Prüfung kann die Form haben: K (Klausur), MP (Mündliche Prüfung), LÜ (Laborübung), P (Projektarbeit), SE (Seminarleistung), Nachweis, PJ (Projektorientierte Prüfungsform), HA (Hausarbeit).
- Frq = Frequenz (b = jedes Semester, j = jährlich, 2j = zweijährlich, u=unregelmäßig, 1 = einmalig, w = im Wintersemester, s = im Sommersemester)

Hinweis: Details sind dem ausführlichen Modulkatalog zu entnehmen. Etwaige Semesterempfehlungen beziehen sich immer auf einen Studienbeginn im Wintersemester.