Fakultät für
Elektrotechnik und Informatik

Leibniz
Universität
Hannover

Modulkatalog
für den Studiengang
Elektrotechnik und Informationstechnik – Bachelor [PO 2025]
im Wintersemester 2025/2026

Fakultät Elektrotechnik und Informatik
Leibniz Universität Hannover

Stand: 11.12.2025

1.1. Mathematik, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen ... 8
Mathematik für die Ingenieurwissenschaften I ... 9
Mathematik für die Ingenieurwissenschaften II ... 10
Mathematik für die Ingenieurwissenschaften III - Numerik ... 12
Grundlagen der Technischen Mechanik I ... 14
Grundlagen der Technischen Mechanik II ... 16
Grundlagen der Materialwissenschaften ... 17
Technische Wärmelehre ... 19

1.2. Elektrotechnik ... 20
Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromnetzwerke ... 21
Elektrotechnisches Grundlagenlabor I ... 22
Praxis Skills Elektrotechnik und Informationstechnik - ab SoSe 2026 ... 23
Grundlagen der Elektrotechnik: Elektrische und magnetische Felder ... 24
Grundlagen der Elektrotechnik: Spezielle Netzwerktheorie / Grundlagenlabor II ... 25
Grundlagen der Halbleiterbauelemente ... 27
Halbleiterschaltungstechnik ... 29
Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung ... 30

1.3. Informations- und Systemtechnik – Pflichtmodule ... 31
Grundlagen digitaler Systeme ... 32
Signale und Systeme ... 33
Grundzüge der Informatik und Programmierung ... 34
Regelungstechnik I ... 36
Regelungstechnik II ... 37

1.4. Informations- und Systemtechnik – Wahlpflichtmodule ... 38
Bachelorprojekt Elektrotechnik und Informationstechnik ... 39

1.5. Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Pflichtmodule ... 41
Studieneinstiegsmodul ... 42
Studieneinstiegsmodul (1/4): Mathematische Methoden der Elektrotechnik ... 42
Studieneinstiegsmodul (2/4): Ringvorlesung ... 44
Studieneinstiegsmodul (3/4): Orientierungsblock ... 45
Studieneinstiegsmodul (4/4): Technisches Projekt ... 46
Wissenschaftliches Schreiben ... 47
Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens ... 47

1.6. Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule ... 49
Studium Generale - Elektrotechnik und Informationstechnik ... 50
Studium Generale - Elektrotechnik und Informationstechnik ... 50
Technisches Wahlfach ... 51
Algorithmen und Architekturen für digitale Hörhilfen ... 51
Analoge integrierte Schaltungen ... 52
Analyse und Abwehr elektromagnetischer Bedrohungen ... 54
Antennen ... 56
Application-Specific Instruction-Set Processors ... 57
Applied Machine Learning in Genomic Data Science ... 59
Applikationen der digitalen Audiosignalverarbeitung ... 61
Architekturen der digitalen Signalverarbeitung ... 63
Ausgleichsvorgänge in Elektroenergiesystemen ... 65

Automobilelektronik II - Infotainment und Fahrerassistenz ... 67
Batteriespeichersysteme ... 69
Berechnung elektrischer Maschinen ... 71
Bildgebende Systeme für die Medizintechnik ... 73
Bipolarbauelemente ... 75
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse ... 77
Computer Vision ... 79
Computer- und Roboterassistierte Chirurgie ... 80
Computergestützte Strukturoptimierung ... 82
Data- and AI-driven Methods in Engineering ... 84
Data- and Learning-Based Control ... 86
Datengetriebene Parameter- und Modellidentifizierung ... 88
Digitale Bildverarbeitung ... 90
Digitale Nachrichtenübertragung ... 91
Digitale Signalverarbeitung ... 92
Digitalschaltungen der Elektronik ... 93
Diskrete Steuerung und Regelung ... 95
Distributed Real-time Systems ... 97
Dynamische Messtechnik und Fehlerrechnung ... 98
Electronic Design Automation ... 99
Elektrische Antriebssysteme ... 100
Elektrische Energiespeichersysteme ... 102
Elektrische Energieversorgung I ... 104
Elektrische Energieversorgung II ... 106
Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe ... 108
Elektrische Kleinmaschinen ... 110
Elektroakustik ... 112
Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV ... 113
Elektromagnetische Modellierung ... 114
Elektromagnetische Verträglichkeit ... 115
Elektrothermische Verfahren ... 116
Energiewende, erneuerbare Energien und smarte Stromnetze ... 117
Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I ... 119
Entwurf integrierter digitaler Schaltungen ... 121
Environmental Sustainability assessment I ... 123
Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik ... 125
FPGA-Entwurfstechnik ... 126
Fahrzeug-Fahrweg-Dynamik ... 128
Finite Elemente Methode Anwendungen ... 130
Formale Methoden der Informationstechnik ... 132
Future Internet Communications Technologies ... 133
Generative Models for Artificial Intelligence ... 135
Graph Signal Processing ... 137
Grundlagen der Akustik ... 138
Grundlagen der Betriebssysteme ... 140
Grundlagen der Datenbanksysteme ... 142
Grundlagen der Hochfrequenztechnik ... 144

Grundlagen der IT-Sicherheit 146
Grundlagen der Nachrichtentechnik 147
Grundlagen der Quantenmechanik für Ingenieure und Informatiker 148
Grundlagen der Rechnerarchitektur 149
Grundlagen der Software-Technik 151
Grundlagen der elektrischen Messtechnik 153
Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft 155
Halbleitertechnologie 157
Hardwarebeschleunigte Kommunikationssysteme 158
Hochspannungsgeräte I 160
Hochspannungsgeräte II 162
Hochspannungstechnik I 164
Hochspannungstechnik II 165
Industrielle Elektrowärme 166
Informationstheorie 167
Interpretable Machine Learning 168
Kabel in der elektrischen Energieversorgung 169
Komponenten der Hochspannungsübertragung und deren Isolierstoffe 171
Künstliche Intelligenz I 173
Leistungselektronik I 174
Leistungselektronik II 175
Leistungshalbleiter und Ansteuerungen 177
Logischer Entwurf digitaler Systeme 179
MOS-Transistoren und Speicher 180
Maschinelles Lernen 182
Mechatronische Systeme 184
Mehrkörpersysteme 186
Messverfahren für Signale und Systeme 188
Mikro- und Nanotechnologie 189
Mixed-Signal-Schaltungen 191
Mobilkommunikation 192
Model Predictive Control 193
Modulationsverfahren 195
Multi-Agent Communication Systems 196
Network Calculus 198
Nonlinear Control 200
Nutzung von Solarenergie 202
Optimierung technischer Systeme 203
Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme 205
Planung und Führung von elektrischen Netzen 207
Power Management 209
Programmiersprachen und Übersetzer 211
Quantum Information Processing 212
Quellencodierung 214
Radar und Funknavigation in der Luftfahrt 216
Rechnernetze 218
Rechnerstrukturen 219

Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen 220
Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration 222
Relativistische Elektrodynamik - Grundlagen und Grenzen 224
Robotik I 225
Robotik II 227
Sende- und Empfangsschaltungen 228
Sensoren in der Medizintechnik 230
Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen 231
Software-Qualität 233
Statistische Methoden 234
Technische Mechanik IV 236
Technologie integrierter Bauelemente 237
Wasserkraftgeneratoren 238
Werkzeugmaschinen I 240
Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen 242
Zustandsdiagnose und Asset Management 244
Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten 246

1.7. Grundkompetenzen 248
Digitalschaltungen der Elektronik 249
Energiewende, erneuerbare Energien und smarte Stromnetze 251
Grundlagen der Hochfrequenztechnik 253
Grundlagen der Nachrichtentechnik 255
Grundlagen der Rechnerarchitektur 256
Grundlagen der elektrischen Messtechnik 257
Statistische Methoden 259

1.8. Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik 260
Bipolarbauelemente 261
Digitale Bildverarbeitung 263
Digitale Signalverarbeitung 264
Diskrete Steuerung und Regelung 265
Elektrische Energiespeichersysteme 267
Elektrische Energieversorgung I 269
Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe 271
Elektromagnetische Modellierung 273
Entwurf integrierter digitaler Schaltungen 274
Grundlagen der Datenbanksysteme 275
Grundlagen der Hochfrequenztechnik 276
Grundlagen der Software-Technik 278
Halbleitertechnologie 279
Hochspannungstechnik I 280
Industrielle Elektrowärme 281
Informationstheorie 282
Künstliche Intelligenz I 283
Leistungselektronik I 284
Logischer Entwurf digitaler Systeme 285
Maschinelles Lernen 286
Mechatronische Systeme 287

Mixed-Signal-Schaltungen ... 289
Power Management ... 290
Rechnernetze ... 291
Robotik I ... 292
Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen ... 293
Statistische Methoden ... 294
Technische Mechanik IV ... 295
Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen ... 296

1.9. Schwerpunkt Automatisierung und Robotik ... 298
Digitale Signalverarbeitung ... 299
Diskrete Steuerung und Regelung ... 300
Leistungselektronik I ... 302
Logischer Entwurf digitaler Systeme ... 303
Mechatronische Systeme ... 304
Robotik I ... 306
Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen ... 307
Technische Mechanik IV ... 308

1.10. Schwerpunkt Energie und Mobilität ... 309
Elektrische Energiespeichersysteme ... 310
Elektrische Energieversorgung I ... 312
Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe ... 314
Hochspannungstechnik I ... 316
Industrielle Elektrowärme ... 317
Leistungselektronik I ... 318

1.11. Schwerpunkt Mikroelektronik ... 319
Bipolarbauelemente ... 320
Entwurf integrierter digitaler Schaltungen ... 322
Halbleitertechnologie ... 323
Mixed-Signal-Schaltungen ... 324
Power Management ... 325
Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen ... 326

1.12. Schwerpunkt Nachrichtentechnik ... 328
Digitale Bildverarbeitung ... 329
Digitale Signalverarbeitung ... 330
Distributed Real-time Systems ... 331
Elektromagnetische Modellierung ... 332
Grundlagen der Hochfrequenztechnik ... 333
Informationstheorie ... 335
Rechnernetze ... 336
Statistische Methoden ... 337

1.13. Schwerpunkt Maschinelles Lernen ... 338
Grundlagen der Datenbanksysteme ... 339
Grundlagen der Software-Technik ... 340
Künstliche Intelligenz I ... 341
Maschinelles Lernen ... 342
Statistische Methoden ... 343

1.14. Bachelorarbeit 344
Bachelorarbeit [ETIT/EN/MT] 345
Kolloquium zur Bachelorarbeit [ETIT/EN/MT] 347

1.1. Mathematik, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Englischer Titel: Mathematics, natural sciences and engineering fundamentals

Information zum Kompetenzbereich: 40 LP, Pflicht

Mathematik für die Ingenieurwissenschaften I Mathematics for Engineering Sciences I			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Veranstaltungsbegleitende Prüfung (VbP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt 180 h / Präsenz 84 h / Selbstlernen 96 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4V + 2Ü	8 LP	Krug	Krug
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institute der Mathematik		**Modulverantwortung** MAT	
Webseite http://www.iag.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele Die Studierenden beherrschen nach diesem Kurs die Grundbegriffe der linearen Algebra mit Anwendungen auf die Lösung von linearen Gleichungssystemen und Eigenwertproblemen. Ein weiterer Schwerpunkt besteht im Erlernen des Grenzwertbegriffes in seinen unterschiedlichen Ausführungen und darauf aufbauender Gebiete wie der Differential und Integralrechnung. Die Studierenden kennen die mathematischen Schlussweisen und darauf aufbauenden Methoden.			
Inhalt Inhalt des Moduls- Reelle und komplexe Zahlen- Vektorräume; Lineare Gleichungssysteme- Folgen- Stetigkeit- Elementare Funktionen- Differentiation in einer Veränderlichen- Integralrechnung in einer Veränderlichen- Kurven			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur - Kurt Meyberg, Peter Vachenauer: Höhere Mathematik 2. Differentialgleichungen, Funktio-nentheorie. Fourier-Analysis, Variationsrechnung. Springer, 4. Auflage 2001.- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Ein Lehr- und Ar-beitsbuch für das Grundstudium. 3 Bände. Vieweg+Teubner.- Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung: für Ingenieure und Naturwissenschaft-ler. Vieweg+Teubner.			
Weitere Angaben Titel alt: "Mathematik I für Ingenieure". Prüfungsform VbP mit Kurzklausuren. Beachten Sie bitte auch die aktuellen Informationen sowie Materialien in StudIP (http://studip.uni-hannover.de). Tranche I.			

Mathematik für die Ingenieurwissenschaften II Mathematics for Engineering Sciences II			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Klausur (K)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt 180 h / Präsenz 84 h / Selbstlernen 96 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4V + 2Ü	8 LP	Krug	Krug
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institute der Mathematik		**Modulverantwortung** MAT	
Webseite http://www.iag.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben nach diesem Kurs vertiefte Kenntnissen über die Methoden der Differential- und Integralrechnung. Sie können sie auf kompliziertere Gebiete angewenden. Dazu gehören Potenzreihen, Reihenentwicklungen, z.B. Taylorreihen, Fourierentwicklungen sowie die Differentialrechnung angewandt auf skalarwertige und auf vektorwertige Funktionen mehrerer Veränderlicher. Die Integralrechnung wird auf Mehrfachintegrale und Linienintegrale erweitert. In technischen Anwendungen spielen Differentialgleichungen eine große Rolle. Im Mittelpunkt stehen hier Differentialgleichungen 1.Ordnung und lineare Differentialgleichungssysteme mit konstanten Koeffizienten.

Inhalt

- Differentialrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher (reellwertige Funktionen mehrerer Veränderlicher, partielle Ableitungen, Richtungsableitung, Differenzierbarkeit, vektorwertige Funktionen, Taylorformel, lokale Ext-rema, Implizite Funktionen, Extrema unter Nebenbedingungen)- Integralrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher (Kurven im R^3, Kurvenintegrale, Mehrfachintegrale, Satz von Green, Transformationsregel, Flächen und Oberflächenintegrale im Raum, Sätze von Gauß und Stokes)- Gewöhnliche Differentialgleichungen (Differentialgleichungen erster Ordnung, lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung, Systeme von Differentialgleichungen erster Ordnung)- Zahlenreihen- Potenzreihen und Taylorformel, Fourierentwicklungen

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Mathematik I für die Ingenieurwissenschaften I

Literatur

- Kurt Meyberg, Peter Vachenauer: Höhere Mathematik 2. Differentialgleichungen, Funktionentheorie. Fourier-Analysis, Variationsrechnung. Springer, 4. Auflage 2001.- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. 3 Bände. Vieweg+Teubner.- Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung: für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Vieweg+Teubner.

Weitere Angaben
Titel alt: "Mathematik II für Ingenieure".
Prüfungsform VbP mit Kurzklausuren.
Beachten Sie bitte auch die aktuellen Informationen sowie Materialien in StudIP (http://studip.uni-hannover.de).
Anstelle der Klausur am Ende des Semesters können vorlesungsbegleitende Prüfungen in Form schriftlicher Kurzklausuren abgelegt werden.

Mathematik für die Ingenieurwissenschaften III - Numerik Mathematics for Engineering Sciences III - Numerics			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 180 h / Präsenz 70 h / Selbstlernen 110 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
3V + 2Ü	6 LP	Leydecker, Attia	Beuchler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Angewandte Mathematik		**Modulverantwortung** Leydecker	
Webseite https://studip.uni-hannover.de/index.php?again=yes			
Qualifikationsziele Aufbauend auf den Kenntnissen aus Mathematik I und II haben die Studierenden in "Mathematik für die Ingenieurwissenschaften III - Numerik" verschiedenste Werkzeuge der Ingenieurmathematik erlernt, die für das Grundlagenstudium relevant sind. Diese finden auch in anderen Modulen des Bachelor Anwendung und sind Grundlage für die zu erwerbenden Kenntnisse und Fertigkeiten im Masterstudium.			
Inhalt Folgende Schwerpunkte werden in der Vorlesung vermittelt: Direkte und iterative Verfahren für lineare Gleichungssysteme, Nichtlineare Gleichungen und Systeme, Interpolation und Ausgleichsrechnung, Numerische Quadratur, Laplace-Transformation, Numerik gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, Numerik für Randwertaufgaben für gewöhnliche Differentialgleichungen, optional: Matrizeneigenwertprobleme			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Mathematik für die Ingenieurwissenschaften I, Mathematik für die Ingenieurwissenschaften II			
Literatur -Matthias Bollhöfer, Volker Mehrmann. Numerische Mathematik. Vieweg, 2004. -Norbert Herrmann. Höhere Mathematik für Ingenieure, Physiker und Mathematiker (2. überarb. Auflage). Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2007. -Kurt Meyberg, Peter Vachenauer. Höhere Mathematik 2 (4., korr. Aufl. 2001). Springer. - Jorge Nocedal, Stephen J. Wright. Numerical Optimization (2. Aufl.). Springer Series in Operations Research and Financial Engineering 2006			
Weitere Angaben Titel alt: "Numerische Mathematik für Ingenieure." Bitte melden Sie sich bei Stud.IP für die Veranstaltung „Mathematik für die Ingenieurwissenschaften III - Numerik – Fragestunden" an. Dort erhalten Sie aktuelle Informationen, das Skript sowie Übungsaufgaben			

inkl. Lösungen.
Es wird empfohlen zusätzlich eine Gruppe in „Mathematik für die Ingenieurwissenschaften III - Numerik – Fragestunden" zu belegen.

Grundlagen der Technischen Mechanik I Fundamentals of Mechanics I			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 3Ü	5 LP	Wallaschek	Wallaschek
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung** Junker	
Webseite https://www.ids.uni-hannover.de/en/lehre/vorlesungen/wintersemester/grundlagen-der-technischen-mechanik-i			
Qualifikationsziele Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, selbstständig Problemstellungen der Statik und Festigkeitslehre zu analysieren und zu lö sen, insbesondere - das Schnittprinzip und das darauf aufbauende Freikö rperbild zu erläutern, - Gleichgewichtsbedingungen für starre Kö rper zu formulieren, - Lagerreaktionen analytisch zu berechnen, - statisch bestimmte Fachwerke zu analysieren und die Schnittgrö ßen in Balken und Rahmen zu bestimmen, - die Verformung einfacher mechanischer Bauteile infolge verschiedener Beans			
Inhalt - Statik starrer Körper, Kräfte und Momente, Ä quivalenz von Kräftegruppen - Newton'sche Gesetze, Axiom vom Kräfteparallelogramm - Geichgewichtsbedingungen - Schwerpunkt starrer Kö rper - Haftung und Reibung, Coulomb'sches Gesetzt, Seilreibung und -haftung - Ebene Fachwerke, ebene Balken und Rahmen, Schnittgrö ßen - Arbeit, potentielle Energie und Stabilität, Prinzip der virtuellen Arbeit - elementare Beanspruchungsarten, Spannungen und Dehnungen - Spannungen in Seil und Stab, Längs-und Querdehnung, Wärmedehnung - Statisch bestimmte und unbestimmte Stabsysteme - Ebener und räumlicher Spannungs-und Verzerrungs-Zustand - Hauptspannungen, - Gerade und schiefe Biegung, Flächenträgheitsmomente - Torsion, Kreis-und Kreisringquerschnitte, dünnwandige Querschnitte - Energiemethoden in der Festigkeitslehre, Arbeitssatz, Prinzip der virtuellen Kräfte			

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine
Literatur Hagedorn, P.; Wallaschek, J.: Technische Mechanik Band 1: Statik, Europa-Lehrmittel, Ed. Harri Deutsch, 7. Auflage 2018. Hagedorn, P.; Wallaschek, J.: Technische Mechanik 2: Festigkeitslehre, Europa-Lehrmittel, Ed. Harri Deutsch, 5. Auflage, 2015. Gross, D.;Hauger, W.;Schröder, J.;Wall, W.A.: Technische Mechanik 1: Statik, Springer-Verlag, 14. Aufage, 2019. Gross, D.;Hauger, W.;Schröder, J.;Wall, W.A.: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Springer-Verlag, 14. Aufage, 2021
Weitere Angaben

Grundlagen der Technischen Mechanik II Fundamentals of Mechanics II			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	5 LP		Junker
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung** N.N.	
Webseite -			

Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, selbständig Problemstellungen aus der Dynamik und Schwingungslehre zu lösen, insbesondere
- die Bewegung starrer Körper im Raum und in der Ebene zu beschreiben,
- Bewegungsgleichungen mit Hilfe von Drall- und Impulssatz sowie des Prinzips derstationären Wirkung aufstellen und deren Lösung berechnen,
- das zeitliche Verhalten dynamischer Systeme, einschließlich ihrer Stabilität zu beschreiben.

Inhalt

- Bewegung eines Punktes im Raum
- Ebene Bewegung starrer Körper
- Kinetische Energie, Impuls- und Drallsatz
- Stoßvorgänge - Freie ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen
- Erzwungene Schwingungen bei harmonischer und periodischer Anregung
- Resonanz und Tilgung - Dynamische Systeme

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

keine

Literatur

Hagedorn, P.; Wallaschek, J.: Technische Mechanik Band 3: Dynamik, Europa-Lehrmittel, Ed. Harri Deutsch, 5. Auflage 2016.
Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 3: Kinetik, Springer-Verlag, 14. Aufage, 2019.
Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Springer-Verlag, 14. Aufage, 2021.

Weitere Angaben

Integrierte Lehrveranstaltung bestehend aus Vorlesung, Hörsaalübung und Gruppenübung.

Grundlagen der Materialwissenschaften Introduction to Material Science			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 90 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V	3 LP		Krügener
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik (MBE)		**Modulverantwortung** MBE	
Webseite http://www.mbe.uni-hannover.de/materialwissenschaften.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden erlernen die Grundlagen des Aufbaues und der Charakterisierung von technisch wichtigen Materialien. Die Zusammenhänge zwischen Struktur, Eigenschaften und technischen Anwendungen werden vermittelt.			
Inhalt - Eigenschaften von Materialien - Atomare Struktur der Materie - Chemische Bindungen - Mehrstoffsysteme - Kristalline Materialien - Realstrukturen - Methoden der Festkörperdiagnostik - Dünne Schichten - Mechanische Materialeigenschaften - Elektrische Eigenschaften von Metallen - Magnetismus - Dielektrische Werkstoffe - Halbleitermaterialien			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur - J. Shackelford: Werkstofftechnologie für Ingenieure - D. Spickermann: Werkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik - H. Fischer: Werkstoffe der Elektrotechnik - W. Schatt,H. Worch: Werkstoffwissenschaften 			

- D. R. Askeland: Materialwissenschaften - D. K. Ferry, J.P. Bird: Electronic Materials and Devices - C. Kittel: Einführung in die Festkörperphysik - D. Meschede: Gerthsen Physik
Weitere Angaben

Technische Wärmelehre Heat Transfer			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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 Probleme der technischen Wärmelehre verstehen, qualitativ und quantitativ analysieren und mit angepassten Methoden lösen können.			
Inhalt Grundlagen der Wärmeübertragung; Wärmeleitung, Konvektion,Wärmestrahlung, Energieerhaltungssatz, Grenzen der Energiewandlung, Wärmetauscher			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur E. Baake: Wärmeübertragung, Institutseigenes Vorlesungsskript			
Weitere Angaben Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei: SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz			

1.2. Elektrotechnik

Englischer Titel: Electrical Engineering

Information zum Kompetenzbereich: 36 LP, Pflicht

Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromnetzwerke Basics of Electrical Engineering: DC and AC Networks			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 180 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 105 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 3Ü	6 LP	Zimmermann	Zimmermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung**	
Webseite http://www.geml.uni-hannover.de/et1.html			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen Probleme zu den unten genannten Gebieten verstehen, qualitativ und quantitativ analysieren und mit angepassten Methoden lösen können.			
Inhalt Elektrotechnische Grundbegriffe, Gleichstromnetzwerke, Wechselstromnetzwerke, Ortskurven			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur H. Haase, H. Garbe, H. Gerth: Grundlagen der Elektrotechnik (Lehrbuch), SchöneworthVerlag, Hannover 2005 H. Haase, H. Garbe,: Grundlagen der Elektrotechnik Übungsaufgaben mit Lösungen, SchöneworthVerlag, Hannover 2002 H. Haase, H. Garbe,: Formelsammlung Grundlagen der Elektrotechnik, Institutsdruckschrift 2002			
Weitere Angaben Ehemalig: "Grundlagen der Elektrotechnik I". Diese LV bildet mit der LV "Elektrotechnisches Grundlagenlabor I" das Modul "Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromnetzwerke". Es finden wöchentliche Gruppenübungen mit studentischen Tutoren statt.			

Elektrotechnisches Grundlagenlabor I Laboratory of Electrical Engineering I			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 noch nicht freigegeben Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Laborübung (LÜ)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 60 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
	2 LP	Kuhnke	Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** GEML	
Webseite https://www.ifes.uni-hannover.de/de/si/lehre/laborpraktika/labor-1			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen theoretische und abstrakte elektrotechnische Arbeitsweisen praktisch umsetzen können und den grundlegenden Umgang mit einfachen elektrotechnischen Geräten erlernen.			
Inhalt Versuche zu Gleichstrom und Gleichfeldern: Versuch 1: Strom-/Spannungsmessungen Versuch 2: Untersuchung von Gleichstrom-Netzwerken Versuch 3: Aufnahme von Kennlinien elektrischer Bauelemente Versuch 4: Messungen an einfachen Wechselstromkreisen			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Vorlesungsstoff "Grundlagen der Elektrotechnik I" für Elektrotechniker. Versuchsvorbereitung anhand des Laborskripts!			
Literatur Vgl. Vorlesung "Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromnetzwerke". Die Versuchsvorbereitung erfolgt anhand des Laborskripts!			
Weitere Angaben Anmeldung zu Beginn des Sommersemesters erforderlich! Nach Anmeldung festgelegte Versuche an bestimmten Terminen. Anmeldetermin siehe Stud.IP oder https://www.ifes.uni-hannover.de/de/si/lehre/laborpraktika/labor-1			

Praxis Skills Elektrotechnik und Informationstechnik - ab SoSe 2026 Practice Skills Electrical Engineering and Information Technology			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** unbekannt
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform			**Prüfungsbewertung** UNDEFINIERT
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 60 Stunden; davon Präsenz: 30 Stunden; davon Selbststudium: 30 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2PR	2 LP		
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung**	
Webseite -			
Qualifikationsziele Erwerb von Praxis Skills im zweiten Fachsemester			
Inhalt ⊠ Angebot von Tutorien aus den Fachgebieten der Lehreinheit Elektrotechnik und Informationstechnik Beispiele sind Schaltungssimulation, PCB-Entwurf und -aufbau, Messen im Labor oder Matlab. Nähere Informationen gibt es zum Start des Sommersemesters 2026			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben			

Grundlagen der Elektrotechnik: Elektrische und magnetische Felder Basics of Electrical Engineering: Electrical and Magnetical Fields			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 150 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 240 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
3V + 3Ü	8 LP		Zimmermann
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/grundlagenstudium/			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen Probleme zu den unten genannten Gebieten verstehen, qualitativ und quantitativ analysieren und mit angepassten Methoden lösen können.			
Inhalt Mathematische Begriffe der Feldtheorie, Elektrisches Feld, Strömungsfeld, magnetisches Feld			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur H. Haase, H. Garbe, H. Gerth: Grundlagen der Elektrotechnik (Lehrbuch), SchöneworthVerlag Hannover, 2005 H. Haase, H. Garbe,: Grundlagen der Elektrotechnik - Übungsaufgaben mit Lösungen, SchöneworthVerlag, Hannover, 2002 H. Haase, H. Garbe: Formelsammlung Grundlagen der Elektrotechnik, Institutsdruckschrift 2002			
Weitere Angaben Titel bis SS 17: Grundlagen der Elektrotechnik II Es finden wöchentliche Gruppenübungen mit studentischen Tutoren statt.			

Grundlagen der Elektrotechnik: Spezielle Netzwerktheorie / Grundlagenlabor II Basics of Electrical Engineering: Special Aspects of Network Theory / Laboratory of Electrical Engineering II			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 60 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 180 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
1V + 1Ü + 2L	5 LP	Zimmermann, Kuhnke, Bunert	Zimmermann, Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		**Modulverantwortung** Zimmermann	
Webseite -			

Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen Probleme zu den Gebieten Drehstromnetzwerke, Nichtlineare Netzwerke und Einschaltvorgänge in linearen und nichtlinearen Netzwerken analysieren und mit Problem angepassten Methoden lösen können.
In der Laborübung sollen die Studierenden theoretische und abstrakte elektrotechnische Arbeitsweisen praktisch umsetzen können und den grundlegenden Umgang mit einfachen elektrotechnischen Geräten erlernen.

Inhalt

Vorlesung / Übung:
Drehstromnetzwerke; Nichtlineare Netzwerke; Einschaltvorgänge in linearen und nichtlinearen Netzwerken

Laborübung:
Versuche zu elektromagnetischen Feldern, Wechsel- und Drehstrom
Versuch 1: Feldmessungen;
Versuch 2: Untersuchung von Schwingkreisen;
Versuch 3: Leistungmessungen bei Wechselstrom;
Versuch 4: Untersuchung von Dreiphasenwechselstromschaltungen

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

für die Vorlesung und Laborübung:
Vorlesungsstoff "Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromnetzwerke" und "Grundlagen

der Elektrotechnik: Elektrische und magnetische Felder"
Die Versuchsvorbereitung erfolgt anhand des Laborskripts!

Literatur

H. Haase, H. Garbe, H. Gerth: Grundlagen der Elektrotechnik, SchöneworthVerlag, Hannover, 2005
H. Haase, H. Garbe,: Grundlagen der Elektrotechnik Übungsaufgaben mit Lösungen, SchöneworthVerlag, Hannover, 2002
Laborskript

Weitere Angaben

Das Modul besteht aus "Grundlagen der Elektrotechnik: Spezielle Netzwerktheorie" (3 LP/PNr. 13) und "Elektrotechnisches Grundlagenlabor II" (2 LP/PNr. 122)
Für die Laborübung ist eine Anmeldung zu Beginn des Wintersemesters erforderlich! Nach der Anmeldung werden festgelegte Versuche an bestimmten Terminen absolviert. Der Anmeldetermin ist der geleichnamigen Stud.IP Veranstaltung zu entnehmen.
Die Teilnahme am Elektrotechnischen Grundlagenlabor II ist grundsätzlich nur möglich wenn das Labor I vollständig anerkannt wurde.
[inserted]
Für die Laborübung ist eine Anmeldung zu Beginn des Wintersemesters erforderlich! Nach der Anmeldung werden festgelegte Versuche an bestimmten Terminen absolviert. Der Anmeldetermin ist der geleichnamigen Stud.IP Veranstaltung zu entnehmen.
Die Teilnahme am Elektrotechnischen Grundlagenlabor II ist grundsätzlich nur möglich wenn das Labor I vollständig anerkannt und mindestens 30 Leistungspunkte im Studiengang erworben wurden.

Übersicht der Vorlesung/Übung: https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/grundlagenstudium/
Informationen zum Labor: https://www.ifes.uni-hannover.de/de/si/lehre/laborpraktika/

Grundlagen der Halbleiterbauelemente Fundamentals of Semiconductor Devices			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform , 120 min			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 90h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V	3 LP		Krügener
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik (MBE),		**Modulverantwortung** MBE, Reiche	
Webseite http://www.mbe.uni-hannover.de/index.php?id=92			
Qualifikationsziele Einführung in die halbleiterphysikalischen Grundlagen und der Funktionsprinzipien der wichtigsten in der Elektronik eingesetzten Halbleiterbauelemente auf einfachem Niveau. Im Ergebnis sollen die Studierenden Grundkenntnisse der elektronischen Bauelemente erwerben, die zum Verständnis weiterführender Kurse und Fragestellungen auf dem Gebiet der Mikrolektronik erforderlich sind.			
Inhalt - Energiebändermodell des Halbleiters - Fermi- und Boltzmannverteilung - Ladungsträgerkonzentrationen (Elektronen und Löcher) im intrinsischen und im dotierten Halbleiter - Potential- und Feldverlauf im inhomogenen Halbleiter: (Poissongleichung, ortsabhängiges Energiebänderdiagramm) - Rekombination und Generation - Ladungstransport durch Drift- und Diffusion - Der pn-Übergang - Kleinsigalmodell der pn-Diode - Grundprinzip des Bipolartransistors und dessen Anwendung als Verstärker und Schalter - Grundprinzip des Sperrschicht-Feldeffekttransistors (JFET) - Grundprinzip des Metall-Oxid-Feldeffekttransistors (MOSFET) 			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen -			
Literatur Vorlesungsskript Hofmann, Halbleiterelektronik I; S.M. Sze, Semiconductor Devices: Physics and Technology, Wiley 2002;			

R.F. Pierret, Semiconductor Device Fundamentals, Addison-Wesley, 1996; S.O. Kasap, Principles of Electrical Engineering Materials and Devices, McGraw-Hill, 1997
Weitere Angaben

Halbleiterschaltungstechnik Microelectronic Circuits			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 60 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 120 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü	4 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 Vorlesung behandelt die Analyse von linearen Schaltungen unter Verwendung der für die aktiven Halbleiterbauelemente wie Dioden, Bipolar- und Feldeffekt-Transistoren bekannten Ersatzschaltbilder. Aufbau und Funktionsweise verschiedenster linearer Schaltungen werden exemplarisch dargestellt, wobei vor allem die schaltungstechnischen Konzepte von Verstärkern und Quellen erläutert werden. Die Analyse von Schaltungen beinhaltet dabei sowohl die Untersuchung von Arbeitspunkten und Kleinsignalverhalten, als auch die Untersuchung des Frequenzverhaltens. Ausgehend von den Analysemethoden werden Entwurfskonzepte für lineare elektronische Schaltungen diskutiert. 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 Berechnung linearer elektronischer Schaltungen, Modellierung von Halbleiterbauelementen, Grundschaltungen linearer passiver und aktiver Schaltungen, Frequenzgang von Verstärkern, Grundprinzipien des elektronischen Schaltungsentwurfs, Operationsverstärker, Komparatoren, Leistungsverstärker			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur Skript mit sämtlichen Vorlesungsfolien, Übungsmaterial; Holger Göbel: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag			
Weitere Angaben Methoden der Analyse von Netzwerken sind notwendige Voraussetzung für eine erfolgreiche Bearbeitung der Problemstellungen dieser Vorlesung.			

Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung Principles of Electromagnetical Power Conversion			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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 vermittelt grundlegende Kenntnisse über die wichtigsten Arten rotierender elektrischer Maschinen. Die Studierenden lernen deren Aufbau, physikalischen Wirkmechanismus und Betriebsverhalten zu verstehen, die das Betriebsverhalten beschreibenden Berechnungsvorschriften auch auf neue Fragestellungen anzuwenden und die charakeristischen Eigenschaften rotierender elektrischer Maschinen auf Basis der zugrundeliegenden physikalischen Zusammenhänge zu analysieren.			
Inhalt Gleichstrommaschinen; Verallgemeinerte Theorie von Mehrphasenmaschinen; Analytische Theorie von Vollpol-Synchronmaschinen; Analytische Theorie von Induktionsmaschinen; Nachhaltigkeitsaspekte bei elektrischen Maschinen			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der Elektrotechnik I + II			
Literatur Seinsch: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; Skriptum zur Vorlesung.			
Weitere Angaben			

1.3. Informations- und Systemtechnik – Pflichtmodule

Englischer Titel: Information and System Technology – Compulsory Modules

Information zum Kompetenzbereich: 25 LP, Pflicht

Grundlagen digitaler Systeme Introduction to Digital Systems			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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 Codierungen alphanumerischer Symbole und Zahlen, die Schaltalgebra als Basis der mathematischen Beschreibung digitaler Systeme und der technischen Realisierung von Basisfunktionen und Funktionseinheiten der Digitaltechnik. Sie können einfache kombinatorische und sequentielle Schaltungen analysieren und kombinatorische Schaltungen aus einer Aufgabenstellung synthetisieren.			
Inhalt Einführung in Systeme und Signale. Codes und Zahlensysteme. Kombinatorische Funktionen und deren mathematische Basis. Bauelemente der Digitaltechnik. Sequentielle Schaltungen. Funktionseinheiten der Digitaltechnik.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Keine			
Literatur H.M. Lipp: Grundlagen der Digitaltechnik; Oldenburg Verlag, 1998. J. Borgmeyer: Grundlagen der Digitaltechnik; Hanser Verlag, 1997. D. Gaiski: Principle of Digital Design; Prentice Hall, 1995. J. Wakerly: Digital Design, Principles and Practices; Prentice Hall, 2001.			
Weitere Angaben			

Signale und Systeme Signals and Systems			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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/signale-und-systeme/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die Grundlagen der Theorie der Signale und Systeme und ihre Einsatzgebiete. Sie können die Theorie in den fachspezifischen Modulen anwenden und die dort auftretenden Probleme mit systemtheoretischen Methoden analysieren und bearbeiten.			
Inhalt Signale: Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Faltung, Korrelation und Energiedichte -Spektrum, verallgemeinerte Funktionen, Laplace-Transformation, z-Transformation, diskrete und schnelle Fourier-Transformation, zyklische Faltung.Systeme: Kontinuierliche lineare Systeme im Zeit- und Frequenzbereich, Faltung mit Sprung- und Impulsantwort, Erregung mit Exponentialschwingungen, Bedeutung und Eigenschaften der Systemfunktion. Diskrete lineare Systeme im Original- und Bildbereich, Abtasttheorem, Faltung mit der Impulsantwort, diskrete Systemfunktion und Frequenzgang, Diskretisierung kontinuierlicher Systeme, Bedeutung von Polen und Nullstellen.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur Wolf, D.: Signaltheorie. Modelle und Strukturen; Berlin: Springer, 1999.Unbehauen, R.: Systemtheorie 1; 8. Aufl. München: Oldenbourg, 2002.Oppenheim, A.; Willsky, A.: Signale und Systeme; Weinheim: VCH, 1989.Oppenheim, A.; Schafer, W.: Zeitdiskrete Signalverarbeitung; 3. Aufl. München: Oldenbourg, 1999.			
Weitere Angaben			

Grundzüge der Informatik und Programmierung Introduction to Computer Science and Programming			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Nachweis			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	5 LP	Ostermann	Ostermann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)** Grundzüge der Informatik und Programmierung Indroduction to Computer Science and Programming	
Organisationseinheit Institut für Informazionsverarbeitung		**Modulverantwortung** TNT	
Webseite https://www.tnt.uni-hannover.de/en/edu/vorlesungen/GIP/			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die Grundprinzipien der Informatik. Sie können die elementaren Verfahren der Programmentwicklung mit Lösungsentwurf, Implementierung und Test anwenden und beherrschen die selbständige Entwicklung kleinerer Programmlösungen in C (funktional) und Python (objektorientiert).			
Inhalt 1.) Ideen und Konzepte der Informatik: Algorithmen und ihre Berechenbarkeit, Von-Neumann-Rechnerarchitektur, Syntax und Semantik, Programmierparadigmen, Entwicklungsmethoden und Softwarequalität, Datenstrukturen und Algorithmen 2.) Imperative Programmierung mit C: Variablen und Konstanten, Kontrollstrukturen, Ausdrücke, Datenstrukturen, Funktionen und Module, Präprozessor und Programmbibliotheken 3.) Objektorientierte Programmierung mit Python: Klassen, Objekte, Vererbung (Generische Programmierung, Eventorientierte Programmierung) 4.) Methodische Programmentwicklung: Entwicklungswerkzeuge, Programmierstil, Programmtest, (Programmentwicklung im Team)			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Gute Kenntnisse der Bedienung eines Personalcomputers, insbesondere Nutzung eines Editors, sind elementare Grundvoraussetzungen für die erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung.			
Literatur 1.) Jürgen Wolf: "C von A bis Z – Das umfassende Handbuch", Rheinwerk Computing 2.) Bernd Klein: "Einführung in Python 3: Ein- und Umsteiger", Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; 3.) Bernd Klein: "Numerisches Python: Arbeiten mit NumPy, Matplotlib und Pandas", Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG;			
Weitere Angaben Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden semesterbegleitende Assignments sowie praktische Prüfungen angeboten. Die erfolgreiche Bearbeitung der Assignments ist Voraussetzung für die Teilnahme an den			

praktischen Prüfungen. Für den erfolgreichen Abschluss des Moduls müssen alle praktischen Prüfungen bestanden werden. Eine Anrechnung bestandener Teilprüfungsleistungen (praktische Prüfung, Assignments) aus vorigen Semestern ist möglich. Für die Teilnahme an den Assignments und den praktischen Prüfungen ist eine Anmeldung zu Semesterbeginn erforderlich.
Für die Teilnahme an den praktischen Prüfungen ist eine Anmeldung zu Semesterbeginn erforderlich.
Für den erfolgreichen Abschluss des Moduls sind zwei praktische Prüfungen sowie mehrere semesterbegleitende Assignments zur Programmierung in C und Python zu bestehen. Eine Anrechnung bestandener Teilprüfungsleistungen (praktische Prüfung, Assignments) aus vorigen Semestern ist möglich. Für die Teilnahme an den Assignments und den praktischen Prüfungen ist eine Anmeldung zu Semesterbeginn zwingend erforderlich. Es handelt sich um eine unbenotete Studienleistung.

Es werden semesterbegleitende Gruppenübungen / Sprechstunden in den CIP-Pools angeboten, um die Studierenden beim Lernen der Programmierung zu unterstützen.

Regelungstechnik I Automatic Control I			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Lilge	Müller
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik, Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik		**Modulverantwortung** IRT, Lilge	
Webseite https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rt1			
Qualifikationsziele Die Studierenden kennen die Grundlagen der zeitkontinuierlichen Regelungstechnik, beginnend mit der Modellierung und Linearisierung von Systemen über die Stabilitätsprüfung bis hin zur Regelkreisanalyse im Bodediagramm, in Ortskurven sowie der Wurzelortskurve.			
Inhalt - Behandlung von zeitkontinuierlichen Regelungssystemen im Zeit- und Bildbereich - Dynamisches Verhalten von Regelkreisgliedern - Hurwitz-Kriterium zur Stabilitätsprüfung - Darstellung dynamischer Systeme im Zustandsraum - Darstellung von Frequenzgängen in der Gaußschen Zahlenebene und im Bodediagramm - Nyquist-Kriterium - Wurzelortskurvenverfahren - Phasen- und Amplitutdenreserve, Kompensationsglieder - Erweiterte PID-Regelung und Regelkreisstrukturen - Die gelernten Methoden sind insbesondere für eine sichere, ressourcenschonende und nachhaltige Anwendung technischer Prozesse und Verfahren unerlässlich.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der Elektrotechnik und der technischen Mechanik (aus dem Grundstudium)			
Literatur Folien zur Vorlesung, dort sind auch weitere Literaturempfehlungen zu finden.			
Weitere Angaben Mit zwei Hausübungen als Studienleistung. Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.			

Regelungstechnik II Automatic Control II			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: Hausübung			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	5 LP		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/rt2			
Qualifikationsziele Die Studierenden beherrschen Methoden und Verfahren zur Gestaltung der dynamischen Eigenschaften von geregelten Systemen im Zustandsraum. Sie kennen grundlegende Verfahren zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme.			
Inhalt - Methoden der Zustandsraumdarstellung - Polzuweisung, Vorsteuerung, Regelung mit I-Anteil - Beobachterentwurf, Störgörßenbeobachter - Stabilität ncihtlinearer Systeme (Ljapunov) - Optimale Regelung - Optimale Schätzung - Grundlagen der modellprädiktiven Regelung Die gelernten Methoden sind insbesondere für eine sichere, ressourcenschonende und nachhaltige Anwendung technischer Prozesse und Verfahren unerlässlich.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Regelungstechnik I			
Literatur - João P. Hespanha. Linear Systems Theory. Princeton, New Jersey: Princeton Press, Feb. 2018. - Jan Lunze. Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. 11. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer-Vieweg, 2016. - Jan Lunze. Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung. 9. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer-Vieweg, 2016. DOI: 10.1007/978-3-662-52676-7. - H. Unbehauen. Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner Verlag, 2007. - H. Unbehauen. Regelungstechnik II. Vieweg Verlag, 2007. 			
Weitere Angaben Studienleistung (67149) "Hausübung". Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.			

1.4. Informations- und Systemtechnik – Wahlpflichtmodule

Englischer Titel: Information and System Technology – Compulsory Elective Modules

Information zum Kompetenzbereich: 5 LP, Wahlpflicht

Bachelorprojekt Elektrotechnik und Informationstechnik Bachelor's Project in Electrical Engineering and Information Technology			**Sprache** keine Angabe
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** unbekannt
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 0 Stunden; davon Selbststudium: 150 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
	5 LP		
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung**	
Webseite -			
Qualifikationsziele Die Studierenden formulieren das Ziel ihrer Projektarbeit nach sinnvollen Kriterien und erarbeiten einen Zeitplan für die Durchführung ihres Projektes. Die Studierenden dokumentieren und kommunizieren in angemessener Form die Ergebnisse ihrer Arbeit. Sie bearbeiten ihre Projektaufgabe mit Hilfe von geeigneten Werkzeugen aus der ingenieurwissenschaftlichen Praxis. Die Bearbeitung der Projektaufgabe wird von den Studierenden gestaltet.			
Inhalt Das Bachelorprojekt ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung. Das Ziel des Projektes ist es, die Studierenden an wissenschaftliche Arbeitsmethoden heranzuführen und Theorie, Forschung und Praxis zu verknüpfen. Das Projekt soll den Studierenden Spaß an der Arbeit als Ingenieur:in vermitteln und die Angst vor der Bachelorarbeit nehmen. Das Bachelorprojekt hat einen Umfang von 5 LP und geht als unbenotete Studienleistung in den Studienverlauf ein. Die Anmeldung der Studierenden erfolgt während der Prüfungsanmeldephase über QIS, jedem Institut der Lehreinheit Elektrotechnik und Informationstechnik ist ein Bachelorprojekt zugeordnet. Die Eintragung der Ergebnisse wird von den Instituten über QIS vorgenommen. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in Abstimmung mit den Betreuenden an den Instituten als Einzel- oder Teamaufgabe gestellt. Hilfestellungen zum wissenschaftlichen Arbeiten finden die Studierenden hier: https://www.lernrepo.fei.uni-hannover.de/de/unabhaengige-inhalte			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine, empfohlen für 5. Fachsemester			
Literatur nach Absprache			

Weitere Angaben

1.5. Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Pflichtmodule

Englischer Titel: Additional and Key Competences – Compulsory Modules

Information zum Kompetenzbereich: 7 LP, Pflicht

Studieneinstiegsmodul			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Pflichtmodule
Studieneinstiegsmodul (1/4): Mathematische Methoden der Elektrotechnik Mathematical Methods for Electrical Engineering			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** einmalig
Prüfungsform Klausur (K) , 60 min			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			
Studentische Arbeitsleistung 30 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V	2 LP		Jambor
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Fachgruppe Didaktik der Elektrotechnik und Informatik		**Modulverantwortung** Jambor	
Webseite https://www.dei.uni-hannover.de/de/lehre/vorlesungen/mathematische-methoden-der-elektrotechnik/			
Qualifikationsziele Die Studierenden benennen Grundbegriffe elementarer Rechenmethoden (Bruchrechnen, Potenzgesetze, Logarithmen, Gleichungen und Ungleichungen etc.) und erläutern deren Funktion. Sie setzen die Rechenmethoden problembezogen ein. Die Studierenden stellen Gleichungssysteme auf und lösen sie mit passenden Verfahren. Weiterführende mathematische Verfahren können sie zielgerichtet anwenden und notwendige Berechnungen durchführen.			
Inhalt Elementare Rechenmethoden (Bruchrechnen; Potenzgesetze, Logarithmen, Gleichungen und Ungleichungen etc.) Gleichungssysteme, Funktionen, Geometrische Grundlagen (Koordinatensysteme, Winkeln in geometrischen Figuren, Flächen- und Volumenberechnung) und trigonometrischen Funktion. Differenzialrechnung Integralrechnung Vektorrechnung Einführung in die Thematik "komplexe Zahlen"			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			

Literatur wird in der Sitzung bekannt gegeben.
Weitere Angaben

Studieneinstiegsmodul			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Pflichtmodule
Studieneinstiegsmodul (2/4): Ringvorlesung Lecture cycle			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** einmalig
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung 30 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V	1 LP		
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Studiendekanat der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik		**Modulverantwortung** Preißler	
Webseite -			
Qualifikationsziele Die Studierenden benennen Teildisziplinen ihres Fachgebietes und mögliche spätere Arbeitsfelder. Sie erläutern die Teilbereiche ihrer Fachdisziplin, welche in ihrem Studiengang an der Lehre beteiligt sind. Sie benennen deren Relevanz für das spätere Studium und stellen Zusammenhänge zwischen den Disziplinen her.			
Inhalt Die Vorlesung ist als Ringvorlesung konzipiert, in der die Studienanfänger/-innen einen Überblick über ihr Studienfach erhalten sollen.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur wird in der ersten Sitzung bekannt gegeben			
Weitere Angaben Im Sommersemester ist das Angebot NICHT für BSc. Energietechnik und Mechatronik.			

Studieneinstiegsmodul			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Pflichtmodule
Studieneinstiegsmodul (3/4): Orientierungsblock Orientation for firstyear students			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Nachweis			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe: 1, WiSe/SoSe			
Studentische Arbeitsleistung 60 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2SE	1 LP	Preißler	Preißler
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Studiendekanat der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik		**Modulverantwortung** Preißler	
Webseite https://www.dei.uni-hannover.de/de/lehre/projekte-und-labore/praxis-elektrotechnischer-methoden/			
Qualifikationsziele Die Studierenden können fachliche und überfachliche Unterstützungsangebote benennen und haben einige verglichen.			
Inhalt Im Orientierungsteil des Studieneinstiegsmoduls können die Studierenden aus verschiedenen Unterstützungsanbegoten der Leibniz Universität auswählen. Dafür erhalten sie einen Laufzettel, die Bedingungen für ein erfolgreiches Absolvieren werden während einer Auftaktveranstaltung erläutert und können im Stud.IP nachgelesen werden.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur Wird in der ersten Sitzung bekannt gegeben.			
Weitere Angaben Verschiedene Wahlveranststaltungen Bitte entnehmen Sie weitere Informationen dem Stud.IP			

Studieneinstiegsmodul			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Pflichtmodule
Studieneinstiegsmodul (4/4): Technisches Projekt Technical Project			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe: 1, WiSe/SoSe			
Studentische Arbeitsleistung 60 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2PR	1 LP	Jambor, 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 benennen Bauteile, welche für Ihre Projektarbeit notwendig sind. Sie nutzen diese Bauteile funktionsgemäß und wenden für den Projekterfolg notwendige Programme und Anwendungen an. Sie stimmen sich in Ihrem Projektteam und zu den Aufgaben ab und präsentieren ihre Ergebnisse auf der Abschlussveranstaltung.			
Inhalt Projektabhängig			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur wird in der ersten Sitzung bekannt gebeben			
Weitere Angaben Weitere Informationen finden Sie im Stud.IP. Während des Projekts besteht eine Anwesenheitspflicht.			

Wissenschaftliches Schreiben			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Pflichtmodule
Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens Basics of scientific writing			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe: 1, WiSe/SoSe			
Studentische Arbeitsleistung 60 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2SE	2 LP	Bresemann	Bresemann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Bresemann	
Webseite -			

Qualifikationsziele

Studierende lernen, geeignete Literaturquellen auszuwählen und Recherchetools effektiv zu nutzen.
Sie entwickeln die Fähigkeit, wissenschaftliche Literatur kritisch zu lesen und zu hinterfragen. Außerdem erwerben sie Kenntnisse im Verfassen wissenschaftlicher Texte und Abschlussarbeiten, wobei sie besonderen Wert auf die Struktur, den Aufbau sowie die korrekte Darstellung von Gleichungen und Abbildungen legen. Sie verstehen den Umgang mit Plagiaten, geistigem Eigentum und korrektem Zitieren, und lernen, technische Hilfsmittel zur Textverbesserung einzusetzen.

- Literaturrecherche: Strategien zur Suche, Umgang mit Datenbanken, Verwendung von Verwaltungsprogrammen, Lesen wissenschaftlicher Texte, Zitieren und Vermeidung von Plagiaten.
- Textaufbau: Formale und inhaltliche Gestaltung wissenschaftlicher Texte, inklusive Struktur, Gleichungen, Grafiken und Illustrationen, sowie das Verfassen von Abstracts.
- KI im wissenschaftlichen Kontext: Einsatzmöglichkeiten, Vorteile und Risiken von KI in der Wissenschaft, Grundregeln für den Einsatz von KI und ethische Überlegungen.
- Erstellung der Abschlussarbeit: Themenfindung, Aufgabenbewältigung in einer Abschlussarbeit, Entwicklung einer Struktur und eines Zeitplans.

Inhalt

Diese Vorlesung bereitet die Studierenden gezielt auf die Erstellung ihrer Bachelorarbeit vor. Der Kurs kombiniert theoretische Inhalte mit praktischen Übungen, um die grundlegenden Fähigkeiten des wissenschaftlichen Schreibens zu vermitteln. Drei schriftliche Arbeiten und Kleingruppendiskussionen werden durch Präsenztermine ergänzt, die in Seminarform mit interaktiven Übungen und Diskussionen stattfinden.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Erforderlich 90 LP; Englisch, Grundlagen der wissenschaftlichen Literatur, Grundlagen Textverarbeitungsprogramme (z.B. MS Word)
Literatur https://www.lernrepo.fei.uni-hannover.de/de/
Weitere Angaben Anfertigen von drei schriftlichen Ausarbeitungen (Literaturrecherche, Zusammenfassung eines Papers, Abstract eines Artikels), Teilnahme an drei Gruppendiskussionen und Erstellung eines Protokolls.

1.6. Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule

Englischer Titel: Additional and Key Competences - Compulsory Elective Modules

Information zum Kompetenzbereich: 5 - 9 LP, Wahlpflicht

Studium Generale - Elektrotechnik und Informationstechnik	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Studium Generale - Elektrotechnik und Informationstechnik Studium Generale - Electrical Engineering and Information Technology	**Sprache** keine Angabe
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** unbekannt
Prüfungsform Nachweis	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 210 Stunden; davon Präsenz: 0 Stunden; davon Selbststudium: 210 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
	7 LP		

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit	**Modulverantwortung**

Webseite
https://www.fei.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/elektrotechnik-und-informationstechnik-bsc

Qualifikationsziele

Inhalt
Im Studium Generale im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik sind 7 Leistungspunkte zu erwerben, es kann aus dem gesamten Angebot der Leibniz Universität gewählt werden. Im Rahmen des Studium Generale können Lehrveranstaltungen und Module aus dem Lehrangebot der Fakultäten der LUH, des Leibniz Language Centers sowie der Einrichtung ZQS/ Schlüsselkompetenzen gewählt werden. Für den Erwerb der Leistungspunkte müssen die Lehrveranstaltungen und Module mit einer Prüfung / einem Leistungsnachweis abschließen. Veranstaltungen, in denen nur die Anwesenheit bescheinigt wird, können nicht angerechnet werden.Bescheinigte Gremienarbeit an der LUH kann angerechnet werden.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur

Weitere Angaben
Die Bescheinigung über erbrachte Studienleistungen im Modul Studium Generale und weitere Informationen finden Sie auf der Website des Prüfungsausschusses Elektro- und Informationstechnik.

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Algorithmen und Architekturen für digitale Hörhilfen Algorithms and Architectures of Digital Hearing Aid Systems			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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.			

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Analoge integrierte Schaltungen Analog Integrated Circuits	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 60 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Analyse und Abwehr elektromagnetischer Bedrohungen Risk Analysis against Electromagnetic Interference	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Antennen Antennas			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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			

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Application-Specific Instruction-Set Processors Application-Specific Instruction-Set Processors	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP	Blume, Cholewa	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/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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Applied Machine Learning in Genomic Data Science Applied Machine Learning in Genomic Data Science	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Programmieraufgabe (praktischer Teil)	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü + 1PR	5 LP	Voges	Voges

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)** Applied Machine Learning in Genomic Data Science
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung	**Modulverantwortung** Voges
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de/de/edu/vorlesungen/AMLG/	

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

• Course Overview and Objectives: Introduction to the landscape of machine learning in genomics, learning outcomes, and course structure. • Foundations of Molecular Biology for Data Scientists: Key biological concepts—DNA, RNA, transcription, translation, etc.—tailored for computational audiences. • DNA Sequencing Technologies and Data Characteristics: Overview of high-throughput technologies (e.g., Illumina, Nanopore) and implications for data analysis. • Fundamentals of Information Theory in Genomics: Statistics, entropy, and compression—tools to quantify and analyze biological sequences.

• Core Concepts in Machine Learning: Supervised and unsupervised learning, model evaluation, overfitting, regularization, and more. • Introduction to Neural Networks and Deep Learning: Architecture, activation functions, optimization, and overviews of key models. • Machine Learning Models in Computational Biology: Classical and deep learning models applied to sequence classification, motif discovery, and more. • RNA Sequencing and Expression Quantification: From raw reads to gene expression matrices, differential expression, and normalization techniques. • Application Case Study I: 3D Genome Reconstruction: Modeling chromatin architecture using chromosome conformation capture techniques. • Application Case Study II: Single-Cell Perturbation Modeling: Predicting perturbation outcomes using transformers and diffusion models in single-cell RNA sequencing data.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Prior hands-on programming experience—preferably in Python—is required. While the course uses Python extensively for practical exercises, we will not cover the language fundamentals from scratch. Additionally, a basic understanding of statistics and machine learning concepts will be beneficial for following the course content effectively.
Literatur • Durbin et al., Biological Sequence Analysis, Cambridge University Press • Goodfellow et al., Deep Learning, MIT Press
Weitere Angaben keine

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Applikationen der digitalen Audiosignalverarbeitung Applications of digital audio signal processing	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Laborübung	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Architekturen der digitalen Signalverarbeitung Architectures for Digital Signal Processing	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Ausgleichsvorgänge in Elektroenergiesystemen Transients in Electric Power Systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Automobilelektronik II - Infotainment und Fahrerassistenz Automotive Electronics II - Infotainment and Driver Assistance	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP		Petzold

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)	**Modulverantwortung** Blume

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

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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Batteriespeichersysteme Battery storage systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K)	**Prüfungsbewertung** benotet

Studienleistung
1, SoSe: 1, SoSe

Studentische Arbeitsleistung
Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Berechnung elektrischer Maschinen Theory of Electrical Machines	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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. Zudem lernen sie 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 Oberwellensteuerung.

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
Seinsch, H.O.: Oberfelderscheinungen in Drehfeldmaschinen, Skriptum zur Vorlesung

Weitere Angaben
mit Laborübung als Studienleistung

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Bildgebende Systeme für die Medizintechnik Imaging Systems for Medical Engineering	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 100 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Bipolarbauelemente Bipolar Devices	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Posterworkshop	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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-DiodeAufbau und Funktionsprinzip der pn-Diode;Statisches und Dynamisches Verhalten der pn-Diode;Anwendungen und spezielle Diodentypen;- Metall-Halbleiter-ÜbergängeOhmsche und Schottky-Kontakte;- Halbleiterheteroübergänge;LEDs und Laser -BipolartransistorenAufbau 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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse Fuel Cells and Water Electrolysis	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
3V + 2Ü	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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Computer Vision Computer Vision	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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 den Fähigkeiten des menschlichen visuellen Systems orientieren. Die Vorlesung Computer Vision bildet eine Schnittstelle zwischen den Veranstaltungen Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung und Machine Learning. Es werden grundlegende Verfahren der Computer Vision behandelt, die als Basis heutiger KI und Vision-Systeme genutzt werden.Dazu gehören unter anderem Segmentierungsalgorithmen (aktive Konturen, Graph-cut), die Merkmalsextraktion (Features), der optische Fluss, Multi-View Verfahren (Dense Stereo, Shape-From-X), sowie weitere. Dabei wird auch ein Gesamtüberblick über das Forschungsgebiet vermittelt.

Inhalt
- Hough-Transformation. – Feature-Extraktion. - Segmentierung. - Optischer Fluss. – Matching & Lin. Programmierung – Shape-From-X. - Partikelfilter

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Empfohlen: mathematische GrundlagenErgänzende/Zusätzliche Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung

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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Computer- und Roboterassistierte Chirurgie Computer and Roboter Assisted Surgery	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 120 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Computergestützte Strukturoptimierung Computational Structure Optimization	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** unbekannt
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP	Jantos	Jantos

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit	**Modulverantwortung** Jantos
Webseite -	

Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:
-Unterschiedliche Optimierungsansätze bezüglich Größen-, Form und Topologieoptimierung nachzuvollziehen und das Verhalten zu verstehen
-Vor- und Nachteile der einzelnen Ansätze zu identifizieren
-Entsprechende Ansätze auf Randwertprobleme anzuwenden
-Eigene Material- und Topologie-Optimierungsprogramme zu implementieren

Inhalt

Die effizientere und optimale Ausnutzung von Material bei der Entwicklung von mechanisch belasteten Strukturen mit der zunehmenden Ressourcenknappheit immer relevanter. Durch die zunehmende Rechenleitung werden mathematische Optimierungsalgorithmen für komplexe Strukturen wirtschaftlicher sowie die Fertigung entsprechende Ergebnisse durch moderne Fertigungsverfahren auch realisierbar. Die Vorlesung befasst sich hierbei mit den mathematischen Grundlagen und programmiertechnischer Umsetzung gängiger Optimierungsverfahren in der Festkörpermechanik.

Inhalte:
- Mathematische und numerische Grundlagen
  o Optimierung unter Nebenbedingungen (Lagrangian, Karush-Kuhn-Tucker Bedingungen)
  o Optimierungsalgorithmen: Optimality Criteria Method, Sequential Linear/Quadratic Programming, Method of Moving Asymptodes
- Strukturoptimierung: Definition und Klassifizierungen
  o Übersicht über Größen-, Form- und Topologie-Optimierungsansätze

- Dichtebasierte Topologie-Optimierung
  o BESO, SIMP, Phase-Field, Thermodynamische Optimierung
  o Spannungsrestriktionen
  o Mehrlastfälle
  o Nachgiebigkeitsmechanismen
  o Optimierung mit mehreren Materialien
- Material-Optimierung
  o Faserverstärkte Materialien: DMO und CFAO
  o Zug- Druck-Affinität
  o Optimierung der Wärmeleitfähigkeit

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen empfohlen: Finite Elemente I
Literatur
Weitere Angaben

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Data- and AI-driven Methods in Engineering Data- and AI-driven Methods in Engineering	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 60 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Data- and Learning-Based Control Data- and Learning-Based Control	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	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.

The methods presented in this lecture are helpful for a safe, resource-saving and sustainable application of technical processes and procedures.

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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Datengetriebene Parameter- und Modellidentifizierung Data-driven parameter and model identification	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** keine Angabe

Studienleistung
keine

Studentische Arbeitsleistung
Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP		

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit	**Modulverantwortung** Jantos

Webseite
-

Qualifikationsziele
The ability to obtain reliable models of mechanical systems from experimental data is an elementary competence for analyzing, predicting and optimizing real phenomena. The lecture presents methods for determining material parameters and analytical models from experimental data. The focus of the lecture are modern data-driven methods and machine learning methods.
A practical hands-on exercise is offered. In the exercise, the students themselves will generate experimental data themselves and apply the thought methods.
Planned are
- tensile experiments on a material testing machine for the determination of material parameters
- the use of contactless deformation measurement to determine material models
- the determination of system models of vibrating systems from video files.

After successfully completing the module, students will be able to
- design and carry out experiments for parameter and model identification
- apply data-driven methods such as sparse regression and machine learning and critically evaluate the results
- assess when and how model assumptions can be replaced by data-driven methods

Inhalt
- Parameter identification of material models
- Experimental design for robust parameter and model identification
- Optimization methods
- Model identification of material models

- Uncertainty quantification - Model identification of mechanical systems - Machine learning as a model-free method - Physics-informed machine learning
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen: Technische Mechanik I - IV
Literatur Data-Driven Science and Engineering: Machine Learning, Dynamical Systems, and Control von Steven Brunton und Nathan Kutz
Weitere Angaben The participants carry out their own experiments for parameter and model identification.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Digitale Bildverarbeitung Digital Image Processing	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe: Kurztestat	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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, 1999Jähne, Bernd: Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag, 1997Haberäcker, Peter: Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung, Carl Hanser Verlag, 1995Abmayr, Wolfgang: Einführung in die digitale Bildverarbeitung, Teubner Verlag, 1994Pinz, Axel: Bildverstehen, Springer Verlag, 1994Ohm, Jens-Rainer: Digitale Bildcodierung, Springer Verlag, 1995Girod, 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!

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Digitale Nachrichtenübertragung Digital Information Transmission	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: Übung	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Digitale Signalverarbeitung Digital Signal Processing	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Digitalschaltungen der Elektronik Digital Electronic Circuits	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Diskrete Steuerung und Regelung Discrete Control and Regulation	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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 Siehe Literaturempfehlungen in der Vorlesung.
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Distributed Real-time Systems Distributed Real-time Systems	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP		Rizk

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik	**Modulverantwortung** Rizk

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

Qualifikationsziele
At the end of the course, students have an understanding of the intersection of communication technology and distributed real-time control. Specifically, students will learn: The goals and the techniques for the analysis of consensus and synchronization in multi-agent distributed and networked systems, as well as, the design of communication structures for networked controllers.

Inhalt
-Motivation for distributed real-time systems and networked control
-Basics of algebraic Graph Theory
-Consensus in Multi-agent systems, continuous time / discrete time consensus, consensus over switching networks, special cases: leader-follower systems
-Synchronization of Multi-agent systems, asymptotic results, synchronization for identical and non-identical agents, synchronizing networks
-Design of communication structures for distributed real-time systems, Delay measures, Examples including Cooperative Adaptive Cruise Control

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Knowledge of engineering mathematics is required, Recommended: Lecture Signale und Systeme
Supplementary: Lecture Robotik

Literatur
-J. Lunze, Networked Control of Multi-Agent Systems, Edition MoRa

Weitere Angaben

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Dynamische Messtechnik und Fehlerrechnung Dynamic Measurement Technology and Error Calculation			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 60 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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			

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Electronic Design Automation Electronic Design Automation	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 75 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Elektrische Antriebssysteme Electrical Drive Systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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 Torsionsschwingungen 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 und den Anlauf sowie elektrische Bremsverfahren von direkt netzbetriebenen Drehfeldmaschinen anforderungsgerecht zu konzipieren.

Inhalt
Betriebsverhalten von Induktionsmaschinen unter Berücksichtigung von R1Besonderheiten der Antriebsarten beim Einschalten und beim Hochlauf: Betrachtung der Stoßgrößen, der Erwärmung und der Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie einschl. Sattelmomentbildung, AnlasshilfenElektrische Bremsverfahren bei den unterschiedlichen Maschinenarten: Gegenstrombremsen, Gleichstrombremsen, generatorisches NutzbremsenDrehzahlstellung bei Induktions- und Synchronmotoren; Leistungselektronische Grundschaltungen, Vergleich bzgl. zusätzlicher Kosten und Verluste, Erzeugung von PendelmomentenErwärmung und Kühlung elektrischer Maschinen: Kühlkonzepte, Ermittlung der Wicklungserwärmung, Betriebsarten, Anforderungen an die Energieeffizienz, Transiente WicklungserwärmungStörfälle: 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, Berücksichtigung der transienten Stromverdrängung, Ausgleichsvorgänge in Induktionsmaschinen (Einschalten, symmetrische und unsymmeterische Klemmenkurzschlüsse, Netzumschaltungen), Ausgleichsvorgänge in Synchronmaschinen (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 SynchronmaschinenKonstruktive Einzelheiten: Bauformen, Schutzarten, explosionsgeschützte Maschinen, gegenseitige Beeinflussung von Kupplungs- und Lagerungsarten, Lagerspannungen und LagerströmeAkustik elektrischer Antriebe: Betrachtungen zur Geräuschentwicklung und ihrer Beurteilung.Normung und Normen für rotierende elektrische Maschinen
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)
Literatur Seinsch: Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben; Skriptum zur Vorlesung
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Elektrische Energiespeichersysteme Electrical energy storage systems			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü + 1L	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Elektrische Energieversorgung I Electric Power Systems I	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 100 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Elektrische Energieversorgung II Electric Power Systems II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe Small Electrical Motors and Servo Drives	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Laborübung	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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-, Induktions- und Gleichstrommaschinen um spezifische Einsichten in die spezielle Gestaltung von permanenterregten Maschinen und in die Besonderheiten beim Betrieb als Servomotor oder als Fahrzeugantrieb. Die Studierenden lernen,- das Betriebsverhalten von PM-Gleichstrommotoren und EC-Motoren sowie Besonderheiten wie Drehmomentpulsationen selbstständig zu analysieren,- zu beurteilen, welche Arten elektrischer Maschinen als Servoantrieb bzw. als Fahrzeugantrieb besonders geeignet oder weniger geeignet sind,- Magnetkreise permanenterregter Maschinen anforderungsgerecht und gegen Entmagnetisierung im Betrieb geschützt neu zu entwerfen,- wichtige Systemaspekte (Erfassung der Läuferlage, Entstehung und Vermeidung von Lagerströmen oder Überspannungen) zu analysieren.

Inhalt
Einführung (Magnetwerkstoffe, Finite-Elemente-Methode zur Berechnung permanenterregter Maschinen); Permanenterregter Gleichstrommotor (Aufbau und Wirkungsweise, Anwendungen und Ausführungen, Berechnung des stationären und des dynamischen Betriebsverhaltens, Entmagnetisierungsfestigkeit von PM, Drehzahlstellung, Stromrichter für Gleichstrommaschinen); Elektronisch kommutierte Motoren (EC-Motoren) (Aufbau und Wirkungsweise, Drehmomentbildung und Motorgestaltung bei blockförmigem Strom, Motorkennlinien, Ausführungen PM-erregter Motoren mit in Nuten eingelegter Wicklung und mit Luftspaltwicklung, Besonderheiten einsträngiger Motoren); Permanenterregte Synchronmaschinen; Grundlagen der Servotechnik (Servoantriebe mit Gleichstrommotoren, Synchronmotoren und Induktionsmotoren); Fahrzeugantriebe (Generatoren für konventionelle Fahrzeuge, Anforderungen an elektrische Fahrmotoren, Eignung verschiedener Arten

elektrischer Maschinen als Fahrmotoren, Kfz-Hilfsantriebe); Wichtige Systemaspekte (Sensorprinzipien zur Erfassung der Läuferstellung, Wellenspannungen und Lagerströme, Überbeanspruchung des Isoliersystems durch transiente Überspannungen)
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig).
Literatur Skriptum zur Vorlesung.
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Elektrische Kleinmaschinen Small Electronically Controlled Motors	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: Laborübung	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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 die verschiedenen Arten elektrischer Kleinmaschinen und deren spezielle Gestaltung und Besonderheiten. Die Studierenden lernen,- das Betriebsverhalten von Schrittmotoren, Universalmotoren, Wechselstrom-Induktionsmotoren und Wechselstrom-Synchronmotoren selbstständig zu analysieren,- die für diese Arten von Kleinmaschinen zur verlustarmen Anpassung der Betriebskennlinien verwendeten elektronischen Schaltungen zu beurteilen und auszuwählen,- zu beurteilen, welche der zahlreichen möglichen Gestaltungsvarianten von Wicklung und Magnetkreis dieser Motoren besonders geeignet oder weniger geeignet sind.

Inhalt
Einführung (Motorkategorien, Kategorien elektronischer Schaltungen, Allgemeines zu Stellantrieben, Magnetwerkstoffe); Schrittmotoren (Aufbau und Wirkungsweise, Ausführungen, Verkleinerung des Schrittwinkels, Ansteuerung, Power Rate, Dämpfungsverfahren, Schrittwinkelfehler); Universalmotoren (Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltbild und Zeigerdiagramm, Berechnung bei nicht sinusförmigem Strom, Drehzahlstellung); Wechselstrom-Induktionsmotoren (WIM) (Aufbau und Wirkungsweise, Ausführungen mit einem, zwei und drei Strängen, Drehfelder in WIM, Betriebsverhalten, Symmetrischer Betrieb, Leitwertortskurve, Wirkung von Oberfeldern, Drehzahlstellung, Spaltpolmotoren); Wechselstrom-Synchronmotoren (WSM)} (Aufbau und Wirkungsweise, Betriebsverhalten, Magnetläufer, Reluktanzläufer, Hystereseläufer); Normen und Schutzklassen für Kleinmaschinen)

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (empfohlen)

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

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Elektroakustik Electroacoustics			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: Seminarvortrag			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 ehemaliger Titel: Elektroakustik II; mit Seminarvortrag als Studienleistung			

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV Electromagnetics in Medical Engineering and EMC			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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			

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Elektromagnetische Modellierung Electromagnetic Modelling			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Laborübung			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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/en/studies/teaching/propagation-of-electromagnetic-waves			
Qualifikationsziele Bei dieser Vorlesung handelt es sich um eine Aktualisierung der Vorlesung "Ausbreitung elektromagnetischer Wellen". Ausbreitungsvorgänge von elektromagntischen Wellen werden phänomenologisch analysiert und mathmatisch/physikalisch modelliert. Aufbauend auf die analytische Beschreibung werden numerische Verfahren zur Berechnung abgeleitet. Diese sind in Simulationsprogrammen umgesetzt, die in der Ingenieurspraxis zur Entwicklung von Schaltungen und elektromagnetischen Systemen verwendet werden. Grundlage und Anwendung verschiedener Simulationsprogramme werden besprochen und in praktischen Übungen und Computerlaboren an praxisnahen Beispielen evaluiert.			
Inhalt Studierende verstehen die physikalisch/mathematische Beschreibung von Ausbreitungsvorgängen elektromagnetsicher Wellen. Sie lernen Verfahren zu deren Berechnung mittels numerischer Verfahren und üben den Umang mit entsprechender Simulationssoftware.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Mathe I-III, ET I-IIIEmpfohlen: Grundlagen der Hochfrequenztechnik oder Elektromagnetische Verträglichkeit			
Literatur			
Weitere Angaben Titel alt: "Ausbreitung elektromagnetischer Wellen". mit Laborübung als Studienleistung			

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Elektromagnetische Verträglichkeit Electromagnetic Compatibility			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 60 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Praktische Übung			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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			

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Elektrothermische Verfahren Electrothermal Processes			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei:SDG 7: Bezahlbare und saubere EnergieSDG 9: Industrie, Innovation und InfrastrukturSDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz			

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Energiewende, erneuerbare Energien und smarte Stromnetze Energy transition, renewable energies and smart grids			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1PR	5 LP		Hofmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** Hofmann	
Webseite https://www.ifes.uni-hannover.de/de/eev/			

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen die wesentlichen Veränderungen durch die Energiewende und die daraus resultierende Transformation des Energiesystems kennen, können den Aufbau und das grundlegende Betriebsverhalten von Erzeugungsanlagen (insbesondere von on- und offshore Windenergieanlagen, Photovoltaikanlagen), Verbrauchern (insbesondere von neuen Verbrauchern wie E-KFZ und Wärmepumpen) und Batteriespeichern sowie Elektrolyseanlagen in nachhaltigen und regenerativen Energieversorgungssystemen erklären.

Des Weiteren können die Studierenden zum einen die Auswirkungen der erneuerbaren Energien, der neuen Verbraucher, Batteriespeicher und Elektrolyseanlagen auf die Stromnetze und das Zusammenwirken mit den anderen Betriebsmitteln mit Blick auf die folgenden Themen erläutern: Netzengpassmanagement, Beherrschung von Dunkelflauten, Spannungshaltung und Frequenzregelung. Zum anderen können die Studierenden die Beiträge und Funktionalitäten dieser Anlagen (Systemdienstleistungsbereitstellung, Energiemanagement, steuerbare Lasten) für die Stützung und Sicherung eines stabilen und sicheren zukünftigen Stromnetzes erklären, die Einbindung in die nationalen und internationalen Strom- und Energiemärkte sowie den Begriff der Sektorkopplung und die besondere Rolle von Wasserstoff für das zukünftige Energiesystems erläutern.

Die Studierenden erlangen damit ein grundlegendes Verständnis über den Aufbau und die Wirkungsweise von zukünftigen regenerativen Energiesystemen und ihrer Betriebsmittel. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden das Systemverhalten dieser Energiesysteme, die aktuellen und zukünftigen Herausforderungen und Lösungsansätze für unsere Energieversorgung benennen, den

Umfang des notwendigen Netzausbaus begründen und die absehbaren Entwicklungstendenzen erklären und bewerten.
Inhalt V01: Energiewende hin zu einer sektorübergreifenden regenerativen Energieversorgung auf Basis erneuerbaren Energien und weiterer innovativer Komponenten V02: Grundlagen der Windenergienutzung, Potential und Standortwahl V03: Windenergieanlagenkonzepte, Betriebsverhalten und Netzanbindung von Offshore-Windparks V04: Photovoltaikanlagen, Betriebsverhalten und Batteriespeicher V05: Prosumer, Wärmepumpen und Energiemanagementsysteme/Lastmanagement V06: E-Mobilität und Laden von Elektrofahrzeugen als eine Herausforderung für die Stromnetze V07: Sektorkopplung: Auf dem Weg zur Defossilisierung des Energiesystems - Hintergründe, Ansätze, Herausforderungen und besondere Rolle von Wasserstoff V08: Aufbau von Stromnetzen, ihre Betriebsmittel für die Übertragung und Verteilung von elektrischer Energie und Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungstechnik (HGÜ) V09: Systembetrieb: Zusammenwirken der Erzeugungsanlagen und Verbraucher über das Stromnetz und Auswirkungen der erneuerbaren Energien V10: Netzintegration von dezentralen Erzeugungsanlagen und Netzanschlussregeln V11: Digitalisierung und Smart Grids: Intelligente Vernetzung von Erzeugungs-, Verbrauchs- und Speicheranlagen und flexible Drehstromstromübertragungssysteme V12: Grundlagen des Strom- und Energiehandels und Einbindung von Erneuerbaren Energien V13: Ausblick auf zukünftige Systementwicklungen im Bereich Erzeugung, Übertragung und Verbrauch von elektrischer Energie und zukünftige Energiesysteme
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromnetzwerke
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 Studienleistung kann nur im SoSe absolviert werden. Das Modul ersetzt die beiden Module "Grundlagen der elektrischen Energieversorgung" und "Erneuerbare Energien und intelligente Energieversorgungskonzepte".

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I Methods and Tools for Engineering Design - Product Development I	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 30 Stunden; davon Selbststudium: 120 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V	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

Im Modul Entwicklungsmethodik - Produktentwicklung I erwerben die Studierenden grundlegende methodische Kompetenzen für die erfolgreiche Entwicklung technischer Produkte. Sie erlernen Kreativitätstechniken, Methoden zur Aufgabenklärung, den Entwurf, die Gestaltung sowie Umsetzung von Produktentwicklungsprojekten. Zudem werden Inhalte zum Management von Entwicklungsprojekten sowie dem kostengerechten Entwickeln vermittelt. Das Modul richtet sich an Masterstudierende, die grundlegende Fähigkeiten in der technischen Produktentwicklung und dem Management von Entwicklungsprojekten erarbeiten möchten.

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:
- Anforderungen an Produkte zu identifizieren und diese in Anforderungslisten zusammenzufassen
- intuitive und diskursive Kreativitätstechniken zur Lösungsfindung anzuwenden
- Funktionen mit Hilfe von allgemeinen und logischen Funktionsstrukturen darzustellen und daraus Entwürfe zu entwickeln
- verschiedene Entwürfe zu vergleichen und diese anhand von Nutzwertanalysen und paarweisem Vergleich zu analysieren

Inhalt
- Kreativitätstechniken und Problemlösungmethoden
- Methoden zur Beschreibung physikalischer Effekte
- Werkzeuge zum kostengerechten Entwickeln von Produkten
- Methoden zum erfolgreichen Management von Entwicklungsprojekten

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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Entwurf integrierter digitaler Schaltungen Design of Integrated Digital Circuits	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Environmental Sustainability assessment I Environmental Sustainability assessment I	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Projektarbeit (P)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
3V	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 Titel alt: Sustainability Assessment I 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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik Heating and Cooling in Electrotechnical Applications I	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
FPGA-Entwurfstechnik FPGA Design	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Fahrzeug-Fahrweg-Dynamik Road Vehicle Dynamics	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 45 Stunden; davon Selbststudium: 105 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü	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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Finite Elemente Methode Anwendungen Finite Element Method Applications	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
4V	5 LP	Soleimani	Soleimani

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit	**Modulverantwortung** Jantos
Webseite -	

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage

- grundlegene Numerik der FEM zu verstehen
- eine FEM Berechnung in Ansys selbsttändig zu erstellen, durchzuführen und die Ergebnissgüte zu bewerten
- Post-Processing verfahen zur Aufbereitung von Berechnungsergebnissen zu verstehen
- Instabilitäten bzw. Fehler bei komplexeren Materialmodellen zu erkennen und verstehen
- die Implementierung benutzerdefinerter Materialmodelle in Ansys nachzuvollziehen

Inhalt

Dieser Kurs bietet eine umfassende und praxisorientierte Einführung in die Finite-Elemente-Methode (FEM) mit Schwerpunkt auf Anwendungen in der Strukturmechanik. Der Kurs ist auf technische Anwendungen im Maschinenbau, Bauwesen sowie in der Luft- und Raumfahrt ausgerichtet und legt sowohl den Schwerpunkt auf die theoretischen Grundlagen als auch auf praktische Erfahrungen durch die intensive Nutzung der ANSYS-Software.

Zunächst werden Fachwerkstrukturen analysiert und anhand derer die Grundlagen der Diskretisierung, der Steifigkeitsformulierung und der Randbedingungen vermittelt. Anschließend führt der Kurs systematisch zu komplexeren Strukturmodellen, darunter Balken , Volumenkörper sowie Schalen- und Plattenelementen. Anhand angeleiteter Übungen lernen die Teilnehmenden, realistische Strukturen zu modellieren, Lasten und Stützen zu definieren und Simulationsergebnisse zuverlässig zu interpretieren.

In späteren Kapiteln erkunden die Teilnehmenden fortgeschrittenere Funktionen von ANSYS, wie z. B. die Automatisierung mit APDL-Skripten, parametrische Modellierung und eine kurze Einführung in benutzerdefinierte Materialmodelle. Am Ende des Kurses verfügen die Teilnehmenden über die

erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten, um eine breite Palette technischer Strukturen mithilfe moderner FEM-Tools selbstständig zu modellieren und zu analysieren . Die Bewertung erfolgt durch individuelle Projektarbeit, bei der jeder Studierende selbstständig ein Strukturproblem mit ANSYS modelliert, simuliert und analysiert. Mit diesem Projekt demonstrieren die Studierenden das Verständnis der FEM-Prinzipien und ihre Fähigkeit, diese in der Praxis anwenden zu können. Dieser Kurs ist ideal für alle, die ihr FEM-Verständnis durch die direkte Anwendung auf technische Probleme vertiefen und ihre technischen Kenntnisse im simulationsbasierten Design verbessern möchten.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen empfohlen: Technische Mechanik I - II, (Kontinuum Mechanik I, Höhere Festigkeitslehre)
Literatur Knothe, Wessels: Finite Elemente, eine Einführung für Ingenieure, Springer, 2008
Weitere Angaben Veranstaltung findet durchgehend im CIP-Pool bzw. an Rechnern statt

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Formale Methoden der Informationstechnik Formal Methods in Computer Engineering			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	5 LP		Olbrich
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		**Modulverantwortung** Blume	
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			

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Future Internet Communications Technologies Future Internet Communications Technologies	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Laborübung	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 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/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".

Weitere Angaben
mit Laborübung als Studienleistung
Einige Übungen werden in englischer Sprache gehalten. Die Studienleistung (1L) kann nur im Wintersemester erbracht werden.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Generative Models for Artificial Intelligence Generative Models for Artificial Intelligence	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** einmalig
Prüfungsform keine	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP	Peng	Peng

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)** Generative Models for Artificial Intelligence Generative Models for Artificial Intelligence
Organisationseinheit Elektrotechnik und Informatik	**Modulverantwortung** Peng
Webseite -	

Qualifikationsziele

Generative models have played a fundamental role in recent breakthroughs in Artificial Intelligence (AI). They serve as enabling technologies for large language models (LLMs), vision language models (VLMs), as well as large-scale world models that support physical/embodied AI. Since the resurgence of deep learning, multiple generations of generative models have been developed, each with its own strengths and limitations. This course provides an introduction and overview of these models, emphasizing their design principles, training objectives, and real-world applications. Upon successful completion of this course, students will be able to (1) Describe their training procedures, model architectures, and potential issues. (2) Contrast their differences based on training frameworks, sample generation processes, and capabilities for evaluating data likelihood. (3) Give examples of their potential applications within their own research fields. (4) (Optional) Experiment with pre-trained generative models.

Inhalt

(1) Machine and deep learning basics (2) Autoregressive models (3) Variational autoencoders (4) Diffusion models (5) Generative adversarial networks (6) Normalizing flow models (7) Visual world foundation models are image/video compressors: (A) compression for generation and (B) generation for compression

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

This course explores the design principles and applications of prominent generative models, including autoregressive models, variational autoencoders, diffusion models, generative adversarial networks, and normalizing flows. These models are built upon foundational deep learning networks such as CNNs, RNNs, Mamba, and Transformers. A basic knowledge of these building networks is highly recommended. The lectures may not cover their design details.

Literatur Lecture notes & slides to be distributed.
Weitere Angaben Adapting large-scale visual world foundation models (e.g. Cosmos) for image/video compression. https://arxiv.org/abs/2501.03575 Blockveranstaltung vom 24.11.2025 bis zum 05.12.2025

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Graph Signal Processing Graph Signal Processing	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP		Rizk

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik	**Modulverantwortung** Rizk

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

Qualifikationsziele
The goal of this lecture is that the students:- understand the basics of Graph Signal representation and processing based on spectral graph theory- have an overview and technical depth of some methods for graph filtering and sampling- are able to apply GSP methods to a range of areas including the analysis of distributed sensor networks and point clouds

Inhalt
- Short introduction to graph signals and node domain processing- Node domain graph filters- Graph Fourier Transform, Filtering, Application of GFT to common operators, Graph Spectra- Graph Signal models, node domain sampling, frequency domain sampling, Conditions for reconstruction- Robust Graph spectral sampling- Applications to domains such as transportation networks, sensor networks, point clouds, and learning with Graph Signals

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Basic Knowledge of linear algebra is required.

Literatur
- A. Ortega, Introduction to Graph Signal Processing, Cambridge University Press

Weitere Angaben

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Grundlagen der Akustik Fundamentals of Acoustics	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet

Studienleistung
1, WiSe: Seminarvortrag

Studentische Arbeitsleistung
Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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
ehemaliger Titel: Elektroakustik I; mit Seminarvortrag als Studienleistung

1L der Übung wird als Seminarvortrag durchgeführt.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Grundlagen der Betriebssysteme Introduction to Operating Systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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 Link.
Weitere Angaben Neben der Vorlesung wird es Programmierübungen (C) in Kleingruppen geben.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Grundlagen der Datenbanksysteme Introduction to Database Systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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".

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Grundlagen der Hochfrequenztechnik Microwave theory	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)** Grundlagen der Hochfrequenztechnik
Organisationseinheit Institut für Hochfrequenztechnik und Funksysteme	**Modulverantwortung** Manteuffel
Webseite -	

Qualifikationsziele

Die Studenten lernen, unter welechen Umständen Wellenausbreitungseffekte in elektrotechnischen Systemen betrachtet werden müssen. Sie können diese Effekte mathematisch modellieren und den Einfluss auf das Systemverhalten bestimmen. Sie kennen und verstehen Hochfrequenzbauteile, die auf Wellenausbreitungseffekten basieren, können diese berechnen und geeignet in Hochfrequenzsystemen verwenden. Sie kennen den Funkübertragungskanal und können ihn beschreiben und mathematisch modellieren. Sie kennen und verstehen grundlegende Funkübertragungs- und -sensorsysteme.

Inhalt

Immer dann, wenn elektrotechnische Systeme nicht mehr klein gegen die Wellenlänge sind, kann nicht mehr von der üblichen Näherung der Gleichzeitigkeit der Netzwerk- oder Feldgrößen im System ausgegangen werden, sondern es müssen Wellenausbreitungseffekte beachtet werden. Klassisch nutzt man die Hochfrequenzeffekte z. B. in Funksystemen für Kommunikation und Radar. Durch hohe Taktfrequenzen der Prozessoren müssen sie aber auch bei der Entwicklung von Digitalschaltungen beachtet werden. Steile Schaltflanken in Frequenzumrichtern können zudem Hochfrequenzeffekte in den Zuleitungen und den Wicklungen elektrischer Maschinen hervorrufen. Schließlich treten sie selbst in Energieübertragungsnetzen üblicher Netzfrequenzen auf, wenn z. B. die Länge der Übertragungsleitungen groß ist.

Die Vorlesung führt zunächst an diese erweiterte Betrachtungsweise heran und schafft ein Verständnis dafür, wann sie angewendet werden muss, um Vorgänge in unterschiedlichen Disziplinen der Elektrotechnik hinreichend zu beschreiben. Aus dem vollständigen Modell werden Methoden abgeleitet, die die wesentlichen Aspekte der Wellenausbreitung auch im Falle komplexer Systeme einfacher

beschreiben lassen. Hiermit werden Bauteile und Systeme entwickelt, die allein durch Hochfrequenzeffekte ermöglicht werden und die elementare Bestandteile von z. B. Mess-, Kommunikations- und Radarsystemen sind. Klassische analytisch-mathematische Herleitungen werden hierbei durch Netzwerk- und Feldberechnungsprogramme ergänzt, da sie zum einen eine Visualisierung der Wellenausbreitungsphänomene erlauben und zum anderen zunehmend in der Entwicklung von Hochfrequenzsystemen eingesetzt werden.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine
Literatur F. Gustrau, „Hochfrequenztechnik", 3. Auflage, eISBN: 978-3-446-46094-2, Hansa Verlag München
Weitere Angaben

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Grundlagen der IT-Sicherheit Foundations of IT Security			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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			

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Grundlagen der Nachrichtentechnik Fundamentals of Communications Engineering			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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 informationstheoretischen Grundlagen 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. 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			

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Grundlagen der Quantenmechanik für Ingenieure und Informatiker Basics of Quantum Mechanics for Engineers			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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.			

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Grundlagen der Rechnerarchitektur Introduction to Computer Architecture			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	5 LP		Lohmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Systems Engineering, FG System- und Rechnerarchitektur, Fachgebiet System- und Rechnerarchitektur		**Modulverantwortung** SRA, Lohmann	
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 versteht die wichtigsten Komponenten des von Neumann-Rechners und der RISC-Prozessoren und ist in der Lage, 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).

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Grundlagen der Software-Technik Introduction to Software Engineering	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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 (Java). 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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Grundlagen der elektrischen Messtechnik Basics of Electrical Measurement Technology	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 60 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP		Bunert

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/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 Empfohlen: 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" und "Nachhaltige Ingenieurswissenschaft" ist als Leistungsnachweis die übungsbegleitende Online-Hausübung (wird nur im Sommersemester angeboten) zwingend zu bestehen! Für alle Studierenden der Elektrotechnik und Informationstechnik und der meisten anderen Studiengänge ist diese Hausübung im Rahmen der Hörsaalübung vorgesehen.

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft Principles and Calculation Methods of the Electric Power Industry			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Hofmann
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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Halbleitertechnologie Semiconductor Technology	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Kurzklausuren	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Hardwarebeschleunigte Kommunikationssysteme Hardware-accelerated Communication Systems	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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/studium/lehrveranstaltungen

Qualifikationsziele
The goal of this lecture is that the students
- understand the basics of hardware acceleration of protocol-based 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 that can be synthesized to communication hardware platforms

Inhalt
Hardware Architectures and abstractions for the hardware-acceleration of protocol-based communication systems, interfaces, hardware-near domain specific language (e.g. p4), Offloading applications to the data plane, kernel-bypass, 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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Hochspannungsgeräte I High Voltage Apparatus I	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet

Studienleistung
keine

Studentische Arbeitsleistung
Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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;
Nachhaltigkeit wesentlicher Energieversorgungskomponenten.

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/Simulationen als Studienleistung

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Hochspannungsgeräte II High Voltage Apparatus II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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, Nachhaltigkeit wesentlicher Energieversorgungskomponenten.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine
empfohlen: 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 Exkursion

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Hochspannungstechnik I High Voltage Technique I	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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 HochspannungstechnikErzeugung hoher WechselspannungenErzeugung hoher GleichspannungenErzeugung hoher StoßspannungenMessung hoher WechselspannungenMessung hoher GleichspannungenMessung hoher StoßspannungenGrundlagen des elektrostatischen FeldesElektrische Felder in IsolierstoffenDurchschlagmechanismenDurchschlag in GasenDurchschlag in flüssigen und festen Isolierstoffen.Nachhaltigkeit des Elektroenergieversorgungssystems.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Grundlagen Elektrotechnik. Grundlagen Physik.

Literatur
M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnikl; Springer VerlagG. Hilgarth: Hochspannungstechnik;Teubner VerlagD. Kind, K. Feser: Hochspannungsversuchstechnik; Vieweg VerlagH. 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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Hochspannungstechnik II High Voltage Technique II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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;
Nachhaltigkeit des Elektroenergieversorgungssystems.

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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Industrielle Elektrowärme Industrial Applications of Electroheat	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Informationstheorie Information Theory	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Interpretable Machine Learning Interpretable Machine Learning			**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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/			
Qualifikationsziele Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der theoretischen als auch praktischen Grundlagen des interpretierbaren maschinellen Lernens (iML). Sie verstehen die mathematischen Grundlagen und können iML-Ansätze implementieren, ausführen und auswerten. In einen abschließenden Projekt haben die Studierenden gelernt, wie sie die Konzepte, die sie in der Vorlesung gelernt haben, selbstständig auf eine neue Problemstellung anwenden können.			
Inhalt Der voraussichtliche Plan umfasst: 1. Introduction, 2. GAMs and Rule-based Approaches, 3. Feature Effects, 4. Local Explanations, 5. Shapley Values for Explainability, 6. Instance-wise Feature Selection, 7.+8. Gradient-based Feature Attribution, 9. Evaluating Interpretability and Utility, 11. Conclusion			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Für das Belegen der Vorlesung wird dringend empfohlen, Grundkenntnisse in den folgenden Bereichen zu haben: KI, Maschinelles Lernen, Deep Learning.			
Literatur Interpretable ML Book by Molnar: https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/. Samek, W., Montavon, G., Vedaldi, A., Hansen, L. K., & Müller, K. R. (Eds.). (2019). Explainable AI: interpreting, explaining and visualizing deep learning (Vol. 11700). Springer Nature., ISO 690, https://www.springer.com/de/book/9783030289539.			
Weitere Angaben			

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Kabel in der elektrischen Energieversorgung Cables in Electric Power Systems			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Komponenten der Hochspannungsübertragung und deren Isolierstoffe Components and their Insulating Materials in High Voltage Transmission Systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
3V + 1PR	5 LP		Pöhler, 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 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.

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Künstliche Intelligenz I Artificial Intelligence I			**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	5 LP		Gottschalk
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 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			

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Leistungselektronik I Power Electronics I			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Laborübung			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 Das Modul vermittelt 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.			

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Leistungselektronik II Power Electronics II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, jedes Semester	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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 vertiefende 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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Leistungshalbleiter und Ansteuerungen Power Semiconductors and Gate Drives	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet

Studienleistung
1, WiSe: 1, WiSe

Studentische Arbeitsleistung
Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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 IGBT); Ausräumvorgang während des Diodenabschaltens; Aspekte der Grenzrobustheit: Aufbau und Verbindungstechnik am Beispiel eines Leistungsmoduls; Halbleitermaterialien: Silizium und Siliziumkarbid.

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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Logischer Entwurf digitaler Systeme Logic Design of Digital Systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
MOS-Transistoren und Speicher MOS-Transistors and Memories	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: Laborübung	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Maschinelles Lernen Machine Learning	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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 (1319) wird über ein Onlinetestat erlangt.

Dieses Modul ist Bestandteil der Leibniz AI-Academy. Weitere Informationen auf https://www.ai-academy.uni-hannover.de/de/.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Mechatronische Systeme Mechatronic Systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Mehrkörpersysteme Multibody Systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Messverfahren für Signale und Systeme Measurement Procedures for Signals and Systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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
Vorlesung wird aufgezeichnet und ist als Videostream im Netz verfügbar.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Mikro- und Nanotechnologie Micro and Nanotechnology	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 45 Stunden; davon Selbststudium: 105 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Mixed-Signal-Schaltungen Mixed-Signal IC Design	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 60 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Laborübung	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Mobilkommunikation Mobile Communications			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: Projektarbeit			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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, LTE, 5G NR, IEEE 802.11 WLAN, IEEE 802.15 Bluetooth, 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 Studienleistung (1L) Projekt.			

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Model Predictive Control Model Predictive Control	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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.

The methods presented in this lecture are helpful for a safe, resource-saving and sustainable application of technical processes and procedures.

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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Modulationsverfahren Modulation Processes	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Rizk	Rizk

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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Multi-Agent Communication Systems Multi-Agent Communication Systems	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP		Rizk

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik	**Modulverantwortung** Rizk
Webseite https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen	

Qualifikationsziele

This course begins with an overview of various controlled communication systems, establishing a foundation in the principles and challenges of such systems. Then it introduces the general framework of Markov Decision Processes (MDPs) and their extension to Partially Observable Markov Decision Processes (POMDPs), offering applications of decision-making in uncertain communication environments.
In this lecture the students learn to model communication systems as MDPs or POMDPs, which enables structured analysis and optimization of system performance under different conditions. Building on this, the course introduces practical reinforcement learning techniques tailored for solving/applying (PO)MDPs in communication systems. The focus is initially on single-agent systems and later progresses to multi-agent communication systems, where interactions between agents introduce additional complexity. Students will learn how RL can be extended to manage and optimize these interactions, with a focus on both cooperative and competitive strategies.

Inhalt

- Introduction to the relevant classes of communication systems
- Introduction to MDPs and POMDPs
- Modelling of communication systems as (PO)MDP
- Introduction to Reinforcement learning for communication System (PO)MDPs
- Learning in single-agent communication systems
- Approaches to multi-agent communication systems (exact, decompositional, approximative)
- Learning in multi-agent communication systems
- Cooperative vs competitive communication system modelling

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Basic probability theory is required.
Literatur -Reinforcement learning: An introduction. Sutton, Richard S and Barto, Andrew G. MIT press, 2018. -Deep Learning, Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville -Multi-Agent Reinforcement Learning: Foundations and Modern Approaches, Stefano V. Albrecht, Filippos Christianos, Lukas Schäfer.
Weitere Angaben

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Network Calculus Network Calculus	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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/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 Studienleistung (1L) kann nur im Sommersemester erbracht werden.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Nonlinear Control Nonlinear Control	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Alsalti

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

The methods presented in this lecture are helpful for a safe, resource-saving and sustainable application of technical processes and procedures.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Regelungstechnik I
Regelungstechnik II

Literatur
- H. K. Khalil, Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002
- R. Sepulchre, Constructive Nonlinear Control, Springer-Verlag, 1997

Weitere Angaben
mit Laborübung als Studienleistung

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Nutzung von Solarenergie Use of Solar Energy	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester über zwei Semester, Start im Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Optimierung technischer Systeme Optimisation of technical systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1PR	5 LP	Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus	Hanke-Rauschenbach, 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 die eigenständige Anwendung von Optimierungsproblemen. Die Anwendung erfolgt anhand von technischen Systemen z.B. aus dem Bereich Energietechnik und Maschinenbau, wobei die Studierenden ihre eigenen Optimierungsprobleme aus ihren jeweiligen Fachgebieten mitbringen und bearbeiten können.In der Projektübung lernen die Studierenden eine mitgebrachte technische Fragestellung als Optimierungsproblem zu formulieren und in einer Programmiersprache der Wahl zu implementieren. Die Studierenden lernen, Solver zur Lösung von Optimierungsproblemen effektiv anzuwenden. Das erlernte Wissen aus der Vorlesung wird genutzt, um schwer lösbare Optimierungsprobleme in eine einfachere zu lösende Problemklasse umzuwandeln.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 und Überblick2. Formulierung von Optimierungsproblemen und Klassifizierung3. Nichtlineare, unbeschränkte (lokale) Optimierung4. Optimalitätsbedingungen5. Lineare Optimierung6. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige lineare Optimierung7. Quadratische Optimierung8. Nichtlineare, beschränkte (lokale) Optimierung9. Nichtlineare, globale Optimierung

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Aufbau, Wirkungsweise und Modellierung von Komponenten elektrischer Anlagen und Systemen.
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.

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme Planning and Design of Mechatronic Systems			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	5 LP	Buhl	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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Planung und Führung von elektrischen Netzen Planning and Operation of Electric Power Systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Power Management Design of Integrated Power Management and Smart Power Circuits	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 60 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: Laborübung	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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
Wicht: "Design of Power Management Integrated Circuits" (Wiley). Erickson: „Fundamentals of Power Electronics" (Springer). Murari: „Smart Power IC's" (Springer). Vorlesungsskript. Übungen mit ausführlicher Lösung.

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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Programmiersprachen und Übersetzer Programming Languages and Compilers	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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 sich nach dieser Vorlesung 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 die 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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Quantum Information Processing Quantum Information Processing	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP		Hirche

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung	**Modulverantwortung** Hirche
Webseite https://www.tnt.uni-hannover.de/de/	

Qualifikationsziele

Students will understand the basic concepts of quantum information processing. In particular, they will have a broad overview of the tools needed to dive deeper into topics such as quantum computing, quantum information theory and quantum machine learning. The focus will be on theoretical considerations of what we can achieve with quantum computing hardware and understanding the differences to traditional information processing. To achieve this, students will also solidify and widen their knowledge in mathematical tools, in particular linear algebra. At the end of the course students will be able to understand and explain current research in the field and independently solve problems related to it.

Inhalt

Quantum states, quantum channels, density matrix formalism, measurements; no-cloning theorem; distance measures; quantum circuits; quantum algorithms: quantum teleportation, super dense coding, Fourier transform, Shor's factoring algorithm; Grover's search algorithm; noisy quantum circuits, bounds from information theory; Entanglement and non-Locality, uncertainty relations; quantum error-correction; quantum machine learning.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

recommended, not necessary: Grundlagen der Quantenmechanik für Ingenieure und Informatiker.

Literatur

Quantum Computing: Lecture Notes, Ronald de Wolf, https://arxiv.org/abs/1907.09415
Quantum Information, Mark M. Wilde, https://arxiv.org/abs/1106.1445
Quantum Computation (Lecture Notes), John Preskill, http://theory.caltech.edu/~preskill/ph229/

Weitere Angaben

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Quellencodierung Source Coding	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Radar und Funknavigation in der Luftfahrt Radar and radio navigation in aviation	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1PR	5 LP	Bredemeyer	Bredemeyer

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik (Lehrauftrag)	**Modulverantwortung** Bredemeyer

Webseite
http://www.hft.uni-hannover.de/

Qualifikationsziele
Die Studierenden lernen die Aufgaben der Flugsicherung kennen und die Funktionsweise der aktuellen sowie zukünftig genutzten Anlagen hierzu. Dies beinhaltet sowohl die Luftraumüberwachung durch Radar als auch die Navigation der Luftfahrzeuge im Streckenflug (Flächennavigation) und im Landeanflug (Instrumentenlandung).

Inhalt
In der Radartechnik führt die Vorlesung in die allgemeinen Grundlagen ein, bevor im speziellen die Signalerzeugung sowie -Verarbeitung der primären Puls-Doppler-Radare von Flugsicherung, Luftraumüberwachung und auch Wetterbeobachtung bis hin zur Darstellung der Zielkoordinaten behandelt werden. Das Verfahren der Pulskompression zur Erhöhung des Signal-Rauschverhältnisses im Übertragungskanal bildet hierbei einen Schwerpunkt. Das sogenannte Sekundär-Radar als Rückgrat der Flugsicherung ist in seiner moderneren Betriebsart Mode S flächendeckend im Einsatz. Die Vorlesung offenbart seine Funktionsweise der Boden- und Bordgeräte (Transponder) und zeigt zusätzliche Anwendungen in der Ortung von Luftfahrzeugen durch Multilateration, Positionsmeldungen durch ADS-B (auch Quelle für „Flightradar24“) und im Kollisionsschutz (ACAS/TCAS) auf.
In der Navigation steht die Funktionsweise der aktuell und auch zukünftig genutzten terrestrischen Funknavigationsanlagen im Vordergrund. Diese sind das Entfernungsmesssystem DME im Streckenflug der Flächennavigation und im Präzisionsanflug das Instrumentenladesystem (ILS), welches weltweit weiterhin als einziges System der höchsten Anflugkategorie CAT III an Flughäfen im Einsatz ist. Die Vorlesung führt die Signalstrukturen dieser Anlagen ein und leitet Störungen der Zielgrößen her, die durch Mehrwegeausbreitung elektromagnetischer Wellen entstehen. Der Vergleich mit Messergebnissen

realer Systeme ermöglicht die Validierung. Es wird sowohl beim Radar als auch in der Funknavigation die Wirkungsweise der Komponenten in der Sende- und Empfangstechnik vermittelt. Die Bewertung von Leistungsparametern der Anlagen durch die Flugvermessung und die Interpretation der Ergebnisse bilden weitere Inhalte. Als aktuelle Problemstellung fließt das bestehende Spannungsfeld der potentiellen Interaktion der Signale mit Windenergieanlagen mit in die Veranstaltung ein, was im Genehmigungsprozess berücksichtigt werden muss.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der Nachrichtentecknik und Hochfrequenztechnik
Literatur A. Ludloff: Handbuch Radar und Radarsignalverarbeitung H. Flühr: Avionik und Flugsicherungstechnik H. Mensen: Moderne Flugsicherung Skript zur Vorlesung Weitere Hinweise folgen in der Lehrveranstaltung.
Weitere Angaben Die Lehrveranstaltung ist eine Zusammenführung der zuvor angebotenen Veranstaltungen „Radaranwendungen in der Luftfahrt" sowie „Funknavigation in der Luftfahrt".

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Rechnernetze Computer Networks	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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).
Sicherungsschicht: Automatic Repeat Request, Medium Access Control
Bitübertragungsschicht: Modulation, Kodierung

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

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

Weitere Angaben

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Rechnerstrukturen Computer Architecture	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP	Brehm, Fiedler	Fiedler

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Systems Engineering, FG SRA	**Modulverantwortung** Fiedler

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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen Control of Electrical Three-phase Machines	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Mertens

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik , Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	**Modulverantwortung** Mertens, IAL
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele
In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefende 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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration Control in Robotics and Human-Robot Interaction	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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.

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Relativistische Elektrodynamik - Grundlagen und Grenzen Relativistic Electrodynamics - Fundamentals and Limits			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Ausarbeitung/Laborübung			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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			

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Robotik I Robotics I	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe: Labor	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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. Ab WS 2025/26 englischsprachig.
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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Robotik II Robotics II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 45 Stunden; davon Selbststudium: 105 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Sende- und Empfangsschaltungen Transmitter and Receiver Circuits	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Sensoren in der Medizintechnik Sensors in Medical Engineering	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 60 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen Sensor Technology and Nanosensors - Measuring Non-Electrical Quantities	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 60 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Software-Qualität Software Quality			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 75 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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 Die Übungen sollten unbedingt besucht und die Aufgaben selbständig bearbeitet werden. Die Präsentation in der Vorlesung muss durch eigene Erfahrung ergänzt werden.			

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Statistische Methoden Statistical Methods	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Technische Mechanik IV Mechanics of Vibration	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	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

Technisches Wahlfach			**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Technologie integrierter Bauelemente Technology for Integrated Devices			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, jedes Semester: Laborübung			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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			

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Wasserkraftgeneratoren Hydrogenerators	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Bresemann

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

Die Studierenden erwerben ein umfassendes Verständnis der technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekte von Wasserkraftanlagen. Sie werden in der Lage sein, die Prinzipien der Wasserkrafttechnologie zu erklären, den Entwurf von Wasserkraftgeneratoren durchzuführen und Probleme im Zusammenhang mit der Konstruktion und dem Betrieb von Wasserkraftgeneratoren zu lösen.

• Einführung in die Wasserkraft: Klassifizierung, globale Kapazität, Kostenbetrachtung
• Wasserkraftwerk: Überblick über Kraftwerksarten, hydraulische Berechnung, Turbinenarten, Komponenten
• Hydrogeneratoren: Aufbau und Wirkungsweise, Struktur und Komponenten: Rotor, Dämpferwicklungen, Ständerblechpaket, Wicklungstechnologien
• Physikalische Modelle: dq-Transformation, Zeigerdiagramme, Stromortskurven
• Analytische Modelle: Flussdichte, Carter-Faktor, Betrachtung von Zusatzverlusten
• Magnetische Geräusche und mechanische Schwingungen
• Design und Optimierung: Ausnutzungsfaktor, mechanisch, elektrisch, magnetisch, thermisch, Ausnutzung
• Wartung und Instandhaltung von Wasserkraftgeneratoren

Diese Vorlesung kombiniert theoretisches Wissen mit praktischen Beispielen, sowie praktische Arbeiten, um das Wissen der Studierenden im Bereich der Wasserkrafttechnik zu vertiefen.

Inhalt

In der Vorlesung Wasserkraftgeneratoren erhalten die Studierenden einen tiefgehenden Einblick in

die Welt der Wasserkraftwerke insbesondere deren Generatoren. Wasserkraft gehört zu den ältesten Formen der erneuerbaren Energieerzeugung. Die Vorlesung deckt die Bandbreite von der Klassifizierung und globalen Bedeutung bis hin zu den technischen Details der Kraftwerkskomponenten und ihrer Funktionsweise ab. Besonderes Augenmerk wird auf die Generatoren gelegt.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der Elektrotechnik Elektrische Maschinen
Literatur
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Werkzeugmaschinen I Machine Tools I	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 45 Stunden; davon Selbststudium: 105 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü	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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen Operating Principles and Technology of Silicon Solar Cells	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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
Aus der „Vogelperspektive" gesehen sollen die Studierenden vor allem etwas von der Faszination der Photovoltaik (PV-)-Technologie mitnehmen: trotz dass PV bereits vielerorts die preiswerteste und damit perspektivisch wichtigste Energie-Konversionsform ist, ist sie immer noch ein aktives Forschungsgebiet mit hochaktuellen Innovationen und vielen spannenden, offenen Forschungsfragen. Viele engagierte Menschen haben diese Form der Halbleitertechnologie unter anderen Rahmenbedingungen – insbesondere Kostenoptimierung ohne Abstriche in der Perfomance – entwickelt, als sie Mikroelektronik vorherrschen, und sind auf nicht minder kreative Lösungen gekommen. Und diese Entwicklung ist noch lange nicht am Ende – weder in Bezug auf Performance/Kosten/Haltbarkeit, noch in Bezug auf Fragestellungen der Nachhaltigkeit oder Integration von PV in Spezialanwendungen. Dieses Wissen soll die Studierenden auch zur Einordnung der PV in Energiepolitische Diskussionen befähigen.
Fachlich sollen die die Studierenden vertieftes grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Solarzellen, deren Herstellungstechnologie sowie von theoretisch und real auftretenden Verlustmechanismen in Solarzellen erlangen. Dies wird zunächst anhand der dominierenden, auf kristallinem Silizium basierenden PV-Technologie erläutert, deren relevanteste Vertreter „PERC" und „TOPCon" im Detail besprochen werden. Nach der Behandlung von Wirkungsgrad-Grenzen von Solarzellen aus nur einem Material werden mit Tandemsolarzellen und hier insbesondere den Perowskiten als wahrscheinlichster „Tandempartner" für das Silizium die aktuellsten Forschungs- und Entwicklungsthemen besprochen.

Die Vorlesung fokussiert sich auf die Halbleitertechnologie und Bauelemente-Physik von Solarzellen. Sie ist damit komplementär zu einer anderen Vorlesung an der Fakultät von Dr. Gerhard Kleiss, die, auf das Wissen um Solarzellen aufbauend, sich stärker mit der Systemauslegung bzw. Systemintegration von Photovoltaik beschäftigt.

Inhalt

- Einleitungs- und Motivationsvorlesung: Grundbegriffe, Geschichte und Status der Photovoltaik

- Überblick über die (Si-)Technologie: Der PERC- und der TOPCon Solarzellenherstellungsprozess

- Einzelne Aspekte mehr im Detail #1 = Absorber: Bandstruktur, Fermiverteilung und Rekombinationsprozesse, Si-Herstellung

- Einzelne Aspekte mehr im Detail #2 = Kontakte: Selektivität von Kontakten, die wichtigsten selektiven Kontaktarten in der Si-PV & deren Herstellung

- Einzelne Aspekte mehr im Detail #3 = Metallisierung: Optimierung Geometrie, Metallisierungsverfahren, aktuelle Metallisierungs-Innovationen (z.B. Laser-Transfer-Druck, Laser-Enhanced Contact Optimization, Cu statt Ag, ...)

- Wirkungsgradlimitierung von Solarzellen mit einem Absorber, Möglichkeiten zu deren Überwindung, davon Diskussion Tandemkonzept im Detail (zunächst von (Topzell-) Materialien unabhängige Aspekte)

- Perowskite als vielversprechender Tandempartner von Si: Eigenschaften, Aufbau Perowskit-Solarzellen (selektive Kontakte, Front-Elektrode, ...), Herstellungsverfahren im Labor und auf industriellem Maßstab

- Perowskit-Silizium-Tandemsolarzellen

- Stabilitätsaspekte als größte Herausforderung bei Perowskiten

- Posterworkshop zu weiteren aktuellen PV-Forschungsthemen

- Exkursion ans Institut für Solarenergieforschung Hameln/Emmerthal mit Laborführung

- Begleitet durch Übung von Dr. habil Jan-Krügener

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

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Zustandsdiagnose und Asset Management Condition Assessment and Asset Management	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform , 120 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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, Nachhaltigkeitsmanagement
- 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.

Technisches Wahlfach	**Kompetenzbereich** Zusatz- und Schlüsselkompetenzen – Wahlpflichtmodule
Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten Reliability of Electronic Components	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	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. Nachhaltigkeitsaspekte werden erörtert. Sie haben vertiefte Kenntnisse der Modellbildung und Validierung für simulationstechnische Untersuchungen erlangt sowie beispielhaft Ausfallmechanismen und deren Simulation kennengelernt.

Inhalt
Grundlagen und Grundbegriffe,
Nachhaltigkeit
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.

1.7. Grundkompetenzen

Englischer Titel: Basic Skills

Information zum Kompetenzbereich: 15 LP, Wahlpflicht

Es sind drei Wahlpflichtmodule im Umfang von 15 Leistungspunkten zu erbringen.

Digitalschaltungen der Elektronik Digital Electronic Circuits			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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

Energiewende, erneuerbare Energien und smarte Stromnetze Energy transition, renewable energies and smart grids			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1PR	5 LP		Hofmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** Hofmann	
Webseite https://www.ifes.uni-hannover.de/de/eev/			

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen die wesentlichen Veränderungen durch die Energiewende und die daraus resultierende Transformation des Energiesystems kennen, können den Aufbau und das grundlegende Betriebsverhalten von Erzeugungsanlagen (insbesondere von on- und offshore Windenergieanlagen, Photovoltaikanlagen), Verbrauchern (insbesondere von neuen Verbrauchern wie E-KFZ und Wärmepumpen) und Batteriespeichern sowie Elektrolyseanlagen in nachhaltigen und regenerativen Energieversorgungssystemen erklären.

Des Weiteren können die Studierenden zum einen die Auswirkungen der erneuerbaren Energien, der neuen Verbraucher, Batteriespeicher und Elektrolyseanlagen auf die Stromnetze und das Zusammenwirken mit den anderen Betriebsmitteln mit Blick auf die folgenden Themen erläutern: Netzengpassmanagement, Beherrschung von Dunkelflauten, Spannungshaltung und Frequenzregelung. Zum anderen können die Studierenden die Beiträge und Funktionalitäten dieser Anlagen (Systemdienstleistungsbereitstellung, Energiemanagement, steuerbare Lasten) für die Stützung und Sicherung eines stabilen und sicheren zukünftigen Stromnetzes erklären, die Einbindung in die nationalen und internationalen Strom- und Energiemärkte sowie den Begriff der Sektorkopplung und die besondere Rolle von Wasserstoff für das zukünftige Energiesystems erläutern.

Die Studierenden erlangen damit ein grundlegendes Verständnis über den Aufbau und die Wirkungsweise von zukünftigen regenerativen Energiesystemen und ihrer Betriebsmittel. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden das Systemverhalten dieser Energiesysteme, die aktuellen und zukünftigen Herausforderungen und Lösungsansätze für unsere Energieversorgung benennen, den Umfang des notwendigen Netzausbaus begründen und die absehbaren Entwicklungstendenzen erklären und bewerten.

Inhalt

V01: Energiewende hin zu einer sektorübergreifenden regenerativen Energieversorgung auf Basis erneuerbaren Energien und weiterer innovativer Komponenten

V02: Grundlagen der Windenergienutzung, Potential und Standortwahl
V03: Windenergieanlagenkonzepte, Betriebsverhalten und Netzanbindung von Offshore-Windparks
V04: Photovoltaikanlagen, Betriebsverhalten und Batteriespeicher
V05: Prosumer, Wärmepumpen und Energiemanagementsysteme/Lastmanagement
V06: E-Mobilität und Laden von Elektrofahrzeugen als eine Herausforderung für die Stromnetze
V07: Sektorkopplung: Auf dem Weg zur Defossilisierung des Energiesystems - Hintergründe, Ansätze, Herausforderungen und besondere Rolle von Wasserstoff
V08: Aufbau von Stromnetzen, ihre Betriebsmittel für die Übertragung und Verteilung von elektrischer Energie und Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungstechnik (HGÜ)
V09: Systembetrieb: Zusammenwirken der Erzeugungsanlagen und Verbraucher über das Stromnetz und Auswirkungen der erneuerbaren Energien
V10: Netzintegration von dezentralen Erzeugungsanlagen und Netzanschlussregeln
V11: Digitalisierung und Smart Grids: Intelligente Vernetzung von Erzeugungs-, Verbrauchs- und Speicheranlagen und flexible Drehstromstromübertragungssysteme
V12: Grundlagen des Strom- und Energiehandels und Einbindung von Erneuerbaren Energien
V13: Ausblick auf zukünftige Systementwicklungen im Bereich Erzeugung, Übertragung und Verbrauch von elektrischer Energie und zukünftige Energiesysteme

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromnetzwerke

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

Studienleistung kann nur im SoSe absolviert werden.
Das Modul ersetzt die beiden Module "Grundlagen der elektrischen Energieversorgung" und "Erneuerbare Energien und intelligente Energieversorgungskonzepte".

Grundlagen der Hochfrequenztechnik Microwave theory			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	5 LP		
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)** Grundlagen der Hochfrequenztechnik	
Organisationseinheit Institut für Hochfrequenztechnik und Funksysteme		**Modulverantwortung** Manteuffel	
Webseite -			

Qualifikationsziele

Die Studenten lernen, unter welechen Umständen Wellenausbreitungseffekte in elektrotechnischen Systemen betrachtet werden müssen. Sie können diese Effekte mathematisch modellieren und den Einfluss auf das Systemverhalten bestimmen. Sie kennen und verstehen Hochfrequenzbauteile, die auf Wellenausbreitungseffekten basieren, können diese berechnen und geeignet in Hochfrequenzsystemen verwenden. Sie kennen den Funkübertragungskanal und können ihn beschreiben und mathematisch modellieren. Sie kennen und verstehen grundlegende Funkübertragungs- und -sensorsysteme.

Inhalt

Immer dann, wenn elektrotechnische Systeme nicht mehr klein gegen die Wellenlänge sind, kann nicht mehr von der üblichen Näherung der Gleichzeitigkeit der Netzwerk- oder Feldgrößen im System ausgegangen werden, sondern es müssen Wellenausbreitungseffekte beachtet werden. Klassisch nutzt man die Hochfrequenzeffekte z. B. in Funksystemen für Kommunikation und Radar. Durch hohe Taktfrequenzen der Prozessoren müssen sie aber auch bei der Entwicklung von Digitalschaltungen beachtet werden. Steile Schaltflanken in Frequenzumrichtern können zudem Hochfrequenzeffekte in den Zuleitungen und den Wicklungen elektrischer Maschinen hervorrufen. Schließlich treten sie selbst in Energieübertragungsnetzen üblicher Netzfrequenzen auf, wenn z. B. die Länge der Übertragungsleitungen groß ist.

Die Vorlesung führt zunächst an diese erweiterte Betrachtungsweise heran und schafft ein Verständnis dafür, wann sie angewendet werden muss, um Vorgänge in unterschiedlichen Disziplinen der Elektrotechnik hinreichend zu beschreiben. Aus dem vollständigen Modell werden Methoden abgeleitet, die die wesentlichen Aspekte der Wellenausbreitung auch im Falle komplexer Systeme einfacher beschreiben lassen. Hiermit werden Bauteile und Systeme entwickelt, die allein durch Hochfrequenzeffekte ermöglicht werden und die elementare Bestandteile von z. B. Mess-, Kommunikations- und Radarsystemen sind. Klassische analytisch-mathematische Herleitungen werden hierbei durch Netzwerk- und Feldberechnungsprogramme ergänzt, da sie zum einen eine Visualisierung

der Wellenausbreitungsphänomene erlauben und zum anderen zunehmend in der Entwicklung von Hochfrequenzsystemen eingesetzt werden.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine
Literatur F. Gustrau, „Hochfrequenztechnik", 3. Auflage, eISBN: 978-3-446-46094-2, Hansa Verlag München
Weitere Angaben

Grundlagen der Nachrichtentechnik Fundamentals of Communications Engineering			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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 informationstheoretischen Grundlagen 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. 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 Rechnerarchitektur Introduction to Computer Architecture			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	5 LP		Lohmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Systems Engineering, FG System- und Rechnerarchitektur, Fachgebiet System- und Rechnerarchitektur		**Modulverantwortung** SRA, Lohmann	
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 versteht die wichtigsten Komponenten des von Neumann-Rechners und der RISC-Prozessoren und ist in der Lage, 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 elektrischen Messtechnik Basics of Electrical Measurement Technology			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 60 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	5 LP		Bunert
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/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 Empfohlen: 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" und "Nachhaltige Ingenieurswissenschaft" ist als Leistungsnachweis die übungsbegleitende Online-Hausübung (wird nur im Sommersemester angeboten) zwingend zu bestehen! Für alle Studierenden der Elektrotechnik und Informationstechnik und der meisten anderen Studiengänge ist diese Hausübung im Rahmen der Hörsaalübung vorgesehen.

Statistische Methoden Statistical Methods			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 Für die Technische Informatik wird statt der Laborübungen eine längere Prüfung angeboten! 2 Laborübungen als Studienleistung können nur im WS absolviert werden.			

1.8. Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik

Englischer Titel: General Electrical Engineering and Information Technology

Information zum Kompetenzbereich: 0 - 25 LP, Wahlpflicht

Sofern kein Schwerpunkt absolviert wird, sind in diesem Bereich 5 Module im Umfang von 25 Leistungspunkten zu erbringen. Sofern ein Schwerpunkt gewählt wird, können im Kompetenzbereich "Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik" maximal 5 LP erbracht werden.

Bipolarbauelemente Bipolar Devices			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Posterworkshop			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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-DiodeAufbau und Funktionsprinzip der pn-Diode;Statisches und Dynamisches Verhalten der pn-Diode;Anwendungen und spezielle Diodentypen;- Metall-Halbleiter-ÜbergängeOhmsche und Schottky-Kontakte;- Halbleiterheteroübergänge;LEDs und Laser -BipolartransistorenAufbau 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.

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 Bildverarbeitung Digital Image Processing			**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe: Kurztestat			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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, 1999Jähne, Bernd: Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag, 1997Haberäcker, Peter: Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung, Carl Hanser Verlag, 1995Abmayr, Wolfgang: Einführung in die digitale Bildverarbeitung, Teubner Verlag, 1994Pinz, Axel: Bildverstehen, Springer Verlag, 1994Ohm, Jens-Rainer: Digitale Bildcodierung, Springer Verlag, 1995Girod, Rabenstein, Stenger: Einführung in die Systemtheorie, Teubner Verlag, 1997			
Weitere Angaben Zu der Veranstaltung gehört ein Labor, das bestanden werden muss. Die Vorlesung wird auf Englisch gehalten, Vorlesungsunterlagen sind auf Deutsch erhältlich!			

Digitale Signalverarbeitung Digital Signal Processing			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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			

Diskrete Steuerung und Regelung Discrete Control and Regulation			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 Siehe Literaturempfehlungen in der Vorlesung.
Weitere Angaben

Elektrische Energiespeichersysteme Electrical energy storage systems			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü + 1L	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 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 Electric Power Systems I			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 100 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 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 Small Electrical Motors and Servo Drives			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Laborübung			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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-, Induktions- und Gleichstrommaschinen um spezifische Einsichten in die spezielle Gestaltung von permanenterregten Maschinen und in die Besonderheiten beim Betrieb als Servomotor oder als Fahrzeugantrieb. Die Studierenden lernen,- das Betriebsverhalten von PM-Gleichstrommotoren und EC-Motoren sowie Besonderheiten wie Drehmomentpulsationen selbstständig zu analysieren,- zu beurteilen, welche Arten elektrischer Maschinen als Servoantrieb bzw. als Fahrzeugantrieb besonders geeignet oder weniger geeignet sind,- Magnetkreise permanenterregter Maschinen anforderungsgerecht und gegen Entmagnetisierung im Betrieb geschützt neu zu entwerfen,- wichtige Systemaspekte (Erfassung der Läuferlage, Entstehung und Vermeidung von Lagerströmen oder Überspannungen) zu analysieren.			
Inhalt Einführung (Magnetwerkstoffe, Finite-Elemente-Methode zur Berechnung permanenterregter Maschinen); Permanenterregter Gleichstrommotor (Aufbau und Wirkungsweise, Anwendungen und Ausführungen, Berechnung des stationären und des dynamischen Betriebsverhaltens, Entmagnetisierungsfestigkeit von PM, Drehzahlstellung, Stromrichter für Gleichstrommaschinen); Elektronisch kommutierte Motoren (EC-Motoren) (Aufbau und Wirkungsweise, Drehmomentbildung und Motorgestaltung bei blockförmigem Strom, Motorkennlinien, Ausführungen PM-erregter Motoren mit in Nuten eingelegter Wicklung und mit Luftspaltwicklung, Besonderheiten einsträngiger Motoren); Permanenterregte Synchronmaschinen; Grundlagen der Servotechnik (Servoantriebe mit Gleichstrommotoren, Synchronmotoren und Induktionsmotoren); Fahrzeugantriebe (Generatoren für konventionelle Fahrzeuge, Anforderungen an elektrische Fahrmotoren, Eignung verschiedener Arten elektrischer Maschinen als Fahrmotoren, Kfz-Hilfsantriebe); Wichtige Systemaspekte (Sensorprinzipien zur Erfassung der Läuferstellung, Wellenspannungen und Lagerströme, Überbeanspruchung des Isoliersystems durch transiente Überspannungen)			

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig).
Literatur Skriptum zur Vorlesung.
Weitere Angaben

Elektromagnetische Modellierung Electromagnetic Modelling			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Laborübung			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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/en/studies/teaching/propagation-of-electromagnetic-waves			
Qualifikationsziele Bei dieser Vorlesung handelt es sich um eine Aktualisierung der Vorlesung "Ausbreitung elektromagnetischer Wellen". Ausbreitungsvorgänge von elektromagntischen Wellen werden phänomenologisch analysiert und mathmatisch/physikalisch modelliert. Aufbauend auf die analytische Beschreibung werden numerische Verfahren zur Berechnung abgeleitet. Diese sind in Simulationsprogrammen umgesetzt, die in der Ingenieurspraxis zur Entwicklung von Schaltungen und elektromagnetischen Systemen verwendet werden. Grundlage und Anwendung verschiedener Simulationsprogramme werden besprochen und in praktischen Übungen und Computerlaboren an praxisnahen Beispielen evaluiert.			
Inhalt Studierende verstehen die physikalisch/mathematische Beschreibung von Ausbreitungsvorgängen elektromagnetsicher Wellen. Sie lernen Verfahren zu deren Berechnung mittels numerischer Verfahren und üben den Umang mit entsprechender Simulationssoftware.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Mathe I-III, ET I-IIIEmpfohlen: Grundlagen der Hochfrequenztechnik oder Elektromagnetische Verträglichkeit			
Literatur			
Weitere Angaben Titel alt: "Ausbreitung elektromagnetischer Wellen".			

Entwurf integrierter digitaler Schaltungen Design of Integrated Digital Circuits			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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.			

Grundlagen der Datenbanksysteme Introduction to Database Systems			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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 Hochfrequenztechnik Microwave theory			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	5 LP		
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)** Grundlagen der Hochfrequenztechnik	
Organisationseinheit Institut für Hochfrequenztechnik und Funksysteme		**Modulverantwortung** Manteuffel	
Webseite -			

Qualifikationsziele

Die Studenten lernen, unter welechen Umständen Wellenausbreitungseffekte in elektrotechnischen Systemen betrachtet werden müssen. Sie können diese Effekte mathematisch modellieren und den Einfluss auf das Systemverhalten bestimmen. Sie kennen und verstehen Hochfrequenzbauteile, die auf Wellenausbreitungseffekten basieren, können diese berechnen und geeignet in Hochfrequenzsystemen verwenden. Sie kennen den Funkübertragungskanal und können ihn beschreiben und mathematisch modellieren. Sie kennen und verstehen grundlegende Funkübertragungs- und -sensorsysteme.

Inhalt

Immer dann, wenn elektrotechnische Systeme nicht mehr klein gegen die Wellenlänge sind, kann nicht mehr von der üblichen Näherung der Gleichzeitigkeit der Netzwerk- oder Feldgrößen im System ausgegangen werden, sondern es müssen Wellenausbreitungseffekte beachtet werden. Klassisch nutzt man die Hochfrequenzeffekte z. B. in Funksystemen für Kommunikation und Radar. Durch hohe Taktfrequenzen der Prozessoren müssen sie aber auch bei der Entwicklung von Digitalschaltungen beachtet werden. Steile Schaltflanken in Frequenzumrichtern können zudem Hochfrequenzeffekte in den Zuleitungen und den Wicklungen elektrischer Maschinen hervorrufen. Schließlich treten sie selbst in Energieübertragungsnetzen üblicher Netzfrequenzen auf, wenn z. B. die Länge der Übertragungsleitungen groß ist.

Die Vorlesung führt zunächst an diese erweiterte Betrachtungsweise heran und schafft ein Verständnis dafür, wann sie angewendet werden muss, um Vorgänge in unterschiedlichen Disziplinen der Elektrotechnik hinreichend zu beschreiben. Aus dem vollständigen Modell werden Methoden abgeleitet, die die wesentlichen Aspekte der Wellenausbreitung auch im Falle komplexer Systeme einfacher beschreiben lassen. Hiermit werden Bauteile und Systeme entwickelt, die allein durch Hochfrequenzeffekte ermöglicht werden und die elementare Bestandteile von z. B. Mess-, Kommunikations- und Radarsystemen sind. Klassische analytisch-mathematische Herleitungen werden hierbei durch Netzwerk- und Feldberechnungsprogramme ergänzt, da sie zum einen eine Visualisierung

der Wellenausbreitungsphänomene erlauben und zum anderen zunehmend in der Entwicklung von Hochfrequenzsystemen eingesetzt werden.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine
Literatur F. Gustrau, „Hochfrequenztechnik", 3. Auflage, eISBN: 978-3-446-46094-2, Hansa Verlag München
Weitere Angaben

Grundlagen der Software-Technik Introduction to Software Engineering			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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 (Java). 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.			

Halbleitertechnologie Semiconductor Technology			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Kurzklausuren			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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			

Hochspannungstechnik I High Voltage Technique I			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 HochspannungstechnikErzeugung hoher WechselspannungenErzeugung hoher GleichspannungenErzeugung hoher StoßspannungenMessung hoher WechselspannungenMessung hoher GleichspannungenMessung hoher StoßspannungenGrundlagen des elektrostatischen FeldesElektrische Felder in IsolierstoffenDurchschlagmechanismenDurchschlag in GasenDurchschlag in flüssigen und festen Isolierstoffen.Nachhaltigkeit des Elektroenergieversorgungssystems.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen Elektrotechnik. Grundlagen Physik.			
Literatur M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnikl; Springer VerlagG. Hilgarth: Hochspannungstechnik;Teubner VerlagD. Kind, K. Feser: Hochspannungsversuchstechnik; Vieweg VerlagH. Ryan: High Voltage Engineering and testing; IEE Power and Energy series 32.			
Weitere Angaben ab SoSe 2021 jährlich im SoSe angeboten Hochspannungsvorführung in der Hochspannungshalle.			

Industrielle Elektrowärme Industrial Applications of Electroheat			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 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 Information Theory			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 2 Laborübungen als Studienleistung			

Künstliche Intelligenz I Artificial Intelligence I			**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	5 LP		Gottschalk
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 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 Power Electronics I			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Laborübung			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 Das Modul vermittelt 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 Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.			

Logischer Entwurf digitaler Systeme Logic Design of Digital Systems			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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.			

Maschinelles Lernen Machine Learning			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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 Die Studienleistung (1319) wird über ein Onlinetestat erlangt. Dieses Modul ist Bestandteil der Leibniz AI-Academy. Weitere Informationen auf https://www.ai-academy.uni-hannover.de/de/.			

Mechatronische Systeme Mechatronic Systems			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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.

Mixed-Signal-Schaltungen Mixed-Signal IC Design			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 60 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Laborübung			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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			

Power Management Design of Integrated Power Management and Smart Power Circuits			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 60 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: Laborübung			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 Wicht: "Design of Power Management Integrated Circuits" (Wiley). Erickson: „Fundamentals of Power Electronics“ (Springer). Murari: „Smart Power IC's“ (Springer). Vorlesungsskript. Übungen mit ausführlicher Lösung.			
Weitere Angaben			

Rechnernetze Computer Networks			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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). Sicherungsschicht: Automatic Repeat Request, Medium Access Control Bitübertragungsschicht: Modulation, Kodierung			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking - A Top Down Approach; Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks W. Richard Stevens: TCP/IP Illustrated Volume 1: The Protocols; Addison-Wesley 1994.			
Weitere Angaben			

Robotik I Robotics I			**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe: Labor			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 Für 5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Ab WS 2025/26 englischsprachig. 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.			

Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen Sensor Technology and Nanosensors - Measuring Non-Electrical Quantities			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 60 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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			

Statistische Methoden Statistical Methods			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 Für die Technische Informatik wird statt der Laborübungen eine längere Prüfung angeboten! 2 Laborübungen als Studienleistung können nur im WS absolviert werden.			

Technische Mechanik IV Mechanics of Vibration			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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			

Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen Operating Principles and Technology of Silicon Solar Cells			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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

Aus der „Vogelperspektive" gesehen sollen die Studierenden vor allem etwas von der Faszination der Photovoltaik (PV-)-Technologie mitnehmen: trotz dass PV bereits vielerorts die preiswerteste und damit perspektivisch wichtigste Energie-Konversionsform ist, ist sie immer noch ein aktives Forschungsgebiet mit hochaktuellen Innovationen und vielen spannenden, offenen Forschungsfragen. Viele engagierte Menschen haben diese Form der Halbleitertechnologie unter anderen Rahmenbedingungen – insbesondere Kostenoptimierung ohne Abstriche in der Perfomance – entwickelt, als sie Mikroelektronik vorherrschen, und sind auf nicht minder kreative Lösungen gekommen. Und diese Entwicklung ist noch lange nicht am Ende – weder in Bezug auf Performance/Kosten/Haltbarkeit, noch in Bezug auf Fragestellungen der Nachhaltigkeit oder Integration von PV in Spezialanwendungen. Dieses Wissen soll die Studierenden auch zur Einordnung der PV in Energiepolitische Diskussionen befähigen.
Fachlich sollen die die Studierenden vertieftes grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Solarzellen, deren Herstellungstechnologie sowie von theoretisch und real auftretenden Verlustmechanismen in Solarzellen erlangen. Dies wird zunächst anhand der dominierenden, auf kristallinem Silizium basierenden PV-Technologie erläutert, deren relevanteste Vertreter „PERC" und „TOPCon" im Detail besprochen werden. Nach der Behandlung von Wirkungsgrad-Grenzen von Solarzellen aus nur einem Material werden mit Tandemsolarzellen und hier insbesondere den Perowskiten als wahrscheinlichster „Tandempartner" für das Silizium die aktuellsten Forschungs- und Entwicklungsthemen besprochen.
Die Vorlesung fokussiert sich auf die Halbleitertechnologie und Bauelemente-Physik von Solarzellen. Sie ist damit komplementär zu einer anderen Vorlesung an der Fakultät von Dr. Gerhard Kleiss, die, auf das Wissen um Solarzellen aufbauend, sich stärker mit der Systemauslegung bzw. Systemintegration von Photovoltaik beschäftigt.

Inhalt

- Einleitungs- und Motivationsvorlesung: Grundbegriffe, Geschichte und Status der Photovoltaik

- Überblick über die (Si-)Technologie: Der PERC- und der TOPCon Solarzellenherstellungsprozess

- Einzelne Aspekte mehr im Detail #1 = Absorber: Bandstruktur, Fermiverteilung und Rekombinationsprozesse, Si-Herstellung

- Einzelne Aspekte mehr im Detail #2 = Kontakte: Selektivität von Kontakten, die wichtigsten selektiven Kontaktarten in der Si-PV & deren Herstellung

- Einzelne Aspekte mehr im Detail #3 = Metallisierung: Optimierung Geometrie, Metallisierungsverfahren, aktuelle Metallisierungs-Innovationen (z.B. Laser-Transfer-Druck, Laser-Enhanced Contact Optimization, Cu statt Ag, ...)

- Wirkungsgradlimitierung von Solarzellen mit einem Absorber, Möglichkeiten zu deren Überwindung, davon Diskussion Tandemkonzept im Detail (zunächst von (Topzell-) Materialien unabhängige Aspekte)

- Perowskite als vielversprechender Tandempartner von Si: Eigenschaften, Aufbau Perowskit-Solarzellen (selektive Kontakte, Front-Elektrode, ...), Herstellungsverfahren im Labor und auf industriellem Maßstab

- Perowskit-Silizium-Tandemsolarzellen

- Stabilitätsaspekte als größte Herausforderung bei Perowskiten

- Posterworkshop zu weiteren aktuellen PV-Forschungsthemen

- Exkursion ans Institut für Solarenergieforschung Hameln/Emmerthal mit Laborführung

- Begleitet durch Übung von Dr. habil Jan-Krügener

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

1.9. Schwerpunkt Automatisierung und Robotik

Englischer Titel: Focus on Automation and Robotics

Information zum Kompetenzbereich: 0 - 25 LP, Wahlpflicht

Der Studienschwerpunkt ist absolviert, wenn minidestens vier Module im Umfang von 20 LP erbracht wurden. Sofern vier Module im Schwerpunkt erbracht werden, ist ein weiteres Modul im Kompetenzbereich "Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik" zu erbringen. Sofern fünf Module im Umfang von 25 LP im Schwerpunkt erbracht werden, so ist kein Modul im Kompetenzbereich "Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik" zu erbringen.

Digitale Signalverarbeitung Digital Signal Processing			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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			

Diskrete Steuerung und Regelung Discrete Control and Regulation			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 Siehe Literaturempfehlungen in der Vorlesung.
Weitere Angaben

Leistungselektronik I Power Electronics I			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Laborübung			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 Das Modul vermittelt 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 Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.			

Logischer Entwurf digitaler Systeme Logic Design of Digital Systems			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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.			

Mechatronische Systeme Mechatronic Systems			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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.

Robotik I Robotics I			**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe: Labor			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 Für 5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Ab WS 2025/26 englischsprachig. 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.			

Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen Sensor Technology and Nanosensors - Measuring Non-Electrical Quantities			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 60 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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			

Technische Mechanik IV Mechanics of Vibration			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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			

1.10. Schwerpunkt Energie und Mobilität

Englischer Titel: Focus on Energy and Mobility

Information zum Kompetenzbereich: 0 - 25 LP, Wahlpflicht

Der Studienschwerpunkt ist absolviert, wenn minidestens vier Module im Umfang von 20 LP erbracht wurden. Sofern vier Module im Schwerpunkt erbracht werden, ist ein weiteres Modul im Kompetenzbereich "Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik" zu erbringen. Sofern fünf Module im Umfang von 25 LP im Schwerpunkt erbracht werden, so ist kein Modul im Kompetenzbereich "Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik" zu erbringen.

Elektrische Energiespeichersysteme Electrical energy storage systems			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü + 1L	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 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 Electric Power Systems I			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 100 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 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 Small Electrical Motors and Servo Drives			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Laborübung			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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-, Induktions- und Gleichstrommaschinen um spezifische Einsichten in die spezielle Gestaltung von permanenterregten Maschinen und in die Besonderheiten beim Betrieb als Servomotor oder als Fahrzeugantrieb. Die Studierenden lernen,- das Betriebsverhalten von PM-Gleichstrommotoren und EC-Motoren sowie Besonderheiten wie Drehmomentpulsationen selbstständig zu analysieren,- zu beurteilen, welche Arten elektrischer Maschinen als Servoantrieb bzw. als Fahrzeugantrieb besonders geeignet oder weniger geeignet sind,- Magnetkreise permanenterregter Maschinen anforderungsgerecht und gegen Entmagnetisierung im Betrieb geschützt neu zu entwerfen,- wichtige Systemaspekte (Erfassung der Läuferlage, Entstehung und Vermeidung von Lagerströmen oder Überspannungen) zu analysieren.			
Inhalt Einführung (Magnetwerkstoffe, Finite-Elemente-Methode zur Berechnung permanenterregter Maschinen); Permanenterregter Gleichstrommotor (Aufbau und Wirkungsweise, Anwendungen und Ausführungen, Berechnung des stationären und des dynamischen Betriebsverhaltens, Entmagnetisierungsfestigkeit von PM, Drehzahlstellung, Stromrichter für Gleichstrommaschinen); Elektronisch kommutierte Motoren (EC-Motoren) (Aufbau und Wirkungsweise, Drehmomentbildung und Motorgestaltung bei blockförmigem Strom, Motorkennlinien, Ausführungen PM-erregter Motoren mit in Nuten eingelegter Wicklung und mit Luftspaltwicklung, Besonderheiten einsträngiger Motoren); Permanenterregte Synchronmaschinen; Grundlagen der Servotechnik (Servoantriebe mit Gleichstrommotoren, Synchronmotoren und Induktionsmotoren); Fahrzeugantriebe (Generatoren für konventionelle Fahrzeuge, Anforderungen an elektrische Fahrmotoren, Eignung verschiedener Arten elektrischer Maschinen als Fahrmotoren, Kfz-Hilfsantriebe); Wichtige Systemaspekte (Sensorprinzipien zur Erfassung der Läuferstellung, Wellenspannungen und Lagerströme, Überbeanspruchung des Isoliersystems durch transiente Überspannungen)			

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig).
Literatur Skriptum zur Vorlesung.
Weitere Angaben

Hochspannungstechnik I High Voltage Technique I			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 HochspannungstechnikErzeugung hoher WechselspannungenErzeugung hoher GleichspannungenErzeugung hoher StoßspannungenMessung hoher WechselspannungenMessung hoher GleichspannungenMessung hoher StoßspannungenGrundlagen des elektrostatischen FeldesElektrische Felder in IsolierstoffenDurchschlagmechanismenDurchschlag in GasenDurchschlag in flüssigen und festen Isolierstoffen.Nachhaltigkeit des Elektroenergieversorgungssystems.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen Elektrotechnik. Grundlagen Physik.			
Literatur M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnikl; Springer VerlagG. Hilgarth: Hochspannungstechnik;Teubner VerlagD. Kind, K. Feser: Hochspannungsversuchstechnik; Vieweg VerlagH. Ryan: High Voltage Engineering and testing; IEE Power and Energy series 32.			
Weitere Angaben ab SoSe 2021 jährlich im SoSe angeboten Hochspannungsvorführung in der Hochspannungshalle.			

Industrielle Elektrowärme Industrial Applications of Electroheat			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 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			

Leistungselektronik I Power Electronics I			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Laborübung			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 Das Modul vermittelt 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 Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.			

1.11. Schwerpunkt Mikroelektronik

Englischer Titel: Focus on Microelectronics

Information zum Kompetenzbereich: 0 - 25 LP, Wahlpflicht

Der Studienschwerpunkt ist absolviert, wenn minidestens vier Module im Umfang von 20 LP erbracht wurden. Sofern vier Module im Schwerpunkt erbracht werden, ist ein weiteres Modul im Kompetenzbereich "Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik" zu erbringen. Sofern fünf Module im Umfang von 25 LP im Schwerpunkt erbracht werden, so ist kein Modul im Kompetenzbereich "Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik" zu erbringen.

Bipolarbauelemente Bipolar Devices			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Posterworkshop			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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-DiodeAufbau und Funktionsprinzip der pn-Diode;Statisches und Dynamisches Verhalten der pn-Diode;Anwendungen und spezielle Diodentypen;- Metall-Halbleiter-ÜbergängeOhmsche und Schottky-Kontakte;- Halbleiterheteroübergänge;LEDs und Laser -BipolartransistorenAufbau 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.

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.

Entwurf integrierter digitaler Schaltungen Design of Integrated Digital Circuits			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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.			

Halbleitertechnologie Semiconductor Technology			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Kurzklausuren			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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			

Mixed-Signal-Schaltungen Mixed-Signal IC Design			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 60 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Laborübung			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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			

Power Management Design of Integrated Power Management and Smart Power Circuits			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 60 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: Laborübung			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 Wicht: "Design of Power Management Integrated Circuits" (Wiley). Erickson: „Fundamentals of Power Electronics“ (Springer). Murari: „Smart Power IC's“ (Springer). Vorlesungsskript. Übungen mit ausführlicher Lösung.			
Weitere Angaben			

Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen Operating Principles and Technology of Silicon Solar Cells			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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

Aus der „Vogelperspektive" gesehen sollen die Studierenden vor allem etwas von der Faszination der Photovoltaik (PV-)-Technologie mitnehmen: trotz dass PV bereits vielerorts die preiswerteste und damit perspektivisch wichtigste Energie-Konversionsform ist, ist sie immer noch ein aktives Forschungsgebiet mit hochaktuellen Innovationen und vielen spannenden, offenen Forschungsfragen. Viele engagierte Menschen haben diese Form der Halbleitertechnologie unter anderen Rahmenbedingungen – insbesondere Kostenoptimierung ohne Abstriche in der Perfomance – entwickelt, als sie Mikroelektronik vorherrschen, und sind auf nicht minder kreative Lösungen gekommen. Und diese Entwicklung ist noch lange nicht am Ende – weder in Bezug auf Performance/Kosten/Haltbarkeit, noch in Bezug auf Fragestellungen der Nachhaltigkeit oder Integration von PV in Spezialanwendungen. Dieses Wissen soll die Studierenden auch zur Einordnung der PV in Energiepolitische Diskussionen befähigen.
Fachlich sollen die die Studierenden vertieftes grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Solarzellen, deren Herstellungstechnologie sowie von theoretisch und real auftretenden Verlustmechanismen in Solarzellen erlangen. Dies wird zunächst anhand der dominierenden, auf kristallinem Silizium basierenden PV-Technologie erläutert, deren relevanteste Vertreter „PERC" und „TOPCon" im Detail besprochen werden. Nach der Behandlung von Wirkungsgrad-Grenzen von Solarzellen aus nur einem Material werden mit Tandemsolarzellen und hier insbesondere den Perowskiten als wahrscheinlichster „Tandempartner" für das Silizium die aktuellsten Forschungs- und Entwicklungsthemen besprochen.
Die Vorlesung fokussiert sich auf die Halbleitertechnologie und Bauelemente-Physik von Solarzellen. Sie ist damit komplementär zu einer anderen Vorlesung an der Fakultät von Dr. Gerhard Kleiss, die, auf das Wissen um Solarzellen aufbauend, sich stärker mit der Systemauslegung bzw. Systemintegration von Photovoltaik beschäftigt.

Inhalt

- Einleitungs- und Motivationsvorlesung: Grundbegriffe, Geschichte und Status der Photovoltaik

- Überblick über die (Si-)Technologie: Der PERC- und der TOPCon Solarzellenherstellungsprozess

- Einzelne Aspekte mehr im Detail #1 = Absorber: Bandstruktur, Fermiverteilung und Rekombinationsprozesse, Si-Herstellung

- Einzelne Aspekte mehr im Detail #2 = Kontakte: Selektivität von Kontakten, die wichtigsten selektiven Kontaktarten in der Si-PV & deren Herstellung

- Einzelne Aspekte mehr im Detail #3 = Metallisierung: Optimierung Geometrie, Metallisierungsverfahren, aktuelle Metallisierungs-Innovationen (z.B. Laser-Transfer-Druck, Laser-Enhanced Contact Optimization, Cu statt Ag, ...)

- Wirkungsgradlimitierung von Solarzellen mit einem Absorber, Möglichkeiten zu deren Überwindung, davon Diskussion Tandemkonzept im Detail (zunächst von (Topzell-) Materialien unabhängige Aspekte)

- Perowskite als vielversprechender Tandempartner von Si: Eigenschaften, Aufbau Perowskit-Solarzellen (selektive Kontakte, Front-Elektrode, ...), Herstellungsverfahren im Labor und auf industriellem Maßstab

- Perowskit-Silizium-Tandemsolarzellen

- Stabilitätsaspekte als größte Herausforderung bei Perowskiten

- Posterworkshop zu weiteren aktuellen PV-Forschungsthemen

- Exkursion ans Institut für Solarenergieforschung Hameln/Emmerthal mit Laborführung

- Begleitet durch Übung von Dr. habil Jan-Krügener

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

1.12. Schwerpunkt Nachrichtentechnik

Englischer Titel: Focus on Communications Engineering

Information zum Kompetenzbereich: 0 - 25 LP, Wahlpflicht

Der Studienschwerpunkt ist absolviert, wenn minidestens vier Module im Umfang von 20 LP erbracht wurden. Sofern vier Module im Schwerpunkt erbracht werden, ist ein weiteres Modul im Kompetenzbereich "Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik" zu erbringen. Sofern fünf Module im Umfang von 25 LP im Schwerpunkt erbracht werden, so ist kein Modul im Kompetenzbereich "Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik" zu erbringen.

Digitale Bildverarbeitung Digital Image Processing			**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe: Kurztestat			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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, 1999Jähne, Bernd: Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag, 1997Haberäcker, Peter: Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung, Carl Hanser Verlag, 1995Abmayr, Wolfgang: Einführung in die digitale Bildverarbeitung, Teubner Verlag, 1994Pinz, Axel: Bildverstehen, Springer Verlag, 1994Ohm, Jens-Rainer: Digitale Bildcodierung, Springer Verlag, 1995Girod, Rabenstein, Stenger: Einführung in die Systemtheorie, Teubner Verlag, 1997			
Weitere Angaben Zu der Veranstaltung gehört ein Labor, das bestanden werden muss. Die Vorlesung wird auf Englisch gehalten, Vorlesungsunterlagen sind auf Deutsch erhältlich!			

Digitale Signalverarbeitung Digital Signal Processing			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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			

Distributed Real-time Systems Distributed Real-time Systems			**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	5 LP		Rizk
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kommunikationstechnik		**Modulverantwortung** Rizk	
Webseite https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen			
Qualifikationsziele At the end of the course, students have an understanding of the intersection of communication technology and distributed real-time control. Specifically, students will learn: The goals and the techniques for the analysis of consensus and synchronization in multi-agent distributed and networked systems, as well as, the design of communication structures for networked controllers.			
Inhalt -Motivation for distributed real-time systems and networked control -Basics of algebraic Graph Theory -Consensus in Multi-agent systems, continuous time / discrete time consensus, consensus over switching networks, special cases: leader-follower systems -Synchronization of Multi-agent systems, asymptotic results, synchronization for identical and non-identical agents, synchronizing networks -Design of communication structures for distributed real-time systems, Delay measures, Examples including Cooperative Adaptive Cruise Control			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Knowledge of engineering mathematics is required, Recommended: Lecture Signale und Systeme Supplementary: Lecture Robotik			
Literatur -J. Lunze, Networked Control of Multi-Agent Systems, Edition MoRa			
Weitere Angaben			

Elektromagnetische Modellierung Electromagnetic Modelling			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Laborübung			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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/en/studies/teaching/propagation-of-electromagnetic-waves			
Qualifikationsziele Bei dieser Vorlesung handelt es sich um eine Aktualisierung der Vorlesung "Ausbreitung elektromagnetischer Wellen". Ausbreitungsvorgänge von elektromagntischen Wellen werden phänomenologisch analysiert und mathmatisch/physikalisch modelliert. Aufbauend auf die analytische Beschreibung werden numerische Verfahren zur Berechnung abgeleitet. Diese sind in Simulationsprogrammen umgesetzt, die in der Ingenieurspraxis zur Entwicklung von Schaltungen und elektromagnetischen Systemen verwendet werden. Grundlage und Anwendung verschiedener Simulationsprogramme werden besprochen und in praktischen Übungen und Computerlaboren an praxisnahen Beispielen evaluiert.			
Inhalt Studierende verstehen die physikalisch/mathematische Beschreibung von Ausbreitungsvorgängen elektromagnetsicher Wellen. Sie lernen Verfahren zu deren Berechnung mittels numerischer Verfahren und üben den Umang mit entsprechender Simulationssoftware.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Mathe I-III, ET I-IIIEmpfohlen: Grundlagen der Hochfrequenztechnik oder Elektromagnetische Verträglichkeit			
Literatur			
Weitere Angaben Titel alt: "Ausbreitung elektromagnetischer Wellen".			

Grundlagen der Hochfrequenztechnik Microwave theory			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	5 LP		
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)** Grundlagen der Hochfrequenztechnik	
Organisationseinheit Institut für Hochfrequenztechnik und Funksysteme		**Modulverantwortung** Manteuffel	
Webseite -			

Qualifikationsziele

Die Studenten lernen, unter welechen Umständen Wellenausbreitungseffekte in elektrotechnischen Systemen betrachtet werden müssen. Sie können diese Effekte mathematisch modellieren und den Einfluss auf das Systemverhalten bestimmen. Sie kennen und verstehen Hochfrequenzbauteile, die auf Wellenausbreitungseffekten basieren, können diese berechnen und geeignet in Hochfrequenzsystemen verwenden. Sie kennen den Funkübertragungskanal und können ihn beschreiben und mathematisch modellieren. Sie kennen und verstehen grundlegende Funkübertragungs- und -sensorsysteme.

Inhalt

Immer dann, wenn elektrotechnische Systeme nicht mehr klein gegen die Wellenlänge sind, kann nicht mehr von der üblichen Näherung der Gleichzeitigkeit der Netzwerk- oder Feldgrößen im System ausgegangen werden, sondern es müssen Wellenausbreitungseffekte beachtet werden. Klassisch nutzt man die Hochfrequenzeffekte z. B. in Funksystemen für Kommunikation und Radar. Durch hohe Taktfrequenzen der Prozessoren müssen sie aber auch bei der Entwicklung von Digitalschaltungen beachtet werden. Steile Schaltflanken in Frequenzumrichtern können zudem Hochfrequenzeffekte in den Zuleitungen und den Wicklungen elektrischer Maschinen hervorrufen. Schließlich treten sie selbst in Energieübertragungsnetzen üblicher Netzfrequenzen auf, wenn z. B. die Länge der Übertragungsleitungen groß ist.

Die Vorlesung führt zunächst an diese erweiterte Betrachtungsweise heran und schafft ein Verständnis dafür, wann sie angewendet werden muss, um Vorgänge in unterschiedlichen Disziplinen der Elektrotechnik hinreichend zu beschreiben. Aus dem vollständigen Modell werden Methoden abgeleitet, die die wesentlichen Aspekte der Wellenausbreitung auch im Falle komplexer Systeme einfacher beschreiben lassen. Hiermit werden Bauteile und Systeme entwickelt, die allein durch Hochfrequenzeffekte ermöglicht werden und die elementare Bestandteile von z. B. Mess-, Kommunikations- und Radarsystemen sind. Klassische analytisch-mathematische Herleitungen werden hierbei durch Netzwerk- und Feldberechnungsprogramme ergänzt, da sie zum einen eine Visualisierung

der Wellenausbreitungsphänomene erlauben und zum anderen zunehmend in der Entwicklung von Hochfrequenzsystemen eingesetzt werden.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine
Literatur F. Gustrau, „Hochfrequenztechnik", 3. Auflage, eISBN: 978-3-446-46094-2, Hansa Verlag München
Weitere Angaben

Informationstheorie Information Theory			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 2 Laborübungen als Studienleistung			

Rechnernetze Computer Networks			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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). Sicherungsschicht: Automatic Repeat Request, Medium Access Control Bitübertragungsschicht: Modulation, Kodierung			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking - A Top Down Approach; Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks W. Richard Stevens: TCP/IP Illustrated Volume 1: The Protocols; Addison-Wesley 1994.			
Weitere Angaben			

Statistische Methoden Statistical Methods			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 Für die Technische Informatik wird statt der Laborübungen eine längere Prüfung angeboten! 2 Laborübungen als Studienleistung können nur im WS absolviert werden.			

1.13. Schwerpunkt Maschinelles Lernen

Englischer Titel: Focus on Machine Learning

Information zum Kompetenzbereich: 0 - 25 LP, Wahlpflicht

Grundlagen der Datenbanksysteme Introduction to Database Systems			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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 Software-Technik Introduction to Software Engineering			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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 (Java). 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.			

Künstliche Intelligenz I Artificial Intelligence I			**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	5 LP		Gottschalk
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 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			

Maschinelles Lernen Machine Learning			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	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 Die Studienleistung (1319) wird über ein Onlinetestat erlangt. Dieses Modul ist Bestandteil der Leibniz AI-Academy. Weitere Informationen auf https://www.ai-academy.uni-hannover.de/de/.			

Statistische Methoden Statistical Methods			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	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 Für die Technische Informatik wird statt der Laborübungen eine längere Prüfung angeboten! 2 Laborübungen als Studienleistung können nur im WS absolviert werden.			

1.14. Bachelorarbeit

Englischer Titel: Bachelor Thesis

Information zum Kompetenzbereich: 15 LP, Pflicht

Bachelorarbeit [ETIT/EN/MT] Bachelor Thesis			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe: 1, WiSe/SoSe			
Studentische Arbeitsleistung 450 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
	12 LP		N.N.
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung**	
Webseite https://www.et-inf.uni-hannover.de/de/fakultaet/gremien-kommissionen/pruefungsausschuesse/pruefungsausschuss-et			
Qualifikationsziele Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass der Prüfling in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem des Fachs selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.			
Inhalt Die Bachelorarbeit ist in deutscher Sprache, in Absprache mit den Prüfenden auch in englischer Sprache abzufassen. Darüber hinaus kann im begründeten Einzelfall die Abfassung in einer anderen Sprache zugelassen werden. Die Erstprüferin beziehungsweise der Erstprüfer der Bachelorarbeit muss Mitglied der Bereiche Elektrotechnik oder Informationstechnik der Fakultät Elektrotechnik und Informatik beziehungsweise der Fakultät für Maschinenbau sein. Das Thema der Bachelorarbeit muss dem Prüfungszweck (§ 1 Absatz 1 Satz 2 der Prüfungsordnung) und dem für die Bearbeitung zur Verfügung stehenden Zeitraum nach Absatz 4 angemessen sein. Die Themenausgabe darf erst nach erfolgter Zulassung gemäß § 12 Absatz 3 der Prüfungsordnung erfolgen. Das Thema kann einmal innerhalb des ersten Drittels der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Eine erneute Anmeldung nach Rückgabe des Themas muss innerhalb von sechs Monaten erfolgen. Die Bachelorarbeit ist binnen sechs Monaten nach Ausgabe schriftlich und zusätzlich in elektronischer Form abzuliefern. Die Bachelorarbeit soll innerhalb eines Monats, spätestens nach zwei Monaten, von den beiden Prüfenden bewertet werden. Bei der Abgabe der Bachelorarbeit ist schriftlich zu versichern, dass die Arbeit selbstständig verfasst wurde, keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt wurden, alle Stellen der Arbeit, die wörtlich oder sinngemäß aus anderen Quellen übernommen wurden, als solche kenntlich gemacht sind, und die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen hat.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Für die Zulassung zur Bachelorarbeit müssen mind. 120 LP erreicht und das Vorpraktikum anerkannt worden sein.			

Literatur nach Vereinbarung
Weitere Angaben Das Modul Bachelorarbeit enthält eine Prüfungsleistung. Die Prüfungsleistung Bachelorarbeit hat einen Bearbeitungsumfang von 12 Leistungspunkten.

Kolloquium zur Bachelorarbeit [ETIT/EN/MT] Bachelor Thesis Presentation			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Seminarleistung (SE)			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 90 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
	3 LP		N.N.
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung** N.N.	
Webseite -			
Qualifikationsziele			
Inhalt			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben			

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 („b") oder unbenotet („u") 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.