Brandenburgische Technische Universität Cottbus - Senftenberg
Platz der Deutschen Einheit 1, 03046 Cottbus

Brandenburgische
Technische Universität
Cottbus - Senftenberg

Modulhandbuch für den Studiengang Elektrotechnik (universitäres Profil), Bachelor of Science, Prüfungsordnung 2022

Inhaltsverzeichnis

Gesamtkonto
Grundstudium
Elektrotechnik
11908 Systemtheorie I 6
11909 Systemtheorie II 8
12283 Elektrische und magnetische Felder 10
12691 Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik 12
12696 Grundlagen der Elektrotechnik 14
12697 Wechselstromtechnik 16
12698 Laborpraktikum der Elektrotechnik 18
12718 Grundzüge der elektrischen Energietechnik 20
12838 Analogtechnik 22
12840 Digitale Schaltungen 24
36203 Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik 27
Elektrotechnik
11908 Systemtheorie I 30
11909 Systemtheorie II 32
12283 Elektrische und magnetische Felder 34
12691 Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik 36
12696 Grundlagen der Elektrotechnik 38
12697 Wechselstromtechnik 40
12698 Laborpraktikum der Elektrotechnik 42
12718 Grundzüge der elektrischen Energietechnik 44
12838 Analogtechnik 46
12840 Digitale Schaltungen 48
36203 Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik 51
Elektrotechnik
12367 Werkstoffe und Basistechnologien 54
12378 Elektromagnetische Verträglichkeit 57
13223 Elektrotechnik 2 59
13225 Elektrische Messtechnik 61
13226 Nachrichtentechnik 63
13227 Grundlagen der Regelungstechnik 65

13228 Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2 67
13237 Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1 69
13239 Prozessmesstechnik - Elektrotechnik 71
13255 Mikrocontrollertechnik 73
13281 Signal- und Systemtheorie 75
13693 Elektronische Bauelemente und Schaltungen 77
13694 Elektrotechnik 1 80
13695 Theoretische Elektrotechnik 83

Elektrotechnik

12367 Werkstoffe und Basistechnologien 85
12378 Elektromagnetische Verträglichkeit 88
13223 Elektrotechnik 2 90
13225 Elektrische Messtechnik 92
13226 Nachrichtentechnik 94
13227 Grundlagen der Regelungstechnik 96
13228 Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2 98
13237 Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1 100
13239 Prozessmesstechnik - Elektrotechnik 102
13255 Mikrocontrollertechnik 104
13281 Signal- und Systemtheorie 106
13693 Elektronische Bauelemente und Schaltungen 108
13694 Elektrotechnik 1 111
13695 Theoretische Elektrotechnik 114

Mathematik und Physik

11107 Höhere Mathematik - T1 116
11108 Höhere Mathematik - T2 118
11206 Höhere Mathematik - T3 120
11414 Funktionentheorie und partielle Differentialgleichungen 122
11865 Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik) 124
11915 Grundlagen der Werkstoffe 126
13766 Allgemeine Physik: Festkörperphysik für Elektrotechnik 128

Mathematik und Physik

11107 Höhere Mathematik - T1 130
11108 Höhere Mathematik - T2 132
11206 Höhere Mathematik - T3 134
11414 Funktionentheorie und partielle Differentialgleichungen 136
11865 Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik) 138
11915 Grundlagen der Werkstoffe 140
13766 Allgemeine Physik: Festkörperphysik für Elektrotechnik 142

Mathematik und Physik

11107 Höhere Mathematik - T1 144
11108 Höhere Mathematik - T2 146
11206 Höhere Mathematik - T3 148
12761 Physik 150

Mathematik und Physik

11107 Höhere Mathematik - T1 153
11108 Höhere Mathematik - T2 155
11206 Höhere Mathematik - T3 157
12761 Physik 159

Informatik

12105 Einführung in die Programmierung 162

Wahlpflichtmodul

12205 Betriebssysteme und Rechnernetze 164
12330 Datenbanken 166

Informatik

12105 Einführung in die Programmierung 168

Wahlpflichtmodul

12205 Betriebssysteme und Rechnernetze 170
12330 Datenbanken 172

Informatik

12105 Einführung in die Programmierung 174
13256 Rechnerarchitektur und -netzwerk 176

Informatik

12105 Einführung in die Programmierung 179
13256 Rechnerarchitektur und -netzwerk 181

Hauptstudium

11471 Praxisorientiertes Studienprojekt 184
11477 Bachelor-Arbeit 186
11483 Industriefachpraktikum 188

Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule

11354 Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung 190
11355 Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik 192
11811 Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik 194
12284 Elektrodynamik 196
12894 Regelungstechnik 1 198
12895 Regelungstechnik 2 200
13294 Control Technology for Processes and Networks 203
13773 Partikelbasierte Mikrofluidik 205
13787 Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik 207
13950 Mikroprozessoren und Mikrocontrollertechnik 209

14142 VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze 211
14357 Low Carbon Electricity and Mobility Concepts 213
35301 Regelung elektrischer Antriebe 215
35302 Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten 217
35305 Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen 219
35306 Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen 221
35307 Hochspannungstechnik und Isolierstoffe 223
35310 Leistungselektronik 1 225
35312 Planung von Energieübertragungsnetzen 227
35315 Schutz von Energieübertragungsnetzen 229
35463 Labor Regelungstechnik 231
36301 NC- und Robotertechnik 233
36302 Steuerungstechnik 235

Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule

11352 Informations- und Kodierungstheorie 237
11354 Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung 239
11355 Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik 241
11388 Audio- und Signalverarbeitung 243
11811 Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik 245
12284 Elektrodynamik 247
12894 Regelungstechnik 1 249
12895 Regelungstechnik 2 251
13773 Partikelbasierte Mikrofluidik 254
13787 Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik 256
13841 Speech Processing 258
13950 Mikroprozessoren und Mikrocontrollertechnik 260
14142 VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze 262
14315 Grundlagen der Antennen 264
14318 Antenna Design Laboratory I 266
33305 Nachrichtensysteme 268
33306 Nachrichtenübertragung 270
33315 Analoge Schaltungen 272
33320 Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen 275
33328 Grundlagen der Hochfrequenztechnik 277
35463 Labor Regelungstechnik 280
36301 NC- und Robotertechnik 282
36302 Steuerungstechnik 284

Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule

12284 Elektrodynamik 286
13229 Hochfrequenztechnik 288

13232 Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme 291
13233 Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung 293
13238 CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1 296
13240 Zeitdiskrete Systeme und Regelungen 299
13241 Regelungstechnik 2 301
13243 Steuerungssysteme 303
13773 Partikelbasierte Mikrofluidik 305
13787 Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik 307
14142 VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze 309
35301 Regelung elektrischer Antriebe 311

Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule

11388 Audio- und Signalverarbeitung 313
11811 Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik 315
12284 Elektrodynamik 317
13229 Hochfrequenztechnik 319
13230 Optische Kommunikationssysteme 322
13231 CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 2 324
13233 Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung 326
13238 CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1 329
13242 Thermische Systembetrachtungen 332
13246 Drahtlose Sensornetze 334
13773 Partikelbasierte Mikrofluidik 336
13787 Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik 338
14142 VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze 340
33320 Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen 342
36301 NC- und Robotertechnik 344

Erläuterungen 346

Modul 11908 Systemtheorie I

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11908	Pflicht

Modultitel	**Systemtheorie I** Systems Theory I
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Wolff, Matthias
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Grundlagen der Systemtheorie zu verstehen und anzuwenden und die Bedeutung der Systemtheorie als abstrakte Beschreibung einer Vielzahl technischer Gebilde zu verstehen.
Inhalte	Modelle, Informationsbegriff (Entscheidungs- und Informationsgehalt, Entropie, Redundanz), algebraische Strukturen und Isomorphie (WH/ Einf.), deterministisches Signalmodell, Signale als Informationsträger, Nachrichtenquader, statische/dynamische/LTI Systeme, Faltung, Abtastung und Sampling-Reihe, Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, DFT/FFT, DTFT, z-Transformation, Zusammenhänge (Alias-Effekt, Faltungssatz, Verschiebungssatz, Parsevalsche Gleichung)
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Folienmanuskript [1] R. Hoffmann, M. Wolff: Intelligente Signalverarbeitung 1 - Signalanalyse, Springer Vieweg, 2. Auflage, 2014, ISBN 978-3662453223.

	[2] G. Wunsch, H. Schreiber: Digitale Systeme, 5. Auflage. Dresden: TUDpress Verlag der Wissenschaften GmbH, 2006 (TUDpress Lehrbuch), ISBN 978-3938863848. [3] G. Wunsch, H. Schreiber: Analoge Systeme, 4. Aufage. Dresden: TUDpress Verlag der Wissenschaften GmbH, 2006 (TUDpress Lehrbuch), ISBN 978-3938863671.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Pflichtmodul
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Systemtheorie I • Übung zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110424** Vorlesung Systemtheorie I - 2 SWS **110425** Übung Systemtheorie I - 2 SWS **110426** Prüfung Systemtheorie I

Modul 11909 Systemtheorie II

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11909	Pflicht

Modultitel	**Systemtheorie II** Systems Theory II
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Wolff, Matthias
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Erarbeitung eines tiefgehenden Wissens in der Signal- und Systemtheorie zur selbständigen mathematischen Analyse und Entwicklung nachrichtentechnischer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich.
Inhalte	• Lineare zeitkontinuierliche Systeme • Digitalisierung • Lineare zeitdiskrete Systeme • Analoge und digitale Filter • Stochastische Signale
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes von Modul • 11908 Systemtheorie I
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesungsskript • J.-R. Ohm, H.D. Lüke: Signalübertragung. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York 2002, ISBN 3?540-67768-2. • H. Schröder: Mehrdimensionale Signalverarbeitung. Band 1: Algorithmische Grundlagen für Bilder und Bildsequenzen. B.G. Teubner Verlag, Stuttgart 1998. ISBN 3?519-06196-1.

- Ch. Hentschel: Video-Signalverarbeitung. Reihe: Informationstechnik, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart 1998. ISBN 3?519-06250-X.
- H. Schönfelder (Hrsg.): Digitale Filter in der Videotechnik. Drei-R-Verlag, Berlin 1988.

Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 90 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Pflichtmodul
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Systemtheorie II • Übung zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110484** Prüfung Systemtheorie II (Wiederholung)

Modul 12283 Elektrische und magnetische Felder

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12283	Pflicht

Modultitel	**Elektrische und magnetische Felder** Electrical and Magnetic Fields
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Flisgen, Thomas
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden kennen zum einen die physikalische Natur elektromagnetischer Felder und ihre Wechselwirkung mit Materie, zum zweiten die für ihre Beschreibung geeigneten mathematischen Konzepte. Die Studierenden können die Herleitung der Maxwell--Gleichungen aus wenigen ausgewählten Grundbeobachtungen nachvollziehen und sie als Werkzeuge zur Modellierung und Simulation wichtiger elektromagnetischer Phänomene einsetzen.
Inhalte	• Mathematische Grundlagen • Stationäre Strömungsfelder • Elektrostatische Felder • Magnetostatische Felder
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes der Module: • Modul 11107 *Höhere Mathematik - T1* • Modul 11108 *Höhere Mathematik - T2* • Modul 11206 *Höhere Mathematik - T3* • Modul 12696 *Grundlagen der Elektrotechnik* • Modul 12697 *Wechselstromtechnik*
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• D.J. Griffiths, Elektrodynamik: Eine Einführung (Pearson Verlag, 2011) • S. Blume, Theorie elektromagnetischer Felder (H#üthig Verlag, 1994) • S. Großmann, Mathematischer Einführungskurs in die Physik (Springer Verlag, 2012) • H. Henke, Elektromagnetische Felder: Theorie und Anwendung (Springer Verlag, 2011) • J.D. Jackson, Klassische Elektrodynamik (De Gruyter Verlag, 2014) • W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik (Springer Verlag, 2004)
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung f#ür die Modulabschlusspr#üfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von #Übungsaufgaben (mind. 50% der maximal erreichbaren Punkte) **Modulabschlusspr#üfung:** • Klausur (120 min.) **ODER** • m#ündliche Pr#üfung (60 min) In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Modulabschlusspr#üfung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Elektrische und magnetische Felder • Übung zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110210** Vorlesung Elektrische und magnetische Felder - 2 SWS **110211** Übung Elektrische und magnetische Felder - 2 SWS **110212** Prüfung Elektrische und magnetische Felder **110213** Prüfung Elektrische und magnetische Felder (Wiederholung)

Modul 12691 Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12691	Pflicht

Modultitel	**Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik** Fundamentals of Electrical Drive Systems
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Dr.-Ing. Klug, Bernhard
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach Absolvierung kennen die Studierenden die Grundbegriffe eines Antriebssystems. Sie verstehen die prinzipiellen Zusammenhänge bei der Modellbildung, können das statische und dynamische sowie das thermische Verhalten erklären und anhand konkreter Beispiele die Berechnung der Modellparameter durchführen. Mit den vermittelten kinetischen und energetischen Gesetzmäßigkeiten sind die Studierenden in der Lage, das Verhalten des Systems zu berechnen und die Antriebsmaschine zu dimensionieren.
Inhalte	• Einführung und Grundbegriffe: Antriebsstruktur, energetisches und informationsverarbeitendes Teilsystem, Forderungen, Definitionen, Bewegungsgrößen; • Grundlagen elektrischer Maschinen: Arten, Aufbau, Grundgesetze, Kennlinien, Stell- und Bremsmöglichkeiten von Gleich- und Drehstromaschinen; • Modellbildung: Transformationen im Antriebssystem, rotatorische und translatorische Bewegung, mech. Leistung, kinetische Energie, statisches und dynamisches Verhalten; • Dimensionierung der Antriebsmaschine: Verlustleistung, Wärmebeständigkeitsklassen, Thermisches Verhalten, Betriebsarten, Kriterien/Verfahren zur Antriebsmaschinenauswahl
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: • Mathematik • Technische Mechanik • Modul 33102 *"Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder"* • Modul 33103 "*Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik*"

Zwingende Voraussetzungen	• Keine erfolgreiche Teilnahme am Vorgängermodul 35205 Grundzüge der elektrischen Energie- und Antriebstechnik
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Skript • Arbeitsunterlagen für Vorlesung • Aufgabensammlung • Praktikumsanleitungen • Grundlagenliteratur Antriebstechnik (in Arbeitsunterlagen benannt)
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Absolvierung des Laborpraktikums **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik (Vorlesung) • Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik (Seminar) • Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik (Praktikum)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 12696 Grundlagen der Elektrotechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12696	Pflicht

Modultitel	**Grundlagen der Elektrotechnik** Fundamentals in Electrical Engineering
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Gardill, Markus
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnisses für Elektrizität und Magnetismus als Grundlage für die Elektrotechnik. Sie verstehen die elektrotechnischen Grundgesetze, Begriffe und Zusammenhänge konzeptionell, und überwiegend auch mathematisch fundiert. Die Studierenden haben damit eine gute elektrotechnische Basis für weiterführende Lehrveranstaltung in allen Ingenieurstudiengängen.
Inhalte	Das Modul umfasst alle wesentlichen Grundgesetze und Begriffe der Elektrotechnik (Elektrizität und Magnetismus) mit Fokus auf statische, teilweise auch transiente, Problemstellungen. Nach der Wiederholung mathematischer Grundlagen wird der Feldbegriff allgemein behandelt und durch Beispiele veranschaulicht. Anhand statischer elektrischer Ladungen werden Coulomb'sches Gesetz, und Begriffe wie Influenz, elektrisches Feld, Feldlinien, elektrischer Dipol, elektrischer Fluss (Gesetz von Gauß), und elektrisches Potential erklärt. Darauf aufbauend werden der Kondensator zur Speicherung elektrischer Energie, dielektrische Materialien und Polarisation behandelt. Die Betrachtung gleichförmig bewegter elektrischer Ladungen führt anschließend zu den Begriffen elektrischer Strom, Stromdichte, elektrischer Widerstand, Ohm'sches Gesetz, elektrische Energie und Leistung, und Driftgeschwindigkeit. Darauf aufbauend können einfache Gleichstromkreise behandelt werden, mit Schwerpunkt auf den Kirchhoff'schen Regeln (Knoten- und Maschensatz) für einfache Netzwerke, bestehend aus Widerständen, und Spannungs- bzw. Stromquellen. Danach werden die Studierenden

	über den grundlegenden Versuch von Oerstedt an den Begriff Elektromagnetismus herangeführt. Dazu gehören das magnetische Feld, die Kraftwirkung im Magnetfeld, Amper'sches Gesetz, Biot-Savart und die Diskussion von Ferro-, Para-, und Diamagnetismus. Die Diskussion von der Spule zur Speicherung magnetischer Energie (Induktivität), die elektromagnetische Induktion (Faraday, Generatorprinzip), und Gegeninduktion (Transformator) runden die Vorlesung ab.
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Literaturhinweise: • Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1, Erfahrungssätze, Bauelemente, Gleichstromschaltungen; Pearson Studium Verlag • Moeller/Frohne: Grundlagen der Elektrotechnik; B. G. Teubner-Verlag, Stuttgart
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters (120 min) Im Rahmen der Lehrveranstaltungen können bis zu 20% der Prüfungspunkte (Bonuspunkte) erworben werden, die auf die Modulabschlussprüfung (zweistündige schriftliche Prüfung am Ende des Semesters) angerechnet werden können.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Pflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik“
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Grundlagen der Elektrotechnik, 2 SWS • Übung zur Vorlesung, 2 SWS • Seminar zur Vorlesung, 2 SWS • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110111** Übung Grundlagen der Elektrotechnik - 2 SWS **110110** Vorlesung/Seminar Grundlagen der Elektrotechnik - 4 SWS **110114** Prüfung Grundlagen der Elektrotechnik / Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder

Modul 12697 Wechselstromtechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12697	Pflicht

Modultitel	**Wechselstromtechnik** Alternating Current Engineering
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Gardill, Markus
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden beherrschen das eigenständige Anwenden der Grundgesetze in Wechselstromkreisen und das rechnerische Verknüpfen von veränderlichen Strömen, Spannungen und Frequenzen. Sie verstehen die elektrotechnischen Grundgesetze und kennen die weiterführenden Berechnungsmethoden in der Elektrotechnik.
Inhalte	Das Modul ist fokussiert auf elektrische Stromkreise mit zeitveränderlichen Größen (Ströme und Spannungen), wobei eingeschwungene Zustände (Wechselgrößen) und auch transiente Vorgänge behandelt werden. Ausgehend vom Faraday'schen Induktionsgesetz mit Fokus auf die rotierende Leiterschleife im Magnetfeld wird das Zustandekommen der harmonischen Wechselgrößen erklärt. In diesem Zusammenhang werden auch Mischgrößen, transiente Signale, Signalformen, Kenngrößen von Wechselgrößen und die Grundidee der Fourier Analyse erklärt. Danach werden die drei Grundelemente der Elektrotechnik (R, L, C) zuerst einzeln als Zweipole im Zeitbereich behandelt. Danach werden transiente Vorgänge (Ein- und Ausschaltvorgänge) anhand RC- und RL-Schaltungen erklärt und berechnet. Das hilft das Zustandekommen der Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung bei eingeschwungenen Wechselstromkreisen besser zu verstehen und führt in der Vorlesung zum Konzept der Analyse mittels Zeigerdiagramme. Danach werden die Strom-Spannungsbeziehungen von R, L und C in den Bildbereich (Frequenzbereich) transformiert, um den Begriff der elektrischen Impedanz und die Grundlage für die Transformation von elektrischen Netzwerken in den Bildbereich (komplexe

	Wechselstromrechnung) zu schaffen. Der elektrische Schwingkreis als System mit zwei Energiespeichern wird detailliert behandelt. Danach werden Wechselstromschaltungen bei veränderlichen Frequenzen mittels Ortskurve und Bodediagramm (Vierpoltheorie) analysiert. Das inkludiert auch den Begriff der Übertragungsfunktion. Als Grundlage für Themen der Energieversorgung wird danach der Begriff der komplexen Leistung eingeführt und mittels Leistungsanpassung im Wechselstromkreis verdeutlicht. Der Aufbau und die Erklärung des Drehstromnetzes, von Transformatoren, Generatoren und Drehstrommotoren runden das Modul ab.
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes von • Modul 12696 *Grundlagen der Elektrotechnik*
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Ergänzend werden die Vorlesungsfolien im Internet zur Verfügung gestellt. Diese Folien stellen kein eigenständiges Skript dar, sondern ergänzen die Vorlesungsmitschrift der Studierenden an der entsprechenden Stelle. Literaturhinweise: • Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 2, Periodische und nicht periodische Signalformen; Pearson Studium Verlag. • Moeller/Frohne: Grundlagen der Elektrotechnik, B. G. Teubner Verlag.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters (120 min) Im Rahmen der Lehrveranstaltungen können bis zu 20% der Prüfungspunkte (Bonuspunkte) erworben werden, die auf die Modulabschlussprüfung (zweistündige schriftliche Prüfung am Ende des Semesters) angerechnet werden können.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik“
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Wechselstromtechnik, 2 SWS • Übung zur Vorlesung, 2 SWS • Seminar zur Vorlesung, 2 SWS • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110170** Prüfung Elektrotechnik II - Wechselstromtechnik

Modul 12698 Laborpraktikum der Elektrotechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12698	Pflicht

Modultitel	**Laborpraktikum der Elektrotechnik** Practical Training in Electrical Engineering
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Dr.-Ing. Uhlig, Roland
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	2 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden verstehen Elektrotechnik in Theorie und Praxis und können Versuche im elektrotechnischen Labor ausführen. Sie besitzen praktische Erfahrungen in der Anwendung der elektrischen Messinstrumente während verschiedener Experimente.
Inhalte	Grundlagen der elektrischen Messtechnik (Messgerätetypen zur Messung von elektrischen Größen - Strom, Spannung, Widerstand und Leistung); Grundlagen des Gleichstromkreises (Strom, Spannung, Fehlerklasse und Innenwiderstand der Messgeräte); Messung von Wechselgrößen (Typen der Messinstrumente, Strom, Spannung, Leistung und Leistungsfaktor); Messung zeitveränderlicher Größen mit dem Oszilloskop; Elektrische Impedanzmessung (komplexe Größen); Signaluntersuchung (Übertragungseigenschaften bei unterschiedlichen Signaleigenschaften, Frequenzen und Phasen); Strom- und Spannungsmessung am Plattenkondensator (Bestimmung der Ladungsmenge); Messung magnetischer Größen (Induktionsgesetz, Hall-Sensoren, Rogowski-Spule); Einphasentransformator; Gleichstrom- und Asynchronmaschine; Untersuchungen am Reihenresonanzkreis; Kennlinienaufnahme von Transistoren und Dioden; Arbeitspunktbestimmung; Transistor als Schalter; Signalaufnahme in Schaltungen mit Hilfe des Oszilloskops; Aufnahme des Bode-Diagrammes für RC- und RL-Glieder (Hoch-, Tief- und Bandpass)
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes von • Modul 12696 Grundlagen der Elektrotechnik

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 6 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1; Pearson Studium Verlag, München • Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 2; Pearson Studium Verlag, München • Lunze: Einführung in die Elektrotechnik; Verlag Technik, Berlin • Lunze: Theorie der Wechselstromschaltungen; Verlag Technik, Berlin • Moeller/Frohne: Grundlagen der Elektrotechnik; B. G. Teubner-Verlag, Stuttgart • Philippow: Grundlagen der Elektrotechnik; Akad. Verlagsgesellschaft, Leipzig • Schrüfer: Elektrische Messtechnik, 9. Auflage, Hanser Verlag. • Lerch: Elektrische Messtechnik, 5. Auflage, Springer Verlag. • Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik, 3. Auflage, Vieweg +Teubner Verlag.
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Die in beiden Semestern angebotenen 15-20 Laborversuche werden mit maximal je 10 Punkten bewertet. Das Modul ist bestanden, wenn 50% der Gesamtpunktezahl erreicht ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Das Laborpraktikum ist zweisemestrig und startet jedes Sommersemester.
Veranstaltungen zum Modul	**Sommersemester:** • Praktikum: Laborpraktikum der Elektrotechnik - 2 SWS **Wintersemester:** • Praktikum: Laborpraktikum der Elektrotechnik - 4 SWS
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110152** Praktikum Laborpraktikum der Elektrotechnik - 4 SWS **110153** Praktikum Laborpraktikum der Elektrotechnik - 4 SWS

Modul 12718 Grundzüge der elektrischen Energietechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12718	Pflicht

Modultitel	**Grundzüge der elektrischen Energietechnik** Fundamentals of Electrical Power Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schenk, Mario
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul besitzen die Studierenden Grundkenntnisse von Primärressourcen, Erzeugung, Wandlung, Transport und Anwendung elektrischer Energie. Sie sind in der Lage, vereinfachte Berechnung von Wechsel- und Drehstromnetzen anzuwenden.
Inhalte	Primärenergieverbrauch, Struktur und Technik des Kraftwerkparks, Lastgänge, Speicherbarkeit, regenerative Einspeisungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Endenergieverbrauch, elektrotechnisches Rechnen in dreiphasigen Netzen, Grundlagen energietechnischer Geräte und Anlagen
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: • Mathematik • Modul 12697 Wechselstromtechnik
Zwingende Voraussetzungen	• Keine erfolgreiche Teilnahme am Vorgängermodul 35205 Grundzüge der elektrischen Energie- und Antriebstechnik
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesungsskript • Aufgabensammlung

Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Rückfragen bitte an dirk.lehmann@b-tu.de
Veranstaltungen zum Modul	• Grundzüge der elektrischen Energietechnik (Vorlesung) • Grundzüge der elektrischen Energietechnik (Seminar)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**320208** Vorlesung Grundzüge der elektrischen Energietechnik - 2 SWS **320209** Seminar Grundzüge der elektrischen Energietechnik - 2 SWS **320283** Prüfung Grundzüge der elektrischen Energietechnik

Modul 12838 Analogtechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12838	Pflicht

Modultitel	**Analogtechnik** Analog Engineering
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Killat, Dirk
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden verstehen den Bau und Betrieb von grundlegenden Halbleiterbauelementen. Sie können Dioden, MOS-Transistoren und Operationsverstärkern in grundlegenden Schaltungen verwenden.
Inhalte	1. Analyse linearer elektrischer Netzwerke mit Maschen und Knotenanalyse (Wiederholung) 2. Gesteuerte Quellen 3. Vierpole 4. MOS-Transistor (MIS Modell Schwellenspannung, starker Inversion, Ableitung der Drain-Strom, Sättigung, Kleinsignal-Modellschaltung) 5. Rauschen 6. Operationsverstärker und Schaltungen (invertierend, nicht invertierend, Schmitt-Trigger-, Integrations-, Filter), AC Merkmale und Rückkopplung 7. Netzwerke mit nichtlinearen Bauelementen: - mit Dioden - mit MOSFET 8. Einführung in LT-Spice
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Praktikum - 1 SWS

	Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Handout der Folien der Vorlesung (in deutscher Sprache) • Übungsunterlagen • Göbel, H.: Einführung in die Halbleiterschaltungstechnik, Springer-Verlag, Stuttgart 2006 (verfügbar über Springerlink) • LT-Spice Beispiele zum Downloadin die Halbleiterschaltungstechnik, Springer-Verlag, Stuttgart 2006
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben im Rahmen der Übungs- und Praktikumsveranstaltung **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 120 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Elektrotechnik B.Sc. (PO 2019): Pflichtmodul
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Analogtechnik, 2 SWS • Übung zur Vorlesung, 2 SWS • Praktikum zur Vorlesung, 1 SWS • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110640** Vorlesung Analogtechnik - 2 SWS **110641** Übung Analogtechnik - 2 SWS **110642** Praktikum Analogtechnik - 1 SWS **110643** Prüfung Analogtechnik

Modul 12840 Digitale Schaltungen

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12840	Pflicht

Modultitel	**Digitale Schaltungen** Digital circuits
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Killat, Dirk
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden können digitale kombinatorische und sequentielle Schaltungen verstehen und entwerfen. Sie kennen die zugrundeliegenden Schaltungstechnologien, deren Funktionsweise und Eigenschaften. Die Studierenden können grundlegende Schaltungen, die sie im Rahmen der Elektrotechnik kennen lernen, mit einem Schaltungssimulator, der auf SPICE basiert, analysieren.
Inhalte	**Digitaltechnik:** 1. Boolsche Algebra 2. Grundgatter, komplexe Gatter 3. Normalform 4. Karnaugh Diagramm und Logik Minimierung 5. Beispiele für Kombinatorische Schaltungen 6. Dynamisches Verhalten kombinatorischer Schaltungen 7. Grundlagen sequentieller Schaltungen 8. Automaten (Moore, Mealy, Zustandsdiagramme) 9. Speicherelemente Flip-Flop, Multiplexer-basierte Register und Latches, Pegel und Taktflankensteuerung 10. Timing in sequentiellen Schaltungen (Setup- und Hold Time) 11. Beispiele für sequentielle Schaltungen (Zähler, synchron, asynchron) 12. Grundlagen von digitalen Tabellen-Speichern (RAM, statisch und dynamisch, EEPROM-Zelle, Organisation von Speichern, NOR- und NAND-Flash-Speicher Technologien

Schaltungssimulation mit SPICE:

1. Funktionsweise des Schaltungssimulators basierend auf der modifizierten Knotenanalyse
2. Newton Algorithmus, Jakobi-Matrix
3. Funktionsweise der DC-Simulation und DC-Arbeitspunkt
4. Funktionsweise der AC-Simulation, AC-Anregung und Interpretation der Simulationsergebnisse
5. Funktionsweise der Transientensimulation, Parameter, die Simulationsgeschwindigkeit, Konvergenz und Rechengenauigkeit beeinflussen

Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnis des Stoffes der Module
- 12696 Grundlagen der Elektrotechnik
- 12697 Wechselstromtechnik
- 12838 Analogtechnik

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 2 SWS
Übung - 2 SWS
Praktikum - 2 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Vorlesungsskript ET 4, BTU, LS Mikroelektronik
- Software und Simulationsbeispiele auf der Webseite der BTU zum Download

Englischsprachige Literatur:

- Digital Integrated Circuits, A Design Perspective, 2nd Edition, by Jan M. Rabaey, A. Chandrakasan and B. Nikolic, Prentice Hall Electronics and VLSI Series, 2003
- Hinweise zur Verwendung von LT-Spice im Internet: http://cmosedu.com/cmos1/ltspice/ltspice.htm

Modulprüfung

Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:
- erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben

Modulabschlussprüfung:
- Klausur, 180 min.

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

- Studiengang Elektrotechnik B. Sc. (PO 2019): Pflichtmodul

Veranstaltungen zum Modul

- Vorlesung: Digitale Schaltungen, 2 SWS
- Übung zur Vorlesung, 2 SWS
- Praktikum zur Vorlesung, 2 SWS
- Zugehörige Prüfung

Veranstaltungen im aktuellen Semester keine Zuordnung vorhanden

Modul 36203 Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	36203	Pflicht

Modultitel	**Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik** Basics of Control and Automation Technology
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Berger, Ulrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden erlernen in den Vorlesungen Grundbegriffe und Prinzipien der Regelungs- und Steuerungstechnik. Es werden theoretische Inhalte mit dem Ziel vermittelt, erweiterungsfähige methodische Grundkenntnisse und -fähigkeiten zur Analyse und Synthese einfacher Regelkreise und Steuerungssysteme zu erlangen. Diese werden im Selbststudium ergänzt und durch Übungen gefestigt. Eine Vertiefung der Kenntnisse erfolgt an der Tafel durch Interaktion zwischen Dozent und Studierenden für ausgewählte praxisnahe Beispiele. Die praktische Anwendung des erlernten Stoffes erfolgt in Laborübungen.
Inhalte	**Regelungstechnik:** Systembeschreibung mit einfachen Differentialgleichungen und Übertragungsfunktionen; Systemeigenschaften; Stabilität; typische Regler; Entwurf einfacher Regelkreise mit Einstellregeln und Frequenzkennlinien; Störgrößenaufschaltung; Kaskadenregelung; Realisierung von Regelungssystemen; begleitende Übungen, teilweise mit Matlab/Simulink und experimentell. **Automatisierungstechnik:** Aufbau und Funktionalität von Automatisierungssystemen, Einordnung der Prozesssteuerungen, Informationsgewinnung, Binärsignalverarbeitung, Schaltalgebra, kombinatorische Schaltungen, sequentielle Schaltungen, Petrinetze, Aufbau und Funktion von speicherprogrammierbaren Steuerungen gemäß der Norm DIN EN 61131-1, 2, 4 und 5; Grundlagen und Anwendung von SPS-Programmiersprachen AWL (Anweisungsliste), FBS (Funktionsbausteinsprache), KOP (Kontaktplan), ST (Strukturierter

	Text), AS Ablaufsprache und FB (Anwenderfunktionsbausteine) nach der Norm DIN EN 61131-3. • *Die Lehrveranstaltungen finden digital statt. Die notwendigen Informationen werden im elearning Portal Moodle zur Verfügung gestellt. Einzelne Veranstaltungen können, falls didaktisch sinnvoll, als Präsenzveranstaltung durchgeführt werden. Diese werden ebenfalls in Moodle angekündigt.*
Empfohlene Voraussetzungen	Beherrschung des Stoffes der Fachgebiete Mathematik und Physik sowie grundlegende Kenntnisse aus dem Bereich der Informatik
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Laborausbildung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesungsskripte • Übungsmaterialien • Lunze, Jan: Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag • Unbehauen, Heinz: Regelungstechnik 1, Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Vieweg Verlag • Wellenreuter, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS, Vieweger Verlag • Kloust, H.: Ausgewählte Kenngrößen für Automatisierungsanlagen, VDE Schriftreihe Band 101
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 90 min. Zugelassen sind Vorlesungsskripte und insbesondere Tafelmitschriften sowie Unterlagen der Laborausbildung.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Grundzüge Regelungs- und Automatisierungstechnik, Teil Automatisierungstechnik (Vorlesung/Übung) • Grundzüge Regelungs- und Automatisierungstechnik (Laborausbildung) • Grundzüge Regelungs- und Automatisierungstechnik (Teil RT) (Vorlesung) • Grundzüge Regelungs- und Automatisierungstechnik (Teil RT) (Übung/Praktikum)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**320601** Vorlesung Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik (Teil RT) - 1 SWS

340204 Laborausbildung
Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik, Teil Automatisierungstechnik - 2 SWS
340203 Vorlesung/Übung
Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik, Teil Automatisierungstechnik - 2 SWS
320602 Übung/Praktikum
Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik (Teil RT) - 1 SWS
320674 Prüfung
Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik

Modul 11908 Systemtheorie I

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11908	Pflicht

Modultitel	**Systemtheorie I** Systems Theory I
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Wolff, Matthias
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Grundlagen der Systemtheorie zu verstehen und anzuwenden und die Bedeutung der Systemtheorie als abstrakte Beschreibung einer Vielzahl technischer Gebilde zu verstehen.
Inhalte	Modelle, Informationsbegriff (Entscheidungs- und Informationsgehalt, Entropie, Redundanz), algebraische Strukturen und Isomorphie (WH/ Einf.), deterministisches Signalmodell, Signale als Informationsträger, Nachrichtenquader, statische/dynamische/LTI Systeme, Faltung, Abtastung und Sampling-Reihe, Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, DFT/FFT, DTFT, z-Transformation, Zusammenhänge (Alias-Effekt, Faltungssatz, Verschiebungssatz, Parsevalsche Gleichung)
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Folienmanuskript [1] R. Hoffmann, M. Wolff: Intelligente Signalverarbeitung 1 - Signalanalyse, Springer Vieweg, 2. Auflage, 2014, ISBN 978-3662453223.

[2] G. Wunsch, H. Schreiber: Digitale Systeme, 5. Auflage. Dresden: TUDpress Verlag der Wissenschaften GmbH, 2006 (TUDpress Lehrbuch), ISBN 978-3938863848.
[3] G. Wunsch, H. Schreiber: Analoge Systeme, 4. Aufage. Dresden: TUDpress Verlag der Wissenschaften GmbH, 2006 (TUDpress Lehrbuch), ISBN 978-3938863671.

Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Pflichtmodul
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Systemtheorie I • Übung zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110424** Vorlesung Systemtheorie I - 2 SWS **110425** Übung Systemtheorie I - 2 SWS **110426** Prüfung Systemtheorie I

Modul 11909 Systemtheorie II

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11909	Pflicht

Modultitel	**Systemtheorie II** Systems Theory II
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Wolff, Matthias
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Erarbeitung eines tiefgehenden Wissens in der Signal- und Systemtheorie zur selbständigen mathematischen Analyse und Entwicklung nachrichtentechnischer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich.
Inhalte	• Lineare zeitkontinuierliche Systeme • Digitalisierung • Lineare zeitdiskrete Systeme • Analoge und digitale Filter • Stochastische Signale
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes von Modul • 11908 Systemtheorie I
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesungsskript • J.-R. Ohm, H.D. Lüke: Signalübertragung. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York 2002, ISBN 3?540-67768-2. • H. Schröder: Mehrdimensionale Signalverarbeitung. Band 1: Algorithmische Grundlagen für Bilder und Bildsequenzen. B.G. Teubner Verlag, Stuttgart 1998. ISBN 3?519-06196-1.

- Ch. Hentschel: Video-Signalverarbeitung. Reihe: Informationstechnik, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart 1998. ISBN 3?519-06250-X.
- H. Schönfelder (Hrsg.): Digitale Filter in der Videotechnik. Drei-R-Verlag, Berlin 1988.

Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 90 min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Pflichtmodul
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Systemtheorie II • Übung zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110484** Prüfung Systemtheorie II (Wiederholung)

Modul 12283 Elektrische und magnetische Felder

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12283	Pflicht

Modultitel	**Elektrische und magnetische Felder** Electrical and Magnetic Fields
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Flisgen, Thomas
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden kennen zum einen die physikalische Natur elektromagnetischer Felder und ihre Wechselwirkung mit Materie, zum zweiten die für ihre Beschreibung geeigneten mathematischen Konzepte. Die Studierenden können die Herleitung der Maxwell--Gleichungen aus wenigen ausgewählten Grundbeobachtungen nachvollziehen und sie als Werkzeuge zur Modellierung und Simulation wichtiger elektromagnetischer Phänomene einsetzen.
Inhalte	• Mathematische Grundlagen • Stationäre Strömungsfelder • Elektrostatische Felder • Magnetostatische Felder
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes der Module: • Modul 11107 *Höhere Mathematik - T1* • Modul 11108 *Höhere Mathematik - T2* • Modul 11206 *Höhere Mathematik - T3* • Modul 12696 *Grundlagen der Elektrotechnik* • Modul 12697 *Wechselstromtechnik*
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• D.J. Griffiths, Elektrodynamik: Eine Einführung (Pearson Verlag, 2011) • S. Blume, Theorie elektromagnetischer Felder (H#üthig Verlag, 1994) • S. Großmann, Mathematischer Einführungskurs in die Physik (Springer Verlag, 2012) • H. Henke, Elektromagnetische Felder: Theorie und Anwendung (Springer Verlag, 2011) • J.D. Jackson, Klassische Elektrodynamik (De Gruyter Verlag, 2014) • W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik (Springer Verlag, 2004)
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung f#ür die Modulabschlusspr#üfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von #Übungsaufgaben (mind. 50% der maximal erreichbaren Punkte) **Modulabschlusspr#üfung:** • Klausur (120 min.) **ODER** • m#ündliche Pr#üfung (60 min) In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Modulabschlusspr#üfung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Elektrische und magnetische Felder • Übung zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110210** Vorlesung Elektrische und magnetische Felder - 2 SWS **110211** Übung Elektrische und magnetische Felder - 2 SWS **110212** Prüfung Elektrische und magnetische Felder **110213** Prüfung Elektrische und magnetische Felder (Wiederholung)

Modul 12691 Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12691	Pflicht

Modultitel	**Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik** Fundamentals of Electrical Drive Systems
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Dr.-Ing. Klug, Bernhard
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach Absolvierung kennen die Studierenden die Grundbegriffe eines Antriebssystems. Sie verstehen die prinzipiellen Zusammenhänge bei der Modellbildung, können das statische und dynamische sowie das thermische Verhalten erklären und anhand konkreter Beispiele die Berechnung der Modellparameter durchführen. Mit den vermittelten kinetischen und energetischen Gesetzmäßigkeiten sind die Studierenden in der Lage, das Verhalten des Systems zu berechnen und die Antriebsmaschine zu dimensionieren.
Inhalte	• Einführung und Grundbegriffe: Antriebsstruktur, energetisches und informationsverarbeitendes Teilsystem, Forderungen, Definitionen, Bewegungsgrößen; • Grundlagen elektrischer Maschinen: Arten, Aufbau, Grundgesetze, Kennlinien, Stell- und Bremsmöglichkeiten von Gleich- und Drehstromaschinen; • Modellbildung: Transformationen im Antriebssystem, rotatorische und translatorische Bewegung, mech. Leistung, kinetische Energie, statisches und dynamisches Verhalten; • Dimensionierung der Antriebsmaschine: Verlustleistung, Wärmebeständigkeitsklassen, Thermisches Verhalten, Betriebsarten, Kriterien/Verfahren zur Antriebsmaschinenauswahl
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: • Mathematik • Technische Mechanik • Modul 33102 *"Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder"* • Modul 33103 "*Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik*"

Zwingende Voraussetzungen	• Keine erfolgreiche Teilnahme am Vorgängermodul 35205 Grundzüge der elektrischen Energie- und Antriebstechnik
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Skript • Arbeitsunterlagen für Vorlesung • Aufgabensammlung • Praktikumsanleitungen • Grundlagenliteratur Antriebstechnik (in Arbeitsunterlagen benannt)
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Absolvierung des Laborpraktikums **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik (Vorlesung) • Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik (Seminar) • Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik (Praktikum)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 12696 Grundlagen der Elektrotechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12696	Pflicht

Modultitel	**Grundlagen der Elektrotechnik** Fundamentals in Electrical Engineering
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Gardill, Markus
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnisses für Elektrizität und Magnetismus als Grundlage für die Elektrotechnik. Sie verstehen die elektrotechnischen Grundgesetze, Begriffe und Zusammenhänge konzeptionell, und überwiegend auch mathematisch fundiert. Die Studierenden haben damit eine gute elektrotechnische Basis für weiterführende Lehrveranstaltung in allen Ingenieurstudiengängen.
Inhalte	Das Modul umfasst alle wesentlichen Grundgesetze und Begriffe der Elektrotechnik (Elektrizität und Magnetismus) mit Fokus auf statische, teilweise auch transiente, Problemstellungen. Nach der Wiederholung mathematischer Grundlagen wird der Feldbegriff allgemein behandelt und durch Beispiele veranschaulicht. Anhand statischer elektrischer Ladungen werden Coulomb'sches Gesetz, und Begriffe wie Influenz, elektrisches Feld, Feldlinien, elektrischer Dipol, elektrischer Fluss (Gesetz von Gauß), und elektrisches Potential erklärt. Darauf aufbauend werden der Kondensator zur Speicherung elektrischer Energie, dielektrische Materialien und Polarisation behandelt. Die Betrachtung gleichförmig bewegter elektrischer Ladungen führt anschließend zu den Begriffen elektrischer Strom, Stromdichte, elektrischer Widerstand, Ohm'sches Gesetz, elektrische Energie und Leistung, und Driftgeschwindigkeit. Darauf aufbauend können einfache Gleichstromkreise behandelt werden, mit Schwerpunkt auf den Kirchhoff'schen Regeln (Knoten- und Maschensatz) für einfache Netzwerke, bestehend aus Widerständen, und Spannungs- bzw. Stromquellen. Danach werden die Studierenden

	über den grundlegenden Versuch von Oerstedt an den Begriff Elektromagnetismus herangeführt. Dazu gehören das magnetische Feld, die Kraftwirkung im Magnetfeld, Amper'sches Gesetz, Biot-Savart und die Diskussion von Ferro-, Para-, und Diamagnetismus. Die Diskussion von der Spule zur Speicherung magnetischer Energie (Induktivität), die elektromagnetische Induktion (Faraday, Generatorprinzip), und Gegeninduktion (Transformator) runden die Vorlesung ab.
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Literaturhinweise: • Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1, Erfahrungssätze, Bauelemente, Gleichstromschaltungen; Pearson Studium Verlag • Moeller/Frohne: Grundlagen der Elektrotechnik; B. G. Teubner-Verlag, Stuttgart
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters (120 min) Im Rahmen der Lehrveranstaltungen können bis zu 20% der Prüfungspunkte (Bonuspunkte) erworben werden, die auf die Modulabschlussprüfung (zweistündige schriftliche Prüfung am Ende des Semesters) angerechnet werden können.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Pflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik“
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Grundlagen der Elektrotechnik, 2 SWS • Übung zur Vorlesung, 2 SWS • Seminar zur Vorlesung, 2 SWS • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110111** Übung Grundlagen der Elektrotechnik - 2 SWS **110110** Vorlesung/Seminar Grundlagen der Elektrotechnik - 4 SWS **110114** Prüfung Grundlagen der Elektrotechnik / Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder

Modul 12697 Wechselstromtechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12697	Pflicht

Modultitel	**Wechselstromtechnik** Alternating Current Engineering
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Gardill, Markus
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden beherrschen das eigenständige Anwenden der Grundgesetze in Wechselstromkreisen und das rechnerische Verknüpfen von veränderlichen Strömen, Spannungen und Frequenzen. Sie verstehen die elektrotechnischen Grundgesetze und kennen die weiterführenden Berechnungsmethoden in der Elektrotechnik.
Inhalte	Das Modul ist fokussiert auf elektrische Stromkreise mit zeitveränderlichen Größen (Ströme und Spannungen), wobei eingeschwungene Zustände (Wechselgrößen) und auch transiente Vorgänge behandelt werden. Ausgehend vom Faraday'schen Induktionsgesetz mit Fokus auf die rotierende Leiterschleife im Magnetfeld wird das Zustandekommen der harmonischen Wechselgrößen erklärt. In diesem Zusammenhang werden auch Mischgrößen, transiente Signale, Signalformen, Kenngrößen von Wechselgrößen und die Grundidee der Fourier Analyse erklärt. Danach werden die drei Grundelemente der Elektrotechnik (R, L, C) zuerst einzeln als Zweipole im Zeitbereich behandelt. Danach werden transiente Vorgänge (Ein- und Ausschaltvorgänge) anhand RC- und RL-Schaltungen erklärt und berechnet. Das hilft das Zustandekommen der Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung bei eingeschwungenen Wechselstromkreisen besser zu verstehen und führt in der Vorlesung zum Konzept der Analyse mittels Zeigerdiagramme. Danach werden die Strom-Spannungsbeziehungen von R, L und C in den Bildbereich (Frequenzbereich) transformiert, um den Begriff der elektrischen Impedanz und die Grundlage für die Transformation von elektrischen Netzwerken in den Bildbereich (komplexe

	Wechselstromrechnung) zu schaffen. Der elektrische Schwingkreis als System mit zwei Energiespeichern wird detailliert behandelt. Danach werden Wechselstromschaltungen bei veränderlichen Frequenzen mittels Ortskurve und Bodediagramm (Vierpoltheorie) analysiert. Das inkludiert auch den Begriff der Übertragungsfunktion. Als Grundlage für Themen der Energieversorgung wird danach der Begriff der komplexen Leistung eingeführt und mittels Leistungsanpassung im Wechselstromkreis verdeutlicht. Der Aufbau und die Erklärung des Drehstromnetzes, von Transformatoren, Generatoren und Drehstrommotoren runden das Modul ab.
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes von • Modul 12696 *Grundlagen der Elektrotechnik*
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Ergänzend werden die Vorlesungsfolien im Internet zur Verfügung gestellt. Diese Folien stellen kein eigenständiges Skript dar, sondern ergänzen die Vorlesungsmitschrift der Studierenden an der entsprechenden Stelle. Literaturhinweise: • Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 2, Periodische und nicht periodische Signalformen; Pearson Studium Verlag. • Moeller/Frohne: Grundlagen der Elektrotechnik, B. G. Teubner Verlag.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters (120 min) Im Rahmen der Lehrveranstaltungen können bis zu 20% der Prüfungspunkte (Bonuspunkte) erworben werden, die auf die Modulabschlussprüfung (zweistündige schriftliche Prüfung am Ende des Semesters) angerechnet werden können.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik“
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Wechselstromtechnik, 2 SWS • Übung zur Vorlesung, 2 SWS • Seminar zur Vorlesung, 2 SWS • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110170** Prüfung Elektrotechnik II - Wechselstromtechnik

Modul 12698 Laborpraktikum der Elektrotechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12698	Pflicht

Modultitel	**Laborpraktikum der Elektrotechnik** Practical Training in Electrical Engineering
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Dr.-Ing. Uhlig, Roland
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	2 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden verstehen Elektrotechnik in Theorie und Praxis und können Versuche im elektrotechnischen Labor ausführen. Sie besitzen praktische Erfahrungen in der Anwendung der elektrischen Messinstrumente während verschiedener Experimente.
Inhalte	Grundlagen der elektrischen Messtechnik (Messgerätetypen zur Messung von elektrischen Größen - Strom, Spannung, Widerstand und Leistung); Grundlagen des Gleichstromkreises (Strom, Spannung, Fehlerklasse und Innenwiderstand der Messgeräte); Messung von Wechselgrößen (Typen der Messinstrumente, Strom, Spannung, Leistung und Leistungsfaktor); Messung zeitveränderlicher Größen mit dem Oszilloskop; Elektrische Impedanzmessung (komplexe Größen); Signaluntersuchung (Übertragungseigenschaften bei unterschiedlichen Signaleigenschaften, Frequenzen und Phasen); Strom- und Spannungsmessung am Plattenkondensator (Bestimmung der Ladungsmenge); Messung magnetischer Größen (Induktionsgesetz, Hall-Sensoren, Rogowski-Spule); Einphasentransformator; Gleichstrom- und Asynchronmaschine; Untersuchungen am Reihenresonanzkreis; Kennlinienaufnahme von Transistoren und Dioden; Arbeitspunktbestimmung; Transistor als Schalter; Signalaufnahme in Schaltungen mit Hilfe des Oszilloskops; Aufnahme des Bode-Diagrammes für RC- und RL-Glieder (Hoch-, Tief- und Bandpass)
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes von • Modul 12696 Grundlagen der Elektrotechnik

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 6 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1; Pearson Studium Verlag, München • Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 2; Pearson Studium Verlag, München • Lunze: Einführung in die Elektrotechnik; Verlag Technik, Berlin • Lunze: Theorie der Wechselstromschaltungen; Verlag Technik, Berlin • Moeller/Frohne: Grundlagen der Elektrotechnik; B. G. Teubner-Verlag, Stuttgart • Philippow: Grundlagen der Elektrotechnik; Akad. Verlagsgesellschaft, Leipzig • Schrüfer: Elektrische Messtechnik, 9. Auflage, Hanser Verlag. • Lerch: Elektrische Messtechnik, 5. Auflage, Springer Verlag. • Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik, 3. Auflage, Vieweg +Teubner Verlag.
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Die in beiden Semestern angebotenen 15-20 Laborversuche werden mit maximal je 10 Punkten bewertet. Das Modul ist bestanden, wenn 50% der Gesamtpunktezahl erreicht ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Das Laborpraktikum ist zweisemestrig und startet jedes Sommersemester.
Veranstaltungen zum Modul	**Sommersemester:** • Praktikum: Laborpraktikum der Elektrotechnik - 2 SWS **Wintersemester:** • Praktikum: Laborpraktikum der Elektrotechnik - 4 SWS
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110152** Praktikum Laborpraktikum der Elektrotechnik - 4 SWS **110153** Praktikum Laborpraktikum der Elektrotechnik - 4 SWS

Modul 12718 Grundzüge der elektrischen Energietechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12718	Pflicht

Modultitel	**Grundzüge der elektrischen Energietechnik** Fundamentals of Electrical Power Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schenk, Mario
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul besitzen die Studierenden Grundkenntnisse von Primärressourcen, Erzeugung, Wandlung, Transport und Anwendung elektrischer Energie. Sie sind in der Lage, vereinfachte Berechnung von Wechsel- und Drehstromnetzen anzuwenden.
Inhalte	Primärenergieverbrauch, Struktur und Technik des Kraftwerkparks, Lastgänge, Speicherbarkeit, regenerative Einspeisungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Endenergieverbrauch, elektrotechnisches Rechnen in dreiphasigen Netzen, Grundlagen energietechnischer Geräte und Anlagen
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: • Mathematik • Modul 12697 Wechselstromtechnik
Zwingende Voraussetzungen	• Keine erfolgreiche Teilnahme am Vorgängermodul 35205 Grundzüge der elektrischen Energie- und Antriebstechnik
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesungsskript • Aufgabensammlung

Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Rückfragen bitte an dirk.lehmann@b-tu.de
Veranstaltungen zum Modul	• Grundzüge der elektrischen Energietechnik (Vorlesung) • Grundzüge der elektrischen Energietechnik (Seminar)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**320208** Vorlesung Grundzüge der elektrischen Energietechnik - 2 SWS **320209** Seminar Grundzüge der elektrischen Energietechnik - 2 SWS **320283** Prüfung Grundzüge der elektrischen Energietechnik

Modul 12838 Analogtechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12838	Pflicht

Modultitel	**Analogtechnik** Analog Engineering
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Killat, Dirk
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden verstehen den Bau und Betrieb von grundlegenden Halbleiterbauelementen. Sie können Dioden, MOS-Transistoren und Operationsverstärkern in grundlegenden Schaltungen verwenden.
Inhalte	1. Analyse linearer elektrischer Netzwerke mit Maschen und Knotenanalyse (Wiederholung) 2. Gesteuerte Quellen 3. Vierpole 4. MOS-Transistor (MIS Modell Schwellenspannung, starker Inversion, Ableitung der Drain-Strom, Sättigung, Kleinsignal-Modellschaltung) 5. Rauschen 6. Operationsverstärker und Schaltungen (invertierend, nicht invertierend, Schmitt-Trigger-, Integrations-, Filter), AC Merkmale und Rückkopplung 7. Netzwerke mit nichtlinearen Bauelementen: - mit Dioden - mit MOSFET 8. Einführung in LT-Spice
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Praktikum - 1 SWS

	Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Handout der Folien der Vorlesung (in deutscher Sprache) • Übungsunterlagen • Göbel, H.: Einführung in die Halbleiterschaltungstechnik, Springer-Verlag, Stuttgart 2006 (verfügbar über Springerlink) • LT-Spice Beispiele zum Downloadin die Halbleiterschaltungstechnik, Springer-Verlag, Stuttgart 2006
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben im Rahmen der Übungs- und Praktikumsveranstaltung **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 120 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Elektrotechnik B.Sc. (PO 2019): Pflichtmodul
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Analogtechnik, 2 SWS • Übung zur Vorlesung, 2 SWS • Praktikum zur Vorlesung, 1 SWS • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110640** Vorlesung Analogtechnik - 2 SWS **110641** Übung Analogtechnik - 2 SWS **110642** Praktikum Analogtechnik - 1 SWS **110643** Prüfung Analogtechnik

Modul 12840 Digitale Schaltungen

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12840	Pflicht

Modultitel	**Digitale Schaltungen** Digital circuits
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Killat, Dirk
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden können digitale kombinatorische und sequentielle Schaltungen verstehen und entwerfen. Sie kennen die zugrundeliegenden Schaltungstechnologien, deren Funktionsweise und Eigenschaften. Die Studierenden können grundlegende Schaltungen, die sie im Rahmen der Elektrotechnik kennen lernen, mit einem Schaltungssimulator, der auf SPICE basiert, analysieren.
Inhalte	**Digitaltechnik:** 1. Boolsche Algebra 2. Grundgatter, komplexe Gatter 3. Normalform 4. Karnaugh Diagramm und Logik Minimierung 5. Beispiele für Kombinatorische Schaltungen 6. Dynamisches Verhalten kombinatorischer Schaltungen 7. Grundlagen sequentieller Schaltungen 8. Automaten (Moore, Mealy, Zustandsdiagramme) 9. Speicherelemente Flip-Flop, Multiplexer-basierte Register und Latches, Pegel und Taktflankensteuerung 10. Timing in sequentiellen Schaltungen (Setup- und Hold Time) 11. Beispiele für sequentielle Schaltungen (Zähler, synchron, asynchron) 12. Grundlagen von digitalen Tabellen-Speichern (RAM, statisch und dynamisch, EEPROM-Zelle, Organisation von Speichern, NOR- und NAND-Flash-Speicher Technologien

Schaltungssimulation mit SPICE:

1. Funktionsweise des Schaltungssimulators basierend auf der modifizierten Knotenanalyse
2. Newton Algorithmus, Jakobi-Matrix
3. Funktionsweise der DC-Simulation und DC-Arbeitspunkt
4. Funktionsweise der AC-Simulation, AC-Anregung und Interpretation der Simulationsergebnisse
5. Funktionsweise der Transientensimulation, Parameter, die Simulationsgeschwindigkeit, Konvergenz und Rechengenauigkeit beeinflussen

Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnis des Stoffes der Module
- 12696 Grundlagen der Elektrotechnik
- 12697 Wechselstromtechnik
- 12838 Analogtechnik

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 2 SWS
Übung - 2 SWS
Praktikum - 2 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Vorlesungsskript ET 4, BTU, LS Mikroelektronik
- Software und Simulationsbeispiele auf der Webseite der BTU zum Download

Englischsprachige Literatur:

- Digital Integrated Circuits, A Design Perspective, 2nd Edition, by Jan M. Rabaey, A. Chandrakasan and B. Nikolic, Prentice Hall Electronics and VLSI Series, 2003
- Hinweise zur Verwendung von LT-Spice im Internet: http://cmosedu.com/cmos1/ltspice/ltspice.htm

Modulprüfung

Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:
- erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben

Modulabschlussprüfung:
- Klausur, 180 min.

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

- Studiengang Elektrotechnik B. Sc. (PO 2019): Pflichtmodul

Veranstaltungen zum Modul

- Vorlesung: Digitale Schaltungen, 2 SWS
- Übung zur Vorlesung, 2 SWS
- Praktikum zur Vorlesung, 2 SWS
- Zugehörige Prüfung

Veranstaltungen im aktuellen Semester keine Zuordnung vorhanden

Modul 36203 Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	36203	Pflicht

Modultitel	**Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik** Basics of Control and Automation Technology
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Berger, Ulrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden erlernen in den Vorlesungen Grundbegriffe und Prinzipien der Regelungs- und Steuerungstechnik. Es werden theoretische Inhalte mit dem Ziel vermittelt, erweiterungsfähige methodische Grundkenntnisse und -fähigkeiten zur Analyse und Synthese einfacher Regelkreise und Steuerungssysteme zu erlangen. Diese werden im Selbststudium ergänzt und durch Übungen gefestigt. Eine Vertiefung der Kenntnisse erfolgt an der Tafel durch Interaktion zwischen Dozent und Studierenden für ausgewählte praxisnahe Beispiele. Die praktische Anwendung des erlernten Stoffes erfolgt in Laborübungen.
Inhalte	**Regelungstechnik:** Systembeschreibung mit einfachen Differentialgleichungen und Übertragungsfunktionen; Systemeigenschaften; Stabilität; typische Regler; Entwurf einfacher Regelkreise mit Einstellregeln und Frequenzkennlinien; Störgrößenaufschaltung; Kaskadenregelung; Realisierung von Regelungssystemen; begleitende Übungen, teilweise mit Matlab/Simulink und experimentell. **Automatisierungstechnik:** Aufbau und Funktionalität von Automatisierungssystemen, Einordnung der Prozesssteuerungen, Informationsgewinnung, Binärsignalverarbeitung, Schaltalgebra, kombinatorische Schaltungen, sequentielle Schaltungen, Petrinetze, Aufbau und Funktion von speicherprogrammierbaren Steuerungen gemäß der Norm DIN EN 61131-1, 2, 4 und 5; Grundlagen und Anwendung von SPS-Programmiersprachen AWL (Anweisungsliste), FBS (Funktionsbausteinsprache), KOP (Kontaktplan), ST (Strukturierter

	Text), AS Ablaufsprache und FB (Anwenderfunktionsbausteine) nach der Norm DIN EN 61131-3. • *Die Lehrveranstaltungen finden digital statt. Die notwendigen Informationen werden im elearning Portal Moodle zur Verfügung gestellt. Einzelne Veranstaltungen können, falls didaktisch sinnvoll, als Präsenzveranstaltung durchgeführt werden. Diese werden ebenfalls in Moodle angekündigt.*
Empfohlene Voraussetzungen	Beherrschung des Stoffes der Fachgebiete Mathematik und Physik sowie grundlegende Kenntnisse aus dem Bereich der Informatik
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Laborausbildung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesungsskripte • Übungsmaterialien • Lunze, Jan: Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag • Unbehauen, Heinz: Regelungstechnik 1, Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Vieweg Verlag • Wellenreuter, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS, Vieweger Verlag • Kloust, H.: Ausgewählte Kenngrößen für Automatisierungsanlagen, VDE Schriftreihe Band 101
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 90 min. Zugelassen sind Vorlesungsskripte und insbesondere Tafelmitschriften sowie Unterlagen der Laborausbildung.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Grundzüge Regelungs- und Automatisierungstechnik, Teil Automatisierungstechnik (Vorlesung/Übung) • Grundzüge Regelungs- und Automatisierungstechnik (Laborausbildung) • Grundzüge Regelungs- und Automatisierungstechnik (Teil RT) (Vorlesung) • Grundzüge Regelungs- und Automatisierungstechnik (Teil RT) (Übung/Praktikum)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**320601** Vorlesung Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik (Teil RT) - 1 SWS

340204 Laborausbildung
Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik, Teil Automatisierungstechnik - 2 SWS
340203 Vorlesung/Übung
Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik, Teil Automatisierungstechnik - 2 SWS
320602 Übung/Praktikum
Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik (Teil RT) - 1 SWS
320674 Prüfung
Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik

Modul 12367 Werkstoffe und Basistechnologien

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12367	Pflicht

Modultitel	**Werkstoffe und Basistechnologien** Semiconductor Materials and Technologies
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • eine Auswahl und eine sichere Anwendung geeigneter Methoden durchzuführen • Komplexe Aufgabenstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • Verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen • Bedeutende technische Entwicklungen zu erkennen • Fertigungsumgebung zu bewerten • technologischen Teilschritte und Verfahren im Zusammenhang mit den zur Anwendung kommenden Werkstoffen zu verstehen • mathematisch-physikalischen Modellen und technischen Zielstellungen zu erkennen und zu bewerten • Grundkenntnisse zur Netzwerkanalyse anzuwenden • Fachmethodik der Elektrotechnik anzuwenden • Auswahl, Bewertung geeigneter Werkstoffe • Werkstoffanalytik durchzuführen • quantitativer Modelle, Anpassung der Parameter durchzuführen • unter den Aspekten der Energieefiizienz, Sicherheit, ökonomischer und ökologischer Parameter eine sichere Bewertung durchzuführen
Inhalte	Basistechnologien der Halbleiter- und Mikrosystemtechnik • Grundlagen und Aufbau (Struktur der Materie, Kristallographie, Reinraum, Vakuumprozesse)

- Verfahren und Teilschritte der Fertigungstechnologien (Reinigung, Ätzen, Abscheidung von Schichten ,Oxidation, CVD, Epitaxie, Bedampfen, Sputtern, Verbindungstechniken)
- Verfahren zur Herstellung diskreter Bauelemente
- Blocktechnologien (CMOS, MEMS, BiCMOS, LIGA, AIII-BV, organische Halbleiter)
- Zuverlässigkeit, Qualitätssicherung, Ausbeute, Fehleranalyse

Labor (Reinraumpraktikum)
- Laborübungen BT01-BT07: (Reinigung, Hochtemperaturschritte, Schichtabscheidung, Lithographie, Ätzprozesse)

Werkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik
- Elastische Eigenschaften von Werkstoffen
- Plastische Eigenschaften von Werkstoffen
- Periodensystem, chemische Bindung
- Kristallstruktur
- Übung zu den Inhalten 1 bis 5
- Metalle, allgemeine Eigenschaften
- Metalle, elektrische Leitung
- Halbleiter 1: Element- und Verbindungshalbleiter
- Halbleiter 2: Dotierung
- Magnetismus, Supraleitung
- Übung zu den Inhalten 7 - 11
- Halleffekt, Kreuzeffekte (z. B. Thermoelemente)
- Optische Komponenten
- Prüfungsvorbereitung

Empfohlene Voraussetzungen

12761 Physik

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 3 SWS
Übung - 2 SWS
Praktikum - 2 SWS
Selbststudium - 75 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

Basistechnologien der Halbleiter- und Mikrosystemtechnik
- Tafel, Projektor, Visualizer, Arbeitsblätter

- U. Hilleringmann: "Silizium-Halbleitertechnologie", Teubner, 2014
- Y. Shacham-Diamand, T. Osaka, M. Datta, T. Ohba editors: "Advanced Nanoscale ULSI Interconnects", Springer, 2014
- W. Menz, J. Mohr, O. Paul: "Mikrosystemtechnik für Ingenieure", Wiley-VCH, 2012
- D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich: "Technology of integrated circuits", Springer, 2010

Werkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik
- Tafel , Beamer, E-Learning, Script

- H. Worch, W. Pompe, W. Schatt, Werkstoffwissenschaft, WILEY-VCH, Weinheim, 2011
- J. Reissner, Werkstoffkunde für Bachelors, Hanser, München / Wien, 2010

- M. Merkel, K. H. Thomas: "Taschenbuch der Werkstoffe", Hanser, München, 2008
- H. Fischer, H. Hoffmann, J. Spindler, Werkstoffe in der Elektrotechnik, Hanser, München, 2007
- G. Fasching, Werkstoffe für die Elektrotechnik, Springer, Berlin, 2005

Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus den separaten schriftlichen und mündlichen Teilprüfungen • Bewertung der Lösungen der drei Seminaraufgaben (33,3%) • vier Praktikumsberichte (ca. 15-20 Seiten) mit Testat (jeweils 10 min.) (33,3%) • mündliches Abschluss-Kolloquium (20 min.) (33,3%) Weitere Details werden zum Semesterstart bekannt gegeben.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Intensivmodell - dual praxisintegrierend - Dual programme with work experience
Veranstaltungen zum Modul	• 310104 Vorlesung Basistechnologien der Halbleiter- und Mikrosystemt... • 310134 Übung Basistechnologien der Halbleiter- und Mikrosystemtechn... • 310144 Laborausbildung Basistechnologien der Halbleiter- und Mikros... • 310164 Prüfung Basistechnologien der Halbleiter- und Mikrosystemtec...
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310164** Prüfung Basistechnologien der Halbleiter und Mikrosystemtechnik

Modul 12378 Elektromagnetische Verträglichkeit

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12378	Pflicht

Modultitel	**Elektromagnetische Verträglichkeit** Electromagnetic Compatibility
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen • EMV-Koppelmechanismen zu analysieren • Pegel- und Übertragungsmaßen zu berechnen • Prinzipien von EMV-Messverfahren zu verstehen • Netzwerkanalyse zur Bestimmung der Eigenschaften von Bauelementen und Baugruppen anzuwenden • EMV-Störungen zu bemessen • EMV-Messwerten anwenden und bemessen • Entstörmaßnamen zur Verringerung von Störungen anzuwenden.
Inhalte	• Störquellen (schmalbandige, breitbandige Störer) • Koppelmechanismen (galv., kap., ind. Kopplung, Strahlungskopplung, Wellenkopplung) • Störfestigkeit (CW, transiente Überspannungen, EM-Felder) • Störemission (Oberwellen, Störspannung, EM-Felder) - Entstörkomponenten (Überspannungsschutz, Schirmung, Filter) • EMV-gerechter Systementwurf (Layout, Abblockung, Massestruktur, Kabelanschluss, Signalübertragung)

Empfohlene Voraussetzungen	• Signale & Systeme (Modul 12363) • Grundlagen der Hochspannungstechnik (Modul 12376) • Hochfrequenztechnik (Modul 12375) • Leistungselektronik (Modul 12398)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Seminar - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Overhead • Aufgabenblätter • Rechnerpool • Praktikumversuche Literatur • J. Schwab: "Elektromagnetische Verträglichkeit", Springer, 2007 • J. Franz: "EMV Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen", Vieweg+Teubner, 2010 • Weber: "EMV in der Praxis", Hüthig, 2004 • E. Habiger: "Elektromagnetische Verträglichkeit", Hüthig, 1998 • H. H. Meinke, F. W. Gundlach: "Taschenbuch der Hochfrequenztechnik", Springer, 1992
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Vorraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung Modulabschlussprüfung: • Klausur 90 Min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• 310402 Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit (12378) • 310432 Laborausbildung Elektromagnetische Verträglichkeit (12378) • 310462 Prüfung Elektromagnetische Verträglichkeit (12378)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310462** Prüfung Elektromagnetische Verträglichkeit

Modul 13223 Elektrotechnik 2

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13223	Pflicht

Modultitel	**Elektrotechnik 2** General Electrical Engineering 2
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: • Auswahl geeigneter Methoden und sichere Anwendung • Komplexer Aufgabenstellungen zu analysieren • Lösung von Problemen unter industriellen Randbedingungen zu entwickeln • Verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • Theoretische Elektrotechnik, Hochspannungstechnik, Elektrische Maschinen und Antriebe anzuwenden • Elektrischen und magnetischen Feldgrößen als Vektoren zu verstehen.
Inhalte	• Grundbegriffe der allgemeinen Feldtheorie • Systematik und Grundprinzipien von Feldern • Widerstandsberechnung räumlicher Leiter • homogenes und inhomogenes elektrisches Strömungsfeld • elektrostatisches Feld • Energie- und Kraft im elektrostatischen Feld • Magnetische Feldgrößen und magnetische Kreise • Induktionsgesetz • Biot-Savat‘sches Gesetz • Energie und Kraft im Magetfeld • Maxwell‘sche Gleichung • Anwendungen
Empfohlene Voraussetzungen	• Elektrotechnik 1 • Werkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik

	• Experimentalphysik 1
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 3 SWS Übung - 3 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 75 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Tafel • Projektor • Visualizer • Lehrbuch Literatur • K. Lunze, E. Wagner: "Einführung in die Elektrotechnik : Arbeitsbuch", Verlag Technik, 1991 • K. Lunze: "Einführung in die Elektrotechnik : Lehrbuch", Verlag Technik, 1984 • R. Paul, S. Paul: "Arbeitsbuch zu Elektrotechnik 1 & 2", Springer, 1996 • Paul, R. u. S.: Repetitorium Elektrotechnik. Springer Verlag, 1996 • D. Zastrow: "Elektrotechnik : ein Grundlagenlehrbuch", Vieweg, 2006 • D. Zastrow, M. Vömel: "Aufgabensammlung Elektrotechnik 1 Gleichstrom und elektrisches Feld", Vieweg, 2006 • M. Albach: "Grundlagen der Elektrotechnik 1 Erfahrungssätze, Bauelemente, Gleichstromschaltungen", Pearson Studium, 2008 • M. Albach: "Grundlagen der Elektrotechnik 2 Periodische und nicht periodische Signalformen", Pearson Studium, 2005 • H. Frohne,K.H. Löcherer, H.Müller, T. Herriehause, D. Schwarzenau: "Moeller Grundlagen der Elektrotechnik", Vieweg, 2013
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • acht Testate in den zugehörigen Laborübungen und Praktika (unbenotet) Modulabschlussprüfung: • Klausur: 120 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung/Übung/Praktikum
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310162** Prüfung Elektrotechnik 2 (12362 / 13223)

Modul 13225 Elektrische Messtechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13225	Pflicht

Modultitel	**Elektrische Messtechnik** Electrical Measurement Technique
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • Ein Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden umzusetzen • Vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • Im Team zusammmen zu arbeiten • Technischen Problemstellungen zu analyse und zu strukturieren • Verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • Gerätetechnische und methodische Grundlagen der elektrischen Messtechnik zu erkennen.
Inhalte	• Grundlagen der elektrischen Messtechnik • Komponenten und der Aufbau analoger Messinstrumente • Komponenten und Aufbau elektronischer Messgeräte • Einsatz von Computern in der Messtechnik • Messverfahren für elektrischer Größen
Empfohlene Voraussetzungen	• Experimentalphysik 1 • Elektrotechnik 1
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Projekt - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesung • Übung • Labor • Begleittext im e-learning System • Aufgaben im e-learning System • Praktikumsunterlagen im e-learning System Literatur • K. Bergmann: Elektrische Messtechnik, Springer Verlag, 2008 • K. Eden, H. Gebhard: Dokumentation in der Mess- und Prüftechnik, Springer Vieweg Verlag, 2014 • S. Wolf, R. Smith: Student Reference Manual for Electronic Instrumentation Laboratories, Pearson / Prentice-Hall, 2008 • P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Handbuch der industriellen Messtechnik (Grundlagen der Messtechnik), Oldenbourg Verlag, 1994 • E. Böhmer, D. Ehrhardt, W.Oberschelp; Elemente der angewandten Elektronik, Springer Vieweg Verlag, 2018 • H. Tränkler: Taschenbuch der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, 1996 • Keithley (Hrsg.): Low Level Measurements Handbook, Keithley Instruments, 2014 • J. Klein, P. Dullenkopf, A. Glasmachers: Elektronische Meßtechnik - Meßsysteme und Schaltungen, Teubner Verlag, 1992 • J. G. Webster: Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, CRC Press, 2017 • Bosch (Hrsg.): Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Springer Verlag, 2018 • R. Parthier: Messtechnik, Springer Verlag, 2016 • R. Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer Verlag, 2016 • U. Kiencke, R. Eger: Messtechnik (Systemtheorie für Elektrotechniker), Springer Verlag, 2008
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • Durchführung von 4 Praktikumsversuchen mit anschließender Auswertung • mind. 50% der Punkte bei den 14 Übungsaufgaben im e-learning Modulabschlussprüfung: • Klausur: 120 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Intensivmodell - dual praxisintegrierend - Dual programme with work experience
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung/Übung/Laborausbildung/Prüfung • 318161 Prüfung Elektrische Messtechnik (ET) (WP)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**318266** Prüfung Elektrische Messtechnik (12365)

Modul 13226 Nachrichtentechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13226	Pflicht

Modultitel	**Nachrichtentechnik** Telecommunication Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • Geeigneter Methoden auszuwählen und eine geeigneter Methoden sicher anzuwenden • komplexer Aufgabenstellungen zu analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • Theoretische und praktische Erarbeitung der Grundlagen der Informationstheorie, der wichtigsten Signalübertragungsprinzipien und des Multiplexes, sowie der Arten und Betriebsweisen von Informationsnetzen. Die Studierenden sollen den Aufbau und die Wirkungsweise der wichtigsten Grundformen von Informationsübertragungssystemen beherrschen und in der Lage sein, die Prinzipien beim Studium spezieller Systeme anzuwenden.
Inhalte	• Grundlagen der Informationstheorie (Entropie, Redundanz, Huffmann-Codierung) • Signalbeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich (Fourierreihe, Fouriertransformation, Abtastung) • Analoge Modulation (AM, FM) • Grundlagen Digitale Modulation (PAM, PCM) • Digitale Trägermodulationsverfahren (ASK, PSK, FSK, QAM) • Theorie elektrischer Leitungen • Grundaufbau von Kommunikationsnetzen (Aufbau, Netztopologien, Vermittlungsprinzipien, Signalisierung, OSIModell)

Empfohlene Voraussetzungen	• Signale und Systeme (Modul 12363)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Tafeln • Folien • Skript • elearning Literatur • Beuth, Hanebuch, Kurz, Lüders: "Nachrichtentechnik", VogelVerlag, 2001 • F. Kaderali: "Digitale Kommunikationstechnik 1., Netze, Dienste, Informationstheorie, Codierung", Vieweg, 1991 • W. Frohberg (Hrsg.), H. Kolloschie (Hrsg.), H. Löffler (Hrsg.): "Taschenbuch der Nachrichtentechnik", Hanser, 2008
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • Erfolgreiches Absolvieren von drei Laborversuchen im Rahmen des Praktikums (unbenotet) Modulabschlussprüfung: • Klausur: 120 Min (benotet)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	***Pflichtmodul im neuen Studiengang Elektrotechnik***
Veranstaltungen zum Modul	• 318202 Vorlesung Nachrichtentechnik (13226) • 318232 Übung Nachrichtentechnik (13226) • 318242 Laborausbildung Nachrichtentechnik (13226) • 318262 Prüfung Nachrichtentechnik (13226)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13227 Grundlagen der Regelungstechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13227	Pflicht

Modultitel	**Grundlagen der Regelungstechnik** Control Theory 1 / Basics of Control Theory
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studenten sollen ein Überblickswissen der Grundlagen der Regelungstechnik erhalten, sowie die Fähigkeit zur Auswahl von Regelungsstrategien in spezifischen Anwendungen erlangen. Sie sollen zur selbstständigen Reglerauswahl und -modifizierung bei entsprechender Aufgabenstellung befähigt werden. Daneben werden bei den Studierenden Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungs-, Führungs- und Kooperationskompetenz sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Sorgfalt, Ausdauer, Neugierde, Eigeninitiative gefördert. Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • geeigneter regelungstechnische Methoden auszuwählen und sicher anzuwenden • komplexere regelungstechnische Aufgabenstellungen zu lösen • mathematische Grundkenntnisse zur Modellierung anzuwenden
Inhalte	• Einführung in die Grundlagen der Regelungstechnik • Wiederholung Signale und Systeme • Beschreibung linearer Systeme im Zeitbereich (kurze Einführung in den Zustandsraum) • Modellbildung dynamischer Systeme und TaylorLinearisierung • Beschreibung linearer Systeme im Frequenzbereich • Stabilitätsuntersuchungen mittels Hurwitz und Routh • Reglerentwurf anh. Frequenzkennlinie d. offenen Kette • Entwurf einschleifiger Regelkreise • Klassische Entwurfsverfahren • Einführung in die zeitdiskreten Systeme

Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes der Module • 11107 Höhere Mathematik (T1) • 13694 Elektrotechnik 1
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesung: Tafel/Beamer • Übung: Tafel/Beamer • Vorlesungskript, eLearning Literatur • Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, SpringerVieweg-Verlag, 15. Auflage, 2008. • Föllinger, O.: Regelungstechnik, Hüthig, 10. Auflage,2008. • Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer-Verlag GmbH, 12. Auflage, 2020. • Dorf, R.C., Bishop, R.H.: Modern Control Systems, Prentice Hall, 14th edition, 2021. • Schulz, G.: Regelungstechnik 1, Oldenbourg, 3. Auflage, 2007. • Abel, D.: Regelungstechnik Übungen, RWTH Aachen, 35. Auflage, 2011. • Abel, D.: Regelungstechnik (Umdruck zur Vorlesung), RWTH Aachen, 35. Auflage,2011. • Zander, S, Reuter M.: Regelungstechnik für Ingenieure, SpringerVieweg Verlag, 14. Auflage, 2011. • Franklin, G. F., Emami-Naeini, A., Powell, J. D.: Feedback Control of Dynamic Systems, Pearson Education Limited, 7th edition, 2015.
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• zwei Testate; Dauer jeweils 45 Minuten (jeweils 50%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	• 310501 Vorlesung Grundlagen der Regelungstechnik (13227) • 310531 Übung Grundlagen der Regelungstechnik (13227) • 3105410 Laborausbildung Grundlagen der Regelungstechnik (13227) • 310561 Prüfung Grundlagen der Regelungstechnik (13227)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310561** Prüfung Grundlagen der Regelungstechnik

Modul 13228 Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13228	Pflicht

Modultitel	**Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2** Design and Simulation of Electronic Circuits 2
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • eine Auswahl zu treffen und eine sichere Anwendung geeigneter Methoden zu entwickeln • Vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen zu analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • Modellbescheibung und den rechnergestützten Entwurf sowie die Verfahren der digitalen Schaltungsanalyse und dem Entwurf von Mealy und Moore Automaten zu bewerten • Berechnung und Simulation konkreter digitaler Schaltungen anhand des Entwurfsprogramms PSpice durchzuführen
Inhalte	Vorlesung • Boolsche Algebra: Grundbegriffe, Schaltalgebra, Minimieren logischer Funktionen • Technische RealisierungTTL-Logik, I2L, ECL-, CMOS-Logik, Signalverformungen, -verzögerungen • Digitale Schaltungen: Kombinatorische Schaltungen, Sequentielle Schaltungen (Mealy und Moore Automaten) Simulationspraktikum • PSpice - Beschreibung von digitalen Eingangssignalen • Aufstellen von Funktionstabellen, KV-Diagramm • Signalübertragung auf Microstrip-Leitung • TTL-Gatter auf Transistorebene • CMOS-Logik auf Transistorebene • Kombinatorische Schaltungen – Codierer, Decodierer • Kombinatorische Schaltungen - PLA

	• Funktionenhazards und Strukturhazards • Sequentielle Schaltungen (Mealy Automat)
Empfohlene Voraussetzungen	• Elektronische Bauelemente und Grundschaltungen - Modul 13224 • Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1 - Modul 13237
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Laborausbildung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Beamer • Tafel • Simulationspraktikum Literatur • M. Reisch: "Elektronische Bauelemente : Funktion, Grundschaltungen, Modellierung mit SPICE", Springer, 2007 • Beetz, B.: "Elektroniksimulation mit PSPICE", Vieweg, 2005 • Eschermann, Funktionaler Entwurf digitaler Schaltungen, Springer, 1993 • K. Fricke, Digitaltechnik, Vieweg, 2007 • H. Liebig, Logischer Entwurf digitaler Systeme, Springer, 2006
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Praktische Prüfung (30 min) im Umgang mit der CAD-Software (10%) • 7 Praktikumsberichte mit jeweils 8-10 Seiten (20 %) und • Zwei schriftliche Testate, max. 45 min. (jeweils 35%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Intensivmodell - dual praxisintegrierend - Dual programme with work experience
Veranstaltungen zum Modul	• 310303 Vorlesung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2 (13228) • 310343 Laborausbildung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2 (13228) • 310363 Prüfung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2 (13228)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310303** Vorlesung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2 (12371/13228) - 2 SWS **310343** Laborausbildung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2 (12371/13228) - 2 SWS **310363** Prüfung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2

Modul 13237 Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13237	Pflicht

Modultitel	**Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1** Design and Simulation of Electronic Circuits 1
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • Eine Auswahl zu treffen und eine sichere Anwendung geeigneter Methoden zu realisieren • Das vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken anzuwenden • Modellbescheibung und den rechnergestützten Entwurf sowie die Verfahren der analogen Schaltungsanalyse und dem Entwurf von Verstärker- und aktiven Schaltungen zu verstehen • Berechnung und Simulation konkreter analoger Schaltungen mit dem Entwurfsprogramms PSpice zu erstellen
Inhalte	Vorlesung • Modellbeschreibung für die Schaltungsanalyse (Quellen (Unabhängige, Gesteuerte); Passive Bauelemente; Aktive Bauelemente) • Verfahren der Schaltungs- und Netzwerkanalyse (Groß- / Kleinsignalanalyse / Analyse im Netzwerksimulator, Signale in Schaltungen, Übertragungsverhalten, Vierpoldarstellung) • Verstärker Allgemein (Verstärkung, Frequenzgang/Zeitverhalten/Drift), Gegenkopplung, Dynamische Stabilität • Aktive Schaltungen: Stromversorgung (Strom- /Spannungsregler), Aktive Filter Simulationspraktikum • PSpice-Schaltplaneditor OrCAD Capture CIS • Gleichstrom- und Wechselstromanalyse - Analyse von Spannungen und Strömen mittels Knotenpotential-verfahren

	• Arbeitspunktanalyse (Bias-Point), der Gleichstromanalyse (DC-Sweep) und der Wechselstromanalyse (AC-Sweep) • Dimen-sionierung und Simulation einer Emitterverstärkerschaltung • Hochpassschaltung 2.Ordnung (AC-Analyse), Emitterverstärkerschaltung mit Stromgegenkopplung (ACAnalyse) • Entwurf und Simulation eines zweistufigen Spannungsverstärkers • Aktiven RC-Tiefpass-Filters 4.Ordnung • Spannungs- und Stromstabilisierung
Empfohlene Voraussetzungen	• Elektronische Bauelemente und Grundschaltungen, Modul 13224
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 3 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Beamer • Tafel • Simulationspraktikum Literatur • M. Seifart: "Analoge Schaltungen", Verl. Technik, 2003 • M. Reisch: "Elektronische Bauelemente : Funktion, Grundschaltungen, Modellierung mit SPICE", Springer, 2007 • H. Müseler, T. Schneider: "Elektronik : Bauelemente und Schaltungen", Hanser, 1989 • O. Mildenberger: "Entwurf analoger und digitaler Filter", Vieweg, 1992 • B. Beetz: "Elektroniksimulation mit PSPICE", Vieweg, 2005 • W. Reinhold, Elektronische Schaltungstechnik, Hanser, 2010 • H. Hartl u.a., Elektronische Schaltungstechnik, Pearson , 2008 • M. Viehmann, Operationsverstärker, Hanser, 2016
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Praktische Prüfung (30 min) im Umgang mit der CAD-Software (10%) • Acht Praktikumsberichte mit jeweils 8-10 Seiten (20%) und • Zwei schriftliche Testate, max. 60 min. (jeweils 35%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	310362 Prüfung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13239 Prozessmesstechnik - Elektrotechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13239	Pflicht

Modultitel	**Prozessmesstechnik - Elektrotechnik** Instrumentation for Process Engineering - Electrical Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Problemen unter industriellen Randbedingungen zu lösen • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen • Abläufe und Prozesse im industriellen Umfeld zu erkennen • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennenn • Messgeräten und Messverfahren für nichtelektrische Größen zu bewerten
Inhalte	• Überblick über die Möglichkeiten und die Anwendungsfelder der Prozessmesstechnik • Aufbau und Eigenschaften von Messsystemen • Messverfahren für nichtelektrische Größen: Länge, Position, Schwingung, Dehnung, Kraft, Masse, Druck, Füllstand, Durchfluss, Temperatur, Feuchte, Schall
Empfohlene Voraussetzungen	• Elektrische Messtechnik, Modul 13225
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS

	Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Begleittext im e-learning System • Aufgaben im e-learning System • Praktikumsunterlagen im e-learning System Literatur • P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Handbuch der industriellen Messtechnik (Grundlagen der Messtechnik), Oldenbourg Verlag, 1994 • Bosch (Hrsg.): Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Springer Verlag, 2018 • J. G. Webster: Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, CRC Press, 2017 • H. Tränkler, L. Reindl (Hrsg.): Sensortechnik, Springer Verlag, 2018 • S. Hesse, G. Schnell: Sensoren für die Prozess-und Fabrikautomation, Springer Verlag, 2018 • V. Gundelach, L. Litz: Moderne Prozessmesstechnik, Springer Verlag, 1999 • H. Gevatter, U. Grünhaupt (Hrsg.): Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer Verlag, 2006 • T. Beckwith, R. Marangoni, J. Lienhard: Mechanical Measurements, Addison Wesley, 2006 • G. Strohrmann: Messtechnik im Chemiebetrieb, Oldenbourg Verlag, 2004 • J. Hoffmann: Handbuch der Messtechnik, Hanser Verlag, 2012 • E. Schiessle: Sensortechnik und Messwertaufnahme, Vogel Fachbuch Verlag, 1992
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • erfolgreiche Absolvierung der Praktika und • mind. 50% der Punkte bei den 14 Übungsaufgaben im e-learning Modulabschlussprüfung: • Klausur: 120 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Intensivmodell - dual praxisintegrierend
Veranstaltungen zum Modul	• 318162 Prüfung Prozessmesstechnik - Elektrotechnik (13239) (WP)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**318207** Vorlesung Prozessmesstechnik - Elektrotechnik - 2 SWS **318237** Übung Prozessmesstechnik - Elektrotechnik - 1 SWS **318247** Laborausbildung Prozessmesstechnik - Elektrotechnik - 1 SWS **318267** Prüfung Prozessmesstechnik - Elektrotechnik

Modul 13255 Mikrocontrollertechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13255	Pflicht

Modultitel	**Mikrocontrollertechnik** Microcontroller Techology
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	• Kenntnisse in grundlegenden Architekturen und im Aufbau von Mikrocontroller-Systemen • Kenntnisse im Zusammenwirken von CPU und Peripherie • Kompetenzen zur anforderungsbasierten Auswahl von Mikrocontrollern und Außenbeschaltungen • Fähigkeiten in der Erstellung einfacher Programme mit Einbezug der Peripherie • Fähigkeiten in der Abschätzung von Laufzeiten mit Blick auf das Echtzeitverhalten eines Mikrocontroller-Systems • Fertigkeiten in der Kopplung von Mikrocontroller-Systemen an Host-Rechner
Inhalte	**Vorlesung und Übung** • Grundsätzlicher Aufbau eines Mikrocontroller-System: CPU, Register, I/O-Elemente, Speicher, BUS-Systeme • Funktionselemente und Arbeitsweise einer CPU • Gegenüberstellung wesentlicher Architekturansätze ausgewählter Mikrocontrollerarchitekturen • Registerstrukturen, Portstrukturen, Speicherorganisation • Zeitverhalten (Timinganalyse) • Interruptsysteme (vektorisiert, Master/Slave) • I/O-Schnittstellen und Schnittstellenbausteine • spezielle Peripheriesysteme (Watchdog, Timer, CAPCOM) • Assembler- und Hochsprachenprogrammierung C/C++ von Microcontrollern

	Praktikum • Praktikumsversuche mit Mikrocontrollersystemen (Praktikumssystem, Versuche mit 16bit- bzw. 32bit-MCU) • Entwicklung und Test von Applikationen aus den Bereichen: Echtzeitanwendung, Peripherie-Bussysteme, Analogwertverarbeitung, Kommunikation • Programmentwicklung mit professioneller Entwicklungsumgebung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Flik, Thomas, Liebig, Hans: Mikroprozessortechnik, 5. Auflage, Springer 1998 • Beierlein, Hagenbruch: Taschenbuch Mikroprozessortechnik, Fachbuchverlag Leipzig 1999 / 2. Auflage: 2001 • Brinkschulte, Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer-Verlag, September 2002 • Schaaf, Bernd-Dieter, Mikrocomputertechnik, Hanser-Verlag, 1999 • Schmitt, v. Wendorff, Westerholz: Embedded-Control-Architekturen, Hanser-Verlag 1999 • Bartmann, Eric: Die elektronische Welt mit Arduino entdecken, O'Reilly Verlag, 2011 • Odendahl, Manuel; Finn, Julian; Wenger, Alex: Arduino - Physical Computing für Bastler, Designer & Geeks, O'Reilly Verlag, 2. Auflage Juni 2010
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Mündliche Prüfung, 30 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	***Vorlesung und Übung wechseln nach Bedarf***
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Mikrocontrollertechnik • begleitendes Praktikum • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310148** Praktikum Mikrocontrollertechnik (13255) - 2 SWS **310108** Vorlesung/Übung Mikrocontrollertechnik (13255) - 2 SWS **310168** Prüfung Mikrocontrollertechnik (13255)

Modul 13281 Signal- und Systemtheorie

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13281	Pflicht

Modultitel	**Signal- und Systemtheorie** Signals and Systems Theory
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden • Analysieren und strukturieren komplexer Aufgabenstellungen • Technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Signal- und Systembeschreibung im Zeit-, Frequenz- und Bildbereich anzuwenden.
Inhalte	• Signalbeschreibung im Zeit-, Frequenz- und Bildbereich • Signalklassifizierungen • Sprung-, Rampen- und Deltafunktion, allg. Exponentialfunktion • Beschreibung stückweiser stetiger Signale • Fourierreihe, Fourier- und Laplacetransformation • Systembeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich • Aufstellen und Lösen von Differentialgleichungen • Zweitortheorie • Impuls- und Sprungantwort, Übertragungsfunktion • Bode-Diagramm, Ortskurven • Zustandsraummodell
Empfohlene Voraussetzungen	• Höhere Mathematik T1 - 11107 • Höhere Mathematik T2 - 11108 • Elektrotechnik 1 - 13694
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 3 SWS Übung - 2 SWS

	Laborausbildung - 1 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Tafel • Folien • elearning Literatur • B. Girod, R. Rabenstein, A. Stenger: "Einführung in die Systemtheorie", Teubner, 2007
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung: • 4 Testate zu den Laborversuchen (jeweils 2 Veranstaltungsblöcke) Modulabschlussprüfung: • Klausur: 120 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	zum neuen SG MT und ET 318201 Vorlesung Signal- und Systemtheorie 318231 Übung Signal- und Systemtheorie 318241 Labor Signal- und Systemtheorie 318261 Prüfung Signal- und Systemtheorie
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**318201** Vorlesung Signale und Systeme / Signal- und Systemtheorie - 3 SWS **318231** Übung Signale und Systeme / Signal- und Systemtheorie - 2 SWS **318241** Laborausbildung Signale und Systeme - 1 SWS **318261** Prüfung Signale und Systeme / Signal- und Systemtheorie

Modul 13693 Elektronische Bauelemente und Schaltungen

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13693	Pflicht

Modultitel	**Elektronische Bauelemente und Schaltungen** Electronic Components and Circuits
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • Vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • Verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • Praxisrelevante Aufgabenstellungen zu analysieren • Physikalische Funktion von elektronischen Bauelementen anwenden • Grundlagen Halbleiterphysik: Bändermodell, Dotierung, pn-Übergang anwenden • Analoge Schaltungstechnik und ihrer elektrischen und schaltungstechnischen Eigenschaften anwenden • Praktische Anwendung und Analyse von Grundschaltungen.
Inhalte	Vorlesung • Passive Bauelemente: Widerstände, NTC, PTC, Kapazitäten, Induktivitäten • Aktive Bauelemente: Signaldiode, Z-Diode, LED, Solarzelle, Bipolar-Transistor, MOSFET, Thyristor, Leistungs-MOSFET, IGBT. • Grundschaltungen (Arbeitspunkteinstellung, Klein- und Grosssignalverhalten, Betriebseigenschaften): • Bipolarverstärker: Emitter-, Kollektor-, Basisschaltung. - MOSFET-Verstärker: Source-, Drainschaltung • Operationsverstärker: Invertierend, Nicht-Invertierend • Schaltungsanwendungen: Differenzverstärker, Stromspiegel, Darlingtonschaltung, Class A, B, AB- Verstärker, Summierer, Subtrahierer,Integrierer, Differenzierer, Schmitt-Trigger, Impedanzwandler, Instrumentenverstärker.

	Laborpraktikum • Messen im Labor (Oszilloskope) • Löten im Labor • Passive Bauelemente (Frequenz-, Temperaturabhängigkeit) • Diodenschaltungen (Si, Ge-, Z-Diode), Kennlinien • Gleichrichterschaltungen • Transistorgrundschaltungen (Bipolar, Unipolar) • Operationsverstärkerschaltungen
Empfohlene Voraussetzungen	• Elektrotechnik 1 - Modul 13694 • Mathematik 1 - Modul 11831
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Beamer • Tafel • Laborpraktikum Literatur • Löscherer, H.-H.: „Halbleiterbauelemente”, Teubner Verlag, Stuttgart 1992. • R. Paul: "Elektronische Halbleiterbauelemente", Teubner, 1992 • M. Reisch: "Elektronische Bauelemente : Funktion, Grundschaltungen, Modellierung mit SPICE", Springer, 2007 • H. Müseler, T. Schneider: "Elektronik : Bauelemente und Schaltungen", Hanser, 1989 • J. Goerth: "Bauelemente und Grundschaltungen", Teubner, 1999 • M. Seifart: "Analoge Schaltungen", Verl. Technik, 2003 - G. Koß, W. Reinhold, F. Hoppe: "Lehr- und Übungsbuch Elektronik : Analog- und Digitalelektronik", Fachbuchverl. Leipzig im Hanser-Verl., 2005 • M. Viehmann, Operationsverstärker, Hanser, 2016 - E. Böhmer u.a., Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg, 2010
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• 8 Laborberichte mit jeweils 8-10 Seiten (20%) • Ein schriftliches Testat, max. 60min. (80%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	MT und ET hören die VL (13224) im Winter, ET macht Übung+Labor im gleichen Semester
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310301** Vorlesung Elektronische Bauelemente und Schaltungen - 2 SWS **310341** Laborausbildung Elektronische Bauelemente und Schaltungen - 2 SWS

Modul 13694 Elektrotechnik 1

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13694	Pflicht

Modultitel	**Elektrotechnik 1** General Electrical Engineering 1
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael Prof. Dr.-Ing. Gardill, Markus
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnisses für Elektrizität und Magnetismus als Grundlage für die Elektrotechnik. Sie verstehen die elektrotechnischen Grundgesetze, Begriffe und Zusammenhänge konzeptionell, und überwiegend auch mathematisch fundiert. Die Studierenden haben damit eine gute elektrotechnische Basis für weiterführende Lehrveranstaltung in allen Ingenieurstudiengängen.
Inhalte	Das Modul umfasst alle wesentlichen Grundgesetze und Begriffe der Elektrotechnik (Elektrizität und Magnetismus) mit Fokus auf statische, teilweise auch transiente, Problemstellungen. Nach der Wiederholung mathematischer Grundlagen wird der Feldbegriff allgemein behandelt und durch Beispiele veranschaulicht. Anhand statischer elektrischer Ladungen werden Coulomb'sches Gesetz, und Begriffe wie Influenz, elektrisches Feld, Feldlinien, elektrischer Dipol, elektrischer Fluss (Gesetz von Gauß), und elektrisches Potential erklärt. Darauf aufbauend werden der Kondensator zur Speicherung elektrischer Energie, dielektrische Materialien und Polarisation behandelt. Die Betrachtung gleichförmig bewegter elektrischer Ladungen führt anschließend zu den Begriffen elektrischer Strom, Stromdichte, elektrischer Widerstand, Ohm'sches Gesetz, elektrische Energie und Leistung, und Driftgeschwindigkeit. Darauf aufbauend können einfache Gleichstromkreise behandelt werden, mit Schwerpunkt auf den Kirchhoff'schen Regeln (Knoten- und Maschensatz) für einfache Netzwerke, bestehend aus Widerständen, und Spannungs- bzw. Stromquellen. Danach werden die Studierenden

	über den grundlegenden Versuch von Oerstedt an den Begriff Elektromagnetismus herangeführt. Dazu gehören das magnetische Feld, die Kraftwirkung im Magnetfeld, Amper'sches Gesetz, Biot-Savart und die Diskussion von Ferro-, Para-, und Diamagnetismus. Die Diskussion von der Spule zur Speicherung magnetischer Energie (Induktivität), die elektromagnetische Induktion (Faraday, Generatorprinzip), und Gegeninduktion (Transformator) runden die Vorlesung ab.
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1, Erfahrungssätze, Bauelemente, Gleichstromschaltungen; Pearson Studium Verlag • Moeller/Frohne: Grundlagen der Elektrotechnik; B. G. Teubner-Verlag, Stuttgart
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters (120 min) Im Rahmen der Lehrveranstaltungen können bis zu 20% der Prüfungspunkte (Bonuspunkte) erworben werden, die auf die Modulabschlussprüfung (zweistündige schriftliche Prüfung am Ende des Semesters) angerechnet werden können.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Für Teilnehmende vor dem Wintersemester 2026/27 werden Wiederholungsprüfungen durch Herrn Prof. Beck mit den bisherigen Modulinhalten und Prüfungsleistungen angeboten (Prüfung 310161 Elektrotechnik 1) • Für alle Anmeldungen zum Wintersemester 2026/27 wird die Prüfung von Herrn Prof. Gardill durchgeführt (Prüfung 110114 Grundlagen der Elektrotechnik)
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung/Übung/Seminar/Prüfung alt/Prüfung neu
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110111** Übung Grundlagen der Elektrotechnik - 2 SWS **110110** Vorlesung/Seminar Grundlagen der Elektrotechnik - 4 SWS

110114 Prüfung
Grundlagen der Elektrotechnik / Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder
310161 Prüfung
Elektrotechnik 1

Modul 13695 Theoretische Elektrotechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13695	Pflicht

Modultitel	**Theoretische Elektrotechnik** Theoretical Electrical Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • komplexer Probleme zu formulieren
Inhalte	Ausgehend von Grundlagen der Elektrotechnik und der Vektoranalysis werden die wesentlichen Modelle, Eigenschaften und physikalisch-mathematischen Ursachen der statischen elektrischen und magnetischen Felder sowie der zeitveränderlichen elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder, sowie der Potentialtheorie vermittelt. Anwendungen aus der Energie- und Nachrichtentechnik werden mit dem Ziel der Erarbeitung methodischer fachübergreifender Fähigkeiten unter Nutzung mathematischer und ingenieurtechnischer Werkzeuge / Software behandelt. Vorlesung • Vektoranalysis • Elektrostatisches Feld • Stationäres Strömungsfeld • Magnetostatisches Feld • Potentialtheorie • Dynamisches elektromagnetisches Feld Übung • Aufgaben, z.T. mit Anwendung mathematischer Software Seminar • Bestimmung von statischen elektrischen / magn.Feldern

	• Bestimmung von dynamischen elektromagn. Feldern • Feldsimulation / Modellierung • Elektromagnetische Effekte
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Tafeln • Foien • Skript • elearning Literatur • A. J. Schwab : "Begriffswelt der Feldtheorie", Springer, 2003 • K. Küpfmüller, W. Mathis, A. Reibiger: "Theoretische Elektrotechnik", Springer, 2006 • G. Lehner: "Elektromagnetische Feldtheorie", Springer, 2003 • G. Mrozynski: "Elektromagnetische Feldtheorie: Eine Aufgabensammlung", Teubner, 2003 • H. Klingbeil: "Elektromagnetische Feldtheorie", Teubner, 2003
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • Erfolgreiches Absolvieren von vier Übungen Modulabschlussprüfung: • Klausur, 120 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung/Übung/Seminar
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**318263** Prüfung Theoretische Elektrotechnik (12478/13695)

Modul 12367 Werkstoffe und Basistechnologien

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12367	Pflicht

Modultitel	**Werkstoffe und Basistechnologien** Semiconductor Materials and Technologies
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • eine Auswahl und eine sichere Anwendung geeigneter Methoden durchzuführen • Komplexe Aufgabenstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • Verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen • Bedeutende technische Entwicklungen zu erkennen • Fertigungsumgebung zu bewerten • technologischen Teilschritte und Verfahren im Zusammenhang mit den zur Anwendung kommenden Werkstoffen zu verstehen • mathematisch-physikalischen Modellen und technischen Zielstellungen zu erkennen und zu bewerten • Grundkenntnisse zur Netzwerkanalyse anzuwenden • Fachmethodik der Elektrotechnik anzuwenden • Auswahl, Bewertung geeigneter Werkstoffe • Werkstoffanalytik durchzuführen • quantitativer Modelle, Anpassung der Parameter durchzuführen • unter den Aspekten der Energieefiizienz, Sicherheit, ökonomischer und ökologischer Parameter eine sichere Bewertung durchzuführen
Inhalte	Basistechnologien der Halbleiter- und Mikrosystemtechnik • Grundlagen und Aufbau (Struktur der Materie, Kristallographie, Reinraum, Vakuumprozesse)

- Verfahren und Teilschritte der Fertigungstechnologien (Reinigung, Ätzen, Abscheidung von Schichten ,Oxidation, CVD, Epitaxie, Bedampfen, Sputtern, Verbindungstechniken)
- Verfahren zur Herstellung diskreter Bauelemente
- Blocktechnologien (CMOS, MEMS, BiCMOS, LIGA, AIII-BV, organische Halbleiter)
- Zuverlässigkeit, Qualitätssicherung, Ausbeute, Fehleranalyse

Labor (Reinraumpraktikum)
- Laborübungen BT01-BT07: (Reinigung, Hochtemperaturschritte, Schichtabscheidung, Lithographie, Ätzprozesse)

Werkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik
- Elastische Eigenschaften von Werkstoffen
- Plastische Eigenschaften von Werkstoffen
- Periodensystem, chemische Bindung
- Kristallstruktur
- Übung zu den Inhalten 1 bis 5
- Metalle, allgemeine Eigenschaften
- Metalle, elektrische Leitung
- Halbleiter 1: Element- und Verbindungshalbleiter
- Halbleiter 2: Dotierung
- Magnetismus, Supraleitung
- Übung zu den Inhalten 7 - 11
- Halleffekt, Kreuzeffekte (z. B. Thermoelemente)
- Optische Komponenten
- Prüfungsvorbereitung

Empfohlene Voraussetzungen

12761 Physik

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 3 SWS
Übung - 2 SWS
Praktikum - 2 SWS
Selbststudium - 75 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

Basistechnologien der Halbleiter- und Mikrosystemtechnik
- Tafel, Projektor, Visualizer, Arbeitsblätter

- U. Hilleringmann: "Silizium-Halbleitertechnologie", Teubner, 2014
- Y. Shacham-Diamand, T. Osaka, M. Datta, T. Ohba editors: "Advanced Nanoscale ULSI Interconnects", Springer, 2014
- W. Menz, J. Mohr, O. Paul: "Mikrosystemtechnik für Ingenieure", Wiley-VCH, 2012
- D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich: "Technology of integrated circuits", Springer, 2010

Werkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik
- Tafel , Beamer, E-Learning, Script

- H. Worch, W. Pompe, W. Schatt, Werkstoffwissenschaft, WILEY-VCH, Weinheim, 2011
- J. Reissner, Werkstoffkunde für Bachelors, Hanser, München / Wien, 2010

- M. Merkel, K. H. Thomas: "Taschenbuch der Werkstoffe", Hanser, München, 2008
- H. Fischer, H. Hoffmann, J. Spindler, Werkstoffe in der Elektrotechnik, Hanser, München, 2007
- G. Fasching, Werkstoffe für die Elektrotechnik, Springer, Berlin, 2005

Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Die Modulprüfung besteht aus den separaten schriftlichen und mündlichen Teilprüfungen • Bewertung der Lösungen der drei Seminaraufgaben (33,3%) • vier Praktikumsberichte (ca. 15-20 Seiten) mit Testat (jeweils 10 min.) (33,3%) • mündliches Abschluss-Kolloquium (20 min.) (33,3%) Weitere Details werden zum Semesterstart bekannt gegeben.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Intensivmodell - dual praxisintegrierend - Dual programme with work experience
Veranstaltungen zum Modul	• 310104 Vorlesung Basistechnologien der Halbleiter- und Mikrosystemt... • 310134 Übung Basistechnologien der Halbleiter- und Mikrosystemtechn... • 310144 Laborausbildung Basistechnologien der Halbleiter- und Mikros... • 310164 Prüfung Basistechnologien der Halbleiter- und Mikrosystemtec...
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310164** Prüfung Basistechnologien der Halbleiter und Mikrosystemtechnik

Modul 12378 Elektromagnetische Verträglichkeit

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12378	Pflicht

Modultitel	**Elektromagnetische Verträglichkeit** Electromagnetic Compatibility
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen • EMV-Koppelmechanismen zu analysieren • Pegel- und Übertragungsmaßen zu berechnen • Prinzipien von EMV-Messverfahren zu verstehen • Netzwerkanalyse zur Bestimmung der Eigenschaften von Bauelementen und Baugruppen anzuwenden • EMV-Störungen zu bemessen • EMV-Messwerten anwenden und bemessen • Entstörmaßnamen zur Verringerung von Störungen anzuwenden.
Inhalte	• Störquellen (schmalbandige, breitbandige Störer) • Koppelmechanismen (galv., kap., ind. Kopplung, Strahlungskopplung, Wellenkopplung) • Störfestigkeit (CW, transiente Überspannungen, EM-Felder) • Störemission (Oberwellen, Störspannung, EM-Felder) - Entstörkomponenten (Überspannungsschutz, Schirmung, Filter) • EMV-gerechter Systementwurf (Layout, Abblockung, Massestruktur, Kabelanschluss, Signalübertragung)

Empfohlene Voraussetzungen	• Signale & Systeme (Modul 12363) • Grundlagen der Hochspannungstechnik (Modul 12376) • Hochfrequenztechnik (Modul 12375) • Leistungselektronik (Modul 12398)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Seminar - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Overhead • Aufgabenblätter • Rechnerpool • Praktikumversuche Literatur • J. Schwab: "Elektromagnetische Verträglichkeit", Springer, 2007 • J. Franz: "EMV Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen", Vieweg+Teubner, 2010 • Weber: "EMV in der Praxis", Hüthig, 2004 • E. Habiger: "Elektromagnetische Verträglichkeit", Hüthig, 1998 • H. H. Meinke, F. W. Gundlach: "Taschenbuch der Hochfrequenztechnik", Springer, 1992
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Vorraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung Modulabschlussprüfung: • Klausur 90 Min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• 310402 Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit (12378) • 310432 Laborausbildung Elektromagnetische Verträglichkeit (12378) • 310462 Prüfung Elektromagnetische Verträglichkeit (12378)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310462** Prüfung Elektromagnetische Verträglichkeit

Modul 13223 Elektrotechnik 2

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13223	Pflicht

Modultitel	**Elektrotechnik 2** General Electrical Engineering 2
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: • Auswahl geeigneter Methoden und sichere Anwendung • Komplexer Aufgabenstellungen zu analysieren • Lösung von Problemen unter industriellen Randbedingungen zu entwickeln • Verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • Theoretische Elektrotechnik, Hochspannungstechnik, Elektrische Maschinen und Antriebe anzuwenden • Elektrischen und magnetischen Feldgrößen als Vektoren zu verstehen.
Inhalte	• Grundbegriffe der allgemeinen Feldtheorie • Systematik und Grundprinzipien von Feldern • Widerstandsberechnung räumlicher Leiter • homogenes und inhomogenes elektrisches Strömungsfeld • elektrostatisches Feld • Energie- und Kraft im elektrostatischen Feld • Magnetische Feldgrößen und magnetische Kreise • Induktionsgesetz • Biot-Savat‘sches Gesetz • Energie und Kraft im Magetfeld • Maxwell‘sche Gleichung • Anwendungen
Empfohlene Voraussetzungen	• Elektrotechnik 1 • Werkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik

	• Experimentalphysik 1
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 3 SWS Übung - 3 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 75 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Tafel • Projektor • Visualizer • Lehrbuch Literatur • K. Lunze, E. Wagner: "Einführung in die Elektrotechnik : Arbeitsbuch", Verlag Technik, 1991 • K. Lunze: "Einführung in die Elektrotechnik : Lehrbuch", Verlag Technik, 1984 • R. Paul, S. Paul: "Arbeitsbuch zu Elektrotechnik 1 & 2", Springer, 1996 • Paul, R. u. S.: Repetitorium Elektrotechnik. Springer Verlag, 1996 • D. Zastrow: "Elektrotechnik : ein Grundlagenlehrbuch", Vieweg, 2006 • D. Zastrow, M. Vömel: "Aufgabensammlung Elektrotechnik 1 Gleichstrom und elektrisches Feld", Vieweg, 2006 • M. Albach: "Grundlagen der Elektrotechnik 1 Erfahrungssätze, Bauelemente, Gleichstromschaltungen", Pearson Studium, 2008 • M. Albach: "Grundlagen der Elektrotechnik 2 Periodische und nicht periodische Signalformen", Pearson Studium, 2005 • H. Frohne,K.H. Löcherer, H.Müller, T. Herriehause, D. Schwarzenau: "Moeller Grundlagen der Elektrotechnik", Vieweg, 2013
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • acht Testate in den zugehörigen Laborübungen und Praktika (unbenotet) Modulabschlussprüfung: • Klausur: 120 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung/Übung/Praktikum
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310162** Prüfung Elektrotechnik 2 (12362 / 13223)

Modul 13225 Elektrische Messtechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13225	Pflicht

Modultitel	**Elektrische Messtechnik** Electrical Measurement Technique
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • Ein Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden umzusetzen • Vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • Im Team zusammmen zu arbeiten • Technischen Problemstellungen zu analyse und zu strukturieren • Verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • Gerätetechnische und methodische Grundlagen der elektrischen Messtechnik zu erkennen.
Inhalte	• Grundlagen der elektrischen Messtechnik • Komponenten und der Aufbau analoger Messinstrumente • Komponenten und Aufbau elektronischer Messgeräte • Einsatz von Computern in der Messtechnik • Messverfahren für elektrischer Größen
Empfohlene Voraussetzungen	• Experimentalphysik 1 • Elektrotechnik 1
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Projekt - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesung • Übung • Labor • Begleittext im e-learning System • Aufgaben im e-learning System • Praktikumsunterlagen im e-learning System Literatur • K. Bergmann: Elektrische Messtechnik, Springer Verlag, 2008 • K. Eden, H. Gebhard: Dokumentation in der Mess- und Prüftechnik, Springer Vieweg Verlag, 2014 • S. Wolf, R. Smith: Student Reference Manual for Electronic Instrumentation Laboratories, Pearson / Prentice-Hall, 2008 • P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Handbuch der industriellen Messtechnik (Grundlagen der Messtechnik), Oldenbourg Verlag, 1994 • E. Böhmer, D. Ehrhardt, W.Oberschelp; Elemente der angewandten Elektronik, Springer Vieweg Verlag, 2018 • H. Tränkler: Taschenbuch der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, 1996 • Keithley (Hrsg.): Low Level Measurements Handbook, Keithley Instruments, 2014 • J. Klein, P. Dullenkopf, A. Glasmachers: Elektronische Meßtechnik - Meßsysteme und Schaltungen, Teubner Verlag, 1992 • J. G. Webster: Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, CRC Press, 2017 • Bosch (Hrsg.): Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Springer Verlag, 2018 • R. Parthier: Messtechnik, Springer Verlag, 2016 • R. Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer Verlag, 2016 • U. Kiencke, R. Eger: Messtechnik (Systemtheorie für Elektrotechniker), Springer Verlag, 2008
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • Durchführung von 4 Praktikumsversuchen mit anschließender Auswertung • mind. 50% der Punkte bei den 14 Übungsaufgaben im e-learning Modulabschlussprüfung: • Klausur: 120 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Intensivmodell - dual praxisintegrierend - Dual programme with work experience
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung/Übung/Laborausbildung/Prüfung • 318161 Prüfung Elektrische Messtechnik (ET) (WP)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**318266** Prüfung Elektrische Messtechnik (12365)

Modul 13226 Nachrichtentechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13226	Pflicht

Modultitel	**Nachrichtentechnik** Telecommunication Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • Geeigneter Methoden auszuwählen und eine geeigneter Methoden sicher anzuwenden • komplexer Aufgabenstellungen zu analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • Theoretische und praktische Erarbeitung der Grundlagen der Informationstheorie, der wichtigsten Signalübertragungsprinzipien und des Multiplexes, sowie der Arten und Betriebsweisen von Informationsnetzen. Die Studierenden sollen den Aufbau und die Wirkungsweise der wichtigsten Grundformen von Informationsübertragungssystemen beherrschen und in der Lage sein, die Prinzipien beim Studium spezieller Systeme anzuwenden.
Inhalte	• Grundlagen der Informationstheorie (Entropie, Redundanz, Huffmann-Codierung) • Signalbeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich (Fourierreihe, Fouriertransformation, Abtastung) • Analoge Modulation (AM, FM) • Grundlagen Digitale Modulation (PAM, PCM) • Digitale Trägermodulationsverfahren (ASK, PSK, FSK, QAM) • Theorie elektrischer Leitungen • Grundaufbau von Kommunikationsnetzen (Aufbau, Netztopologien, Vermittlungsprinzipien, Signalisierung, OSIModell)

Empfohlene Voraussetzungen	• Signale und Systeme (Modul 12363)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Tafeln • Folien • Skript • elearning Literatur • Beuth, Hanebuch, Kurz, Lüders: "Nachrichtentechnik", VogelVerlag, 2001 • F. Kaderali: "Digitale Kommunikationstechnik 1., Netze, Dienste, Informationstheorie, Codierung", Vieweg, 1991 • W. Frohberg (Hrsg.), H. Kolloschie (Hrsg.), H. Löffler (Hrsg.): "Taschenbuch der Nachrichtentechnik", Hanser, 2008
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • Erfolgreiches Absolvieren von drei Laborversuchen im Rahmen des Praktikums (unbenotet) Modulabschlussprüfung: • Klausur: 120 Min (benotet)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	***Pflichtmodul im neuen Studiengang Elektrotechnik***
Veranstaltungen zum Modul	• 318202 Vorlesung Nachrichtentechnik (13226) • 318232 Übung Nachrichtentechnik (13226) • 318242 Laborausbildung Nachrichtentechnik (13226) • 318262 Prüfung Nachrichtentechnik (13226)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13227 Grundlagen der Regelungstechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13227	Pflicht

Modultitel	**Grundlagen der Regelungstechnik** Control Theory 1 / Basics of Control Theory
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studenten sollen ein Überblickswissen der Grundlagen der Regelungstechnik erhalten, sowie die Fähigkeit zur Auswahl von Regelungsstrategien in spezifischen Anwendungen erlangen. Sie sollen zur selbstständigen Reglerauswahl und -modifizierung bei entsprechender Aufgabenstellung befähigt werden. Daneben werden bei den Studierenden Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungs-, Führungs- und Kooperationskompetenz sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Sorgfalt, Ausdauer, Neugierde, Eigeninitiative gefördert. Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • geeigneter regelungstechnische Methoden auszuwählen und sicher anzuwenden • komplexere regelungstechnische Aufgabenstellungen zu lösen • mathematische Grundkenntnisse zur Modellierung anzuwenden
Inhalte	• Einführung in die Grundlagen der Regelungstechnik • Wiederholung Signale und Systeme • Beschreibung linearer Systeme im Zeitbereich (kurze Einführung in den Zustandsraum) • Modellbildung dynamischer Systeme und TaylorLinearisierung • Beschreibung linearer Systeme im Frequenzbereich • Stabilitätsuntersuchungen mittels Hurwitz und Routh • Reglerentwurf anh. Frequenzkennlinie d. offenen Kette • Entwurf einschleifiger Regelkreise • Klassische Entwurfsverfahren • Einführung in die zeitdiskreten Systeme

Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes der Module • 11107 Höhere Mathematik (T1) • 13694 Elektrotechnik 1
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesung: Tafel/Beamer • Übung: Tafel/Beamer • Vorlesungskript, eLearning Literatur • Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, SpringerVieweg-Verlag, 15. Auflage, 2008. • Föllinger, O.: Regelungstechnik, Hüthig, 10. Auflage,2008. • Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer-Verlag GmbH, 12. Auflage, 2020. • Dorf, R.C., Bishop, R.H.: Modern Control Systems, Prentice Hall, 14th edition, 2021. • Schulz, G.: Regelungstechnik 1, Oldenbourg, 3. Auflage, 2007. • Abel, D.: Regelungstechnik Übungen, RWTH Aachen, 35. Auflage, 2011. • Abel, D.: Regelungstechnik (Umdruck zur Vorlesung), RWTH Aachen, 35. Auflage,2011. • Zander, S, Reuter M.: Regelungstechnik für Ingenieure, SpringerVieweg Verlag, 14. Auflage, 2011. • Franklin, G. F., Emami-Naeini, A., Powell, J. D.: Feedback Control of Dynamic Systems, Pearson Education Limited, 7th edition, 2015.
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• zwei Testate; Dauer jeweils 45 Minuten (jeweils 50%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	• 310501 Vorlesung Grundlagen der Regelungstechnik (13227) • 310531 Übung Grundlagen der Regelungstechnik (13227) • 3105410 Laborausbildung Grundlagen der Regelungstechnik (13227) • 310561 Prüfung Grundlagen der Regelungstechnik (13227)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310561** Prüfung Grundlagen der Regelungstechnik

Modul 13228 Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13228	Pflicht

Modultitel	**Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2** Design and Simulation of Electronic Circuits 2
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • eine Auswahl zu treffen und eine sichere Anwendung geeigneter Methoden zu entwickeln • Vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen zu analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • Modellbescheibung und den rechnergestützten Entwurf sowie die Verfahren der digitalen Schaltungsanalyse und dem Entwurf von Mealy und Moore Automaten zu bewerten • Berechnung und Simulation konkreter digitaler Schaltungen anhand des Entwurfsprogramms PSpice durchzuführen
Inhalte	Vorlesung • Boolsche Algebra: Grundbegriffe, Schaltalgebra, Minimieren logischer Funktionen • Technische RealisierungTTL-Logik, I2L, ECL-, CMOS-Logik, Signalverformungen, -verzögerungen • Digitale Schaltungen: Kombinatorische Schaltungen, Sequentielle Schaltungen (Mealy und Moore Automaten) Simulationspraktikum • PSpice - Beschreibung von digitalen Eingangssignalen • Aufstellen von Funktionstabellen, KV-Diagramm • Signalübertragung auf Microstrip-Leitung • TTL-Gatter auf Transistorebene • CMOS-Logik auf Transistorebene • Kombinatorische Schaltungen – Codierer, Decodierer • Kombinatorische Schaltungen - PLA

	• Funktionenhazards und Strukturhazards • Sequentielle Schaltungen (Mealy Automat)
Empfohlene Voraussetzungen	• Elektronische Bauelemente und Grundschaltungen - Modul 13224 • Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1 - Modul 13237
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Laborausbildung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Beamer • Tafel • Simulationspraktikum Literatur • M. Reisch: "Elektronische Bauelemente : Funktion, Grundschaltungen, Modellierung mit SPICE", Springer, 2007 • Beetz, B.: "Elektroniksimulation mit PSPICE", Vieweg, 2005 • Eschermann, Funktionaler Entwurf digitaler Schaltungen, Springer, 1993 • K. Fricke, Digitaltechnik, Vieweg, 2007 • H. Liebig, Logischer Entwurf digitaler Systeme, Springer, 2006
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Praktische Prüfung (30 min) im Umgang mit der CAD-Software (10%) • 7 Praktikumsberichte mit jeweils 8-10 Seiten (20 %) und • Zwei schriftliche Testate, max. 45 min. (jeweils 35%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Intensivmodell - dual praxisintegrierend - Dual programme with work experience
Veranstaltungen zum Modul	• 310303 Vorlesung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2 (13228) • 310343 Laborausbildung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2 (13228) • 310363 Prüfung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2 (13228)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310303** Vorlesung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2 (12371/13228) - 2 SWS **310343** Laborausbildung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2 (12371/13228) - 2 SWS **310363** Prüfung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2

Modul 13237 Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13237	Pflicht

Modultitel	**Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1** Design and Simulation of Electronic Circuits 1
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • Eine Auswahl zu treffen und eine sichere Anwendung geeigneter Methoden zu realisieren • Das vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken anzuwenden • Modellbescheibung und den rechnergestützten Entwurf sowie die Verfahren der analogen Schaltungsanalyse und dem Entwurf von Verstärker- und aktiven Schaltungen zu verstehen • Berechnung und Simulation konkreter analoger Schaltungen mit dem Entwurfsprogramms PSpice zu erstellen
Inhalte	Vorlesung • Modellbeschreibung für die Schaltungsanalyse (Quellen (Unabhängige, Gesteuerte); Passive Bauelemente; Aktive Bauelemente) • Verfahren der Schaltungs- und Netzwerkanalyse (Groß- / Kleinsignalanalyse / Analyse im Netzwerksimulator, Signale in Schaltungen, Übertragungsverhalten, Vierpoldarstellung) • Verstärker Allgemein (Verstärkung, Frequenzgang/Zeitverhalten/Drift), Gegenkopplung, Dynamische Stabilität • Aktive Schaltungen: Stromversorgung (Strom- /Spannungsregler), Aktive Filter Simulationspraktikum • PSpice-Schaltplaneditor OrCAD Capture CIS • Gleichstrom- und Wechselstromanalyse - Analyse von Spannungen und Strömen mittels Knotenpotential-verfahren

	• Arbeitspunktanalyse (Bias-Point), der Gleichstromanalyse (DC-Sweep) und der Wechselstromanalyse (AC-Sweep) • Dimen-sionierung und Simulation einer Emitterverstärkerschaltung • Hochpassschaltung 2.Ordnung (AC-Analyse), Emitterverstärkerschaltung mit Stromgegenkopplung (ACAnalyse) • Entwurf und Simulation eines zweistufigen Spannungsverstärkers • Aktiven RC-Tiefpass-Filters 4.Ordnung • Spannungs- und Stromstabilisierung
Empfohlene Voraussetzungen	• Elektronische Bauelemente und Grundschaltungen, Modul 13224
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 3 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Beamer • Tafel • Simulationspraktikum Literatur • M. Seifart: "Analoge Schaltungen", Verl. Technik, 2003 • M. Reisch: "Elektronische Bauelemente : Funktion, Grundschaltungen, Modellierung mit SPICE", Springer, 2007 • H. Müseler, T. Schneider: "Elektronik : Bauelemente und Schaltungen", Hanser, 1989 • O. Mildenberger: "Entwurf analoger und digitaler Filter", Vieweg, 1992 • B. Beetz: "Elektroniksimulation mit PSPICE", Vieweg, 2005 • W. Reinhold, Elektronische Schaltungstechnik, Hanser, 2010 • H. Hartl u.a., Elektronische Schaltungstechnik, Pearson , 2008 • M. Viehmann, Operationsverstärker, Hanser, 2016
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Praktische Prüfung (30 min) im Umgang mit der CAD-Software (10%) • Acht Praktikumsberichte mit jeweils 8-10 Seiten (20%) und • Zwei schriftliche Testate, max. 60 min. (jeweils 35%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	310362 Prüfung Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13239 Prozessmesstechnik - Elektrotechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13239	Pflicht

Modultitel	**Prozessmesstechnik - Elektrotechnik** Instrumentation for Process Engineering - Electrical Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Problemen unter industriellen Randbedingungen zu lösen • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen • Abläufe und Prozesse im industriellen Umfeld zu erkennen • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennenn • Messgeräten und Messverfahren für nichtelektrische Größen zu bewerten
Inhalte	• Überblick über die Möglichkeiten und die Anwendungsfelder der Prozessmesstechnik • Aufbau und Eigenschaften von Messsystemen • Messverfahren für nichtelektrische Größen: Länge, Position, Schwingung, Dehnung, Kraft, Masse, Druck, Füllstand, Durchfluss, Temperatur, Feuchte, Schall
Empfohlene Voraussetzungen	• Elektrische Messtechnik, Modul 13225
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS

	Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Begleittext im e-learning System • Aufgaben im e-learning System • Praktikumsunterlagen im e-learning System Literatur • P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Handbuch der industriellen Messtechnik (Grundlagen der Messtechnik), Oldenbourg Verlag, 1994 • Bosch (Hrsg.): Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Springer Verlag, 2018 • J. G. Webster: Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, CRC Press, 2017 • H. Tränkler, L. Reindl (Hrsg.): Sensortechnik, Springer Verlag, 2018 • S. Hesse, G. Schnell: Sensoren für die Prozess-und Fabrikautomation, Springer Verlag, 2018 • V. Gundelach, L. Litz: Moderne Prozessmesstechnik, Springer Verlag, 1999 • H. Gevatter, U. Grünhaupt (Hrsg.): Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer Verlag, 2006 • T. Beckwith, R. Marangoni, J. Lienhard: Mechanical Measurements, Addison Wesley, 2006 • G. Strohrmann: Messtechnik im Chemiebetrieb, Oldenbourg Verlag, 2004 • J. Hoffmann: Handbuch der Messtechnik, Hanser Verlag, 2012 • E. Schiessle: Sensortechnik und Messwertaufnahme, Vogel Fachbuch Verlag, 1992
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • erfolgreiche Absolvierung der Praktika und • mind. 50% der Punkte bei den 14 Übungsaufgaben im e-learning Modulabschlussprüfung: • Klausur: 120 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Intensivmodell - dual praxisintegrierend
Veranstaltungen zum Modul	• 318162 Prüfung Prozessmesstechnik - Elektrotechnik (13239) (WP)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**318207** Vorlesung Prozessmesstechnik - Elektrotechnik - 2 SWS **318237** Übung Prozessmesstechnik - Elektrotechnik - 1 SWS **318247** Laborausbildung Prozessmesstechnik - Elektrotechnik - 1 SWS **318267** Prüfung Prozessmesstechnik - Elektrotechnik

Modul 13255 Mikrocontrollertechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13255	Pflicht

Modultitel	**Mikrocontrollertechnik** Microcontroller Techology
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	• Kenntnisse in grundlegenden Architekturen und im Aufbau von Mikrocontroller-Systemen • Kenntnisse im Zusammenwirken von CPU und Peripherie • Kompetenzen zur anforderungsbasierten Auswahl von Mikrocontrollern und Außenbeschaltungen • Fähigkeiten in der Erstellung einfacher Programme mit Einbezug der Peripherie • Fähigkeiten in der Abschätzung von Laufzeiten mit Blick auf das Echtzeitverhalten eines Mikrocontroller-Systems • Fertigkeiten in der Kopplung von Mikrocontroller-Systemen an Host-Rechner
Inhalte	**Vorlesung und Übung** • Grundsätzlicher Aufbau eines Mikrocontroller-System: CPU, Register, I/O-Elemente, Speicher, BUS-Systeme • Funktionselemente und Arbeitsweise einer CPU • Gegenüberstellung wesentlicher Architekturansätze ausgewählter Mikrocontrollerarchitekturen • Registerstrukturen, Portstrukturen, Speicherorganisation • Zeitverhalten (Timinganalyse) • Interruptsysteme (vektorisiert, Master/Slave) • I/O-Schnittstellen und Schnittstellenbausteine • spezielle Peripheriesysteme (Watchdog, Timer, CAPCOM) • Assembler- und Hochsprachenprogrammierung C/C++ von Microcontrollern

	Praktikum • Praktikumsversuche mit Mikrocontrollersystemen (Praktikumssystem, Versuche mit 16bit- bzw. 32bit-MCU) • Entwicklung und Test von Applikationen aus den Bereichen: Echtzeitanwendung, Peripherie-Bussysteme, Analogwertverarbeitung, Kommunikation • Programmentwicklung mit professioneller Entwicklungsumgebung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Flik, Thomas, Liebig, Hans: Mikroprozessortechnik, 5. Auflage, Springer 1998 • Beierlein, Hagenbruch: Taschenbuch Mikroprozessortechnik, Fachbuchverlag Leipzig 1999 / 2. Auflage: 2001 • Brinkschulte, Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer-Verlag, September 2002 • Schaaf, Bernd-Dieter, Mikrocomputertechnik, Hanser-Verlag, 1999 • Schmitt, v. Wendorff, Westerholz: Embedded-Control-Architekturen, Hanser-Verlag 1999 • Bartmann, Eric: Die elektronische Welt mit Arduino entdecken, O'Reilly Verlag, 2011 • Odendahl, Manuel; Finn, Julian; Wenger, Alex: Arduino - Physical Computing für Bastler, Designer & Geeks, O'Reilly Verlag, 2. Auflage Juni 2010
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Mündliche Prüfung, 30 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	***Vorlesung und Übung wechseln nach Bedarf***
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Mikrocontrollertechnik • begleitendes Praktikum • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310148** Praktikum Mikrocontrollertechnik (13255) - 2 SWS **310108** Vorlesung/Übung Mikrocontrollertechnik (13255) - 2 SWS **310168** Prüfung Mikrocontrollertechnik (13255)

Modul 13281 Signal- und Systemtheorie

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13281	Pflicht

Modultitel	**Signal- und Systemtheorie** Signals and Systems Theory
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden • Analysieren und strukturieren komplexer Aufgabenstellungen • Technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Signal- und Systembeschreibung im Zeit-, Frequenz- und Bildbereich anzuwenden.
Inhalte	• Signalbeschreibung im Zeit-, Frequenz- und Bildbereich • Signalklassifizierungen • Sprung-, Rampen- und Deltafunktion, allg. Exponentialfunktion • Beschreibung stückweiser stetiger Signale • Fourierreihe, Fourier- und Laplacetransformation • Systembeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich • Aufstellen und Lösen von Differentialgleichungen • Zweitortheorie • Impuls- und Sprungantwort, Übertragungsfunktion • Bode-Diagramm, Ortskurven • Zustandsraummodell
Empfohlene Voraussetzungen	• Höhere Mathematik T1 - 11107 • Höhere Mathematik T2 - 11108 • Elektrotechnik 1 - 13694
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 3 SWS Übung - 2 SWS

	Laborausbildung - 1 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Tafel • Folien • elearning Literatur • B. Girod, R. Rabenstein, A. Stenger: "Einführung in die Systemtheorie", Teubner, 2007
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung: • 4 Testate zu den Laborversuchen (jeweils 2 Veranstaltungsblöcke) Modulabschlussprüfung: • Klausur: 120 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	zum neuen SG MT und ET 318201 Vorlesung Signal- und Systemtheorie 318231 Übung Signal- und Systemtheorie 318241 Labor Signal- und Systemtheorie 318261 Prüfung Signal- und Systemtheorie
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**318201** Vorlesung Signale und Systeme / Signal- und Systemtheorie - 3 SWS **318231** Übung Signale und Systeme / Signal- und Systemtheorie - 2 SWS **318241** Laborausbildung Signale und Systeme - 1 SWS **318261** Prüfung Signale und Systeme / Signal- und Systemtheorie

Modul 13693 Elektronische Bauelemente und Schaltungen

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13693	Pflicht

Modultitel	**Elektronische Bauelemente und Schaltungen** Electronic Components and Circuits
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • Vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • Verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • Praxisrelevante Aufgabenstellungen zu analysieren • Physikalische Funktion von elektronischen Bauelementen anwenden • Grundlagen Halbleiterphysik: Bändermodell, Dotierung, pn-Übergang anwenden • Analoge Schaltungstechnik und ihrer elektrischen und schaltungstechnischen Eigenschaften anwenden • Praktische Anwendung und Analyse von Grundschaltungen.
Inhalte	Vorlesung • Passive Bauelemente: Widerstände, NTC, PTC, Kapazitäten, Induktivitäten • Aktive Bauelemente: Signaldiode, Z-Diode, LED, Solarzelle, Bipolar-Transistor, MOSFET, Thyristor, Leistungs-MOSFET, IGBT. • Grundschaltungen (Arbeitspunkteinstellung, Klein- und Grosssignalverhalten, Betriebseigenschaften): • Bipolarverstärker: Emitter-, Kollektor-, Basisschaltung. - MOSFET-Verstärker: Source-, Drainschaltung • Operationsverstärker: Invertierend, Nicht-Invertierend • Schaltungsanwendungen: Differenzverstärker, Stromspiegel, Darlingtonschaltung, Class A, B, AB- Verstärker, Summierer, Subtrahierer,Integrierer, Differenzierer, Schmitt-Trigger, Impedanzwandler, Instrumentenverstärker.

	Laborpraktikum • Messen im Labor (Oszilloskope) • Löten im Labor • Passive Bauelemente (Frequenz-, Temperaturabhängigkeit) • Diodenschaltungen (Si, Ge-, Z-Diode), Kennlinien • Gleichrichterschaltungen • Transistorgrundschaltungen (Bipolar, Unipolar) • Operationsverstärkerschaltungen
Empfohlene Voraussetzungen	• Elektrotechnik 1 - Modul 13694 • Mathematik 1 - Modul 11831
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Beamer • Tafel • Laborpraktikum Literatur • Löscherer, H.-H.: „Halbleiterbauelemente”, Teubner Verlag, Stuttgart 1992. • R. Paul: "Elektronische Halbleiterbauelemente", Teubner, 1992 • M. Reisch: "Elektronische Bauelemente : Funktion, Grundschaltungen, Modellierung mit SPICE", Springer, 2007 • H. Müseler, T. Schneider: "Elektronik : Bauelemente und Schaltungen", Hanser, 1989 • J. Goerth: "Bauelemente und Grundschaltungen", Teubner, 1999 • M. Seifart: "Analoge Schaltungen", Verl. Technik, 2003 - G. Koß, W. Reinhold, F. Hoppe: "Lehr- und Übungsbuch Elektronik : Analog- und Digitalelektronik", Fachbuchverl. Leipzig im Hanser-Verl., 2005 • M. Viehmann, Operationsverstärker, Hanser, 2016 - E. Böhmer u.a., Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg, 2010
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• 8 Laborberichte mit jeweils 8-10 Seiten (20%) • Ein schriftliches Testat, max. 60min. (80%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	MT und ET hören die VL (13224) im Winter, ET macht Übung+Labor im gleichen Semester
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310301** Vorlesung Elektronische Bauelemente und Schaltungen - 2 SWS **310341** Laborausbildung Elektronische Bauelemente und Schaltungen - 2 SWS

Modul 13694 Elektrotechnik 1

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13694	Pflicht

Modultitel	**Elektrotechnik 1** General Electrical Engineering 1
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael Prof. Dr.-Ing. Gardill, Markus
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnisses für Elektrizität und Magnetismus als Grundlage für die Elektrotechnik. Sie verstehen die elektrotechnischen Grundgesetze, Begriffe und Zusammenhänge konzeptionell, und überwiegend auch mathematisch fundiert. Die Studierenden haben damit eine gute elektrotechnische Basis für weiterführende Lehrveranstaltung in allen Ingenieurstudiengängen.
Inhalte	Das Modul umfasst alle wesentlichen Grundgesetze und Begriffe der Elektrotechnik (Elektrizität und Magnetismus) mit Fokus auf statische, teilweise auch transiente, Problemstellungen. Nach der Wiederholung mathematischer Grundlagen wird der Feldbegriff allgemein behandelt und durch Beispiele veranschaulicht. Anhand statischer elektrischer Ladungen werden Coulomb'sches Gesetz, und Begriffe wie Influenz, elektrisches Feld, Feldlinien, elektrischer Dipol, elektrischer Fluss (Gesetz von Gauß), und elektrisches Potential erklärt. Darauf aufbauend werden der Kondensator zur Speicherung elektrischer Energie, dielektrische Materialien und Polarisation behandelt. Die Betrachtung gleichförmig bewegter elektrischer Ladungen führt anschließend zu den Begriffen elektrischer Strom, Stromdichte, elektrischer Widerstand, Ohm'sches Gesetz, elektrische Energie und Leistung, und Driftgeschwindigkeit. Darauf aufbauend können einfache Gleichstromkreise behandelt werden, mit Schwerpunkt auf den Kirchhoff'schen Regeln (Knoten- und Maschensatz) für einfache Netzwerke, bestehend aus Widerständen, und Spannungs- bzw. Stromquellen. Danach werden die Studierenden

	über den grundlegenden Versuch von Oerstedt an den Begriff Elektromagnetismus herangeführt. Dazu gehören das magnetische Feld, die Kraftwirkung im Magnetfeld, Amper'sches Gesetz, Biot-Savart und die Diskussion von Ferro-, Para-, und Diamagnetismus. Die Diskussion von der Spule zur Speicherung magnetischer Energie (Induktivität), die elektromagnetische Induktion (Faraday, Generatorprinzip), und Gegeninduktion (Transformator) runden die Vorlesung ab.
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1, Erfahrungssätze, Bauelemente, Gleichstromschaltungen; Pearson Studium Verlag • Moeller/Frohne: Grundlagen der Elektrotechnik; B. G. Teubner-Verlag, Stuttgart
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters (120 min) Im Rahmen der Lehrveranstaltungen können bis zu 20% der Prüfungspunkte (Bonuspunkte) erworben werden, die auf die Modulabschlussprüfung (zweistündige schriftliche Prüfung am Ende des Semesters) angerechnet werden können.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Für Teilnehmende vor dem Wintersemester 2026/27 werden Wiederholungsprüfungen durch Herrn Prof. Beck mit den bisherigen Modulinhalten und Prüfungsleistungen angeboten (Prüfung 310161 Elektrotechnik 1) • Für alle Anmeldungen zum Wintersemester 2026/27 wird die Prüfung von Herrn Prof. Gardill durchgeführt (Prüfung 110114 Grundlagen der Elektrotechnik)
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung/Übung/Seminar/Prüfung alt/Prüfung neu
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110111** Übung Grundlagen der Elektrotechnik - 2 SWS **110110** Vorlesung/Seminar Grundlagen der Elektrotechnik - 4 SWS

110114 Prüfung
Grundlagen der Elektrotechnik / Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder
310161 Prüfung
Elektrotechnik 1

Modul 13695 Theoretische Elektrotechnik

zugeordnet zu: Elektrotechnik
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13695	Pflicht

Modultitel	**Theoretische Elektrotechnik** Theoretical Electrical Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • komplexer Probleme zu formulieren
Inhalte	Ausgehend von Grundlagen der Elektrotechnik und der Vektoranalysis werden die wesentlichen Modelle, Eigenschaften und physikalisch-mathematischen Ursachen der statischen elektrischen und magnetischen Felder sowie der zeitveränderlichen elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder, sowie der Potentialtheorie vermittelt. Anwendungen aus der Energie- und Nachrichtentechnik werden mit dem Ziel der Erarbeitung methodischer fachübergreifender Fähigkeiten unter Nutzung mathematischer und ingenieurtechnischer Werkzeuge / Software behandelt. Vorlesung • Vektoranalysis • Elektrostatisches Feld • Stationäres Strömungsfeld • Magnetostatisches Feld • Potentialtheorie • Dynamisches elektromagnetisches Feld Übung • Aufgaben, z.T. mit Anwendung mathematischer Software Seminar • Bestimmung von statischen elektrischen / magn.Feldern

	• Bestimmung von dynamischen elektromagn. Feldern • Feldsimulation / Modellierung • Elektromagnetische Effekte
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Tafeln • Foien • Skript • elearning Literatur • A. J. Schwab : "Begriffswelt der Feldtheorie", Springer, 2003 • K. Küpfmüller, W. Mathis, A. Reibiger: "Theoretische Elektrotechnik", Springer, 2006 • G. Lehner: "Elektromagnetische Feldtheorie", Springer, 2003 • G. Mrozynski: "Elektromagnetische Feldtheorie: Eine Aufgabensammlung", Teubner, 2003 • H. Klingbeil: "Elektromagnetische Feldtheorie", Teubner, 2003
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • Erfolgreiches Absolvieren von vier Übungen Modulabschlussprüfung: • Klausur, 120 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung/Übung/Seminar
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**318263** Prüfung Theoretische Elektrotechnik (12478/13695)

Modul 11107 Höhere Mathematik - T1

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11107	Pflicht

Modultitel	**Höhere Mathematik - T1** Mathematics - T1
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden kennen die Grundlagen für Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften, insbesondere in der Mechanik und Elektrotechnik. Sie beherrschen das Rechnen mit Vektoren und Matrizen, und besitzen Grundfertigkeiten in der Infinitesimalrechnung. Sie sind befähigt zur Formulierung und Lösung mathematisch-technischer Sachverhalte und können Computeralgebra-Systemen in der praktischen Arbeit anwenden.
Inhalte	• **Einführung und Grundbegriffe:** Symbolik, Mengen, Beweistechniken, komplexe Zahlen • **Vektorrechnung, analytische Geometrie, lineare Algebra:** Vektoren im R^3, Punkt, Gerade, Ebene und deren Schnittgebilde, lineare Abhängigkeit und lineare Unabhängigkeit, Matrizen • **Elementare Funktionen:** Eigenschaften elementarer Funktionen, Polynome, rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, inverse Funktionen • **Differential- und Integralrechnung:** Grenzwerte von Zahlenfolgen und Funktionen, Ableitungen, Differentiationsregeln, unbestimmtes und bestimmtes Integral, einfache Anwendungen in Physik und Technik
Empfohlene Voraussetzungen	Schulmathematik
Zwingende Voraussetzungen	Keine erfolgreiche Teilnahme an den Modulen: • 11281- Höhere Mathematik T1 – BI • 11116 - Höhere Mathematik K

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1 und 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 6. Auflage 2005 • T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 1, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2005
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Höhere Mathematik (T) Teil 1 - 4 SWS • Übung Höhere Mathematik (T) Teil 1 - 2 SWS • Übung Aufbaukurs Höhere Mathematik T - 2 SWS (fakultativ) • Tutorium Höhere Mathematik - 2 SWS (fakultativ) • Prüfung Höhere Mathematik (T) Teil 1
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**130360** Vorlesung Höhere Mathematik - T1 / T1 - BI / K - 4 SWS **138330** Vorlesung Höhere Mathematik - T1 (MT / ET-dual / ang. NatW.) - 4 SWS **130361** Übung Höhere Mathematik - T1 - 2 SWS **130362** Übung Höhere Mathematik - T1 - 2 SWS **130366** Übung Aufbaukurs Höhere Mathematik - T1 / T1 - BI / K - 2 SWS **138331** Übung Höhere Mathematik - T1 (MT / ET-dual / ang. NatW.) - 2 SWS **130367** Tutorium Tutorium Höhere Mathematik - T1 / T1 - BI / K - 2 SWS **130368** Prüfung Höhere Mathematik T1 / T1 - BI / K **138333** Prüfung Höhere Mathematik - T1 (MT / ET-dual / ang. NatW.)

Modul 11108 Höhere Mathematik - T2

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11108	Pflicht

Modultitel	**Höhere Mathematik - T2** Mathematics - T2
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Vermittlung von Fertigkeiten für fortgeschrittene Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften, insbesondere in Physik, Mechanik und Elektrotechnik. Behandelt werden lineare Gleichungssysteme, Funktionen in mehreren Variablen, die Lösung von Extremwertaufgaben, Anwendungen der Integralrechnung Reihenentwicklungen und einfache Methoden zur Lösung von Differentialgleichungen. Der Kurs dient zum Erwerb von Fertigkeiten zur Formulierung und Lösung mathematisch-technischer Sachverhalte, es werden Computeralgebra-Systeme in der praktischen Arbeit eingesetzt.
Inhalte	• **Lineare Algebra im R^n:** Vektorraum und Matrizen, Determinanten, Lösung und Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme, Eliminationsverfahren, Aufwands- und Genauigkeitsbetrachtungen, Matrizeneigenwertprobleme, Hauptachsentransformation • **Differentialrechung im R^n:** Funktionen in mehreren Variablen, partielle Ableitungen, totales Differential, Reihenentwicklungen (Taylorreihen), Fehlerrechnung, Extremwertaufgaben (in mehreren Variablen, mit und ohne Nebenbedingungen); • **Integralrechung:** Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale, Parameterintegrale, Anwendungen in Geometrie, Physik, Technik, Einsatz von Formelmanipulationssystemen, Mehrfachintegrale, Koordinatentransformation

	• **Gewöhnliche Differentialgleichungen:** Klassifikation, Lösung einfacher Differentialgleichungen (insb. 1. Ordnung und solche mit konstanten Koeffizienten), Anfangs- und Randwertprobleme, Anwendungen
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes von Modul 11107 Höhere Mathematik - T1
Zwingende Voraussetzungen	Keine erfolgreiche Teilnahme am Modul *11282 - Höhere Mathematik T2 – BI*.
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1 und 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2001 • T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 1 und 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 2. Auflage 2001
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Höhere Mathematik T2 - 4 SWS • Übung Höhere Mathematik T2 - 2 SWS • Tutorium Höhere Mathematik T2 - 2 SWS (fakultativ) • zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**131194** Kurs Wiederholungskurs Höhere Mathematik (T) Teil 2 **130691** Prüfung Höhere Mathematik (T) Teil 2 - Wiederholung **138390** Prüfung Höhere Mathematik - T2 (ang. Natw.) **150490** Prüfung Physik-Elektrotechnik IoT, PA, dual **158350** Prüfung Physik-Medizintechnik

Modul 11206 Höhere Mathematik - T3

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11206	Pflicht

Modultitel	**Höhere Mathematik - T3** Mathematics - T3
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Vermittlung von speziellen Fertigkeiten für fortgeschrittene Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften. Behandelt werden die Vektoranalysis, Integralsätze, Fourierreihen und -integrale, Funktionaltransformationen, Techniken zur Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen; der Einsatz und Umgang mit Computeralgebra-Systemen und Programmpaketen wird geübt.
Inhalte	• **Vektoranalysis:** Skalar- und Vektorfelder, Differentialoperatoren, Potentialfelder, Divergenz, Rotation, Koordinatentransformationen • **Integralsätze:** Kurven- und Oberflächenintegrale 1. und 2. Art, Sätze von Gauss und Stokes, Greensche Formeln • **Fourier-Analysis:** Periodische Funktionen, Fourier-Reihen im Reellen und im Komplexen, Fourier-Transformation, L2-Konvergenz, Eigenschaften und Anwendungen, diskrete Fourier-Transformation und FFT.
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes von: • Modul 11107 : Höhere Mathematik - T1 • Modul 11108 : Höhere Mathematik - T2
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS

	Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2001 • T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 2. Auflage 2001 • T. Plaschko, K. Brod: Höhere mathematische Methoden für Ingenieure und Physiker, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 1989 • M. Fröhner, G. Windisch: EAGLE-GUIDE Elementare Fourier-Reihen, Edition am Gutenbergplatz, Leipzig, 2004
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Die Studierenden wählen eine Übung aus dem Angebot aus.
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 3 SWS • Übung Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 1 SWS • Aufbaukurs Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 2 SWS (fakultativ) • Tutorium Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 2 SWS (fakultativ) • Prüfung Höhere Mathematik (T) Teil 3
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**130120** Vorlesung Höhere Mathematik - T3 - 4 SWS **138340** Vorlesung Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M) - 4 SWS **130121** Übung Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS **130122** Übung Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS **130123** Übung Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS **130126** Übung Aufbaukurs Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS **138341** Übung Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M) - 2 SWS **130129** Prüfung Höhere Mathematik - T3 **138342** Prüfung Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M)

Modul 11414 Funktionentheorie und partielle Differentialgleichungen

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11414	Pflicht

Modultitel	**Funktionentheorie und partielle Differentialgleichungen** Complex Analysis and Partial Differential Equations
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden berherschen speziellen Fertigkeiten für fortgeschrittene Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften. Sie kennen Methoden der komplexen Analysis, Potentialtheorie und Methoden zur Lösung partieller Differentialgleichungen; Computeralgebra-Systeme und Programmpakete wenden sie praktisch an.
Inhalte	• Grundbegriffe der komplexen Analysis: Gauss'sche Zahlenebene, komplexe Funktionen komplexer Argumente, Stetigkeit, elementare Funktionen und Eigenschaften • Differentiation und Integration im Komplexen: Konforme Abbildungen, Cauchy-Riemannsche Differentialgleichungen, harmonische Funktionen, komplexes Potential, Integration, Integralsatz und Integralformel von Cauchy • Reihenentwicklungen: Potenz-, Taylor-, Laurentreihen, Singularitäten, Residuentheorie und ihre Anwendung in der reellen Analysis • Einführung in die Theorie partieller Differentialgleichungen und ihre Lösungstechniken: Laplace- und Poissongleichung, Separationsmethoden, Randwertprobleme
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes der Module • 11107 : Höhere Mathematik - T1 • 11108 : Höhere Mathematik - T2 • 11206 : Höhere Mathematik - T3

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2001 • W. Forst, D. Hoffmann: Funktionentheorie erkunden mit MAPLE. Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 2000 • T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 2. Auflage 2001
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Mathematik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Modulkomplex „Vertiefung“ • Studiengang Wirtschaftsmathematik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Modulkomplex „Vertiefung“ • Studiengang Physik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Nebenfach“ • Ingenieurstudiengänge
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Funktionentheorie und partielle Differentialgleichungen • Übung zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**131190** Prüfung Funktionentheorie u. partielle Differentialgleichungen (Höhere Mathematik T4) - Wiederholung

Modul 11865 Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik)

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11865	Pflicht

Modultitel	**Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik)** General Physics I (Mechanics, Thermodynamics)
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Fischer, Inga Anita
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Studierende verfügen über ein anschlussfähiges und strukturiertes Fach- und Überblickswissen in den Teilgebieten der Physik, welche in der Lehrveranstaltung behandelt werden. Die Studierenden lernen verschiedene Konzepte aus diesen Teilgebieten miteinander zu verknüpfen. Darüberhinaus werden bei den Studierenden Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Sorgfalt, Ausdauer, Neugierde, Eigeninitiative, Frustrationstoleranz etc. gefördert.
Inhalte	• Aufbau und Arbeitsweise der Physik, klassischer Hintergrund • Messen: Einheitensysteme, Normale, Messfehler • Mechanik: Dynamik des Massenpunktes (Newton), Starrer Körper, Reale Systeme (Festkörper, Flüssigkeiten, ideales Gas, Strömungen), Schwingungen und Wellen • Wärmelehre: Temperatur, Wärmemenge, Hauptsätze der TD, reale Gase und Flüssigkeiten, therm. Maschinen
Empfohlene Voraussetzungen	Schulmathematik (!), Schulphysik (Grundkenntnisse)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• W. Demtröder: Experimentalphysik I, II (Springer) • Halliday/Resnick: Fundamentals of Physics (Wiley) • D. Meschede: Gerthsen Physik (Springer) • P.A. Tipler: Physik (Spektrum)
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Das Selbststudium setzt sich zusammen aus: • Nacharbeiten der Vorlesung • Bearbeitung der Übungsaufgaben Bei Bedarf stehen englisch-sprachige Dozenten zur Verfügung. • Studiengang Physik B.Sc.: Pflichtmodul • Studiengang Mathematik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Anwendungen“, Bereich „Physik“ • Studiengänge Informatik B.Sc. und M.Sc.: Wahlpflichtmodul im Anwendungsfach „Physik“ • Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik“, bei Spezialisierung in Richtung Sensorik
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik) • Übung Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik) • Prüfung Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**150410** Vorlesung Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik) - 4 SWS **150411** Übung Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik) - 2 SWS **150412** Prüfung Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik) **150490** Prüfung Physik-Elektrotechnik IoT, PA, dual

Modul 11915 Grundlagen der Werkstoffe

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11915	Pflicht

Modultitel	**Grundlagen der Werkstoffe** Basics of Materials
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Weiß, Sabine
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden kennen die Grundlagen des Aufbaus von Werkstoffen, insbesondere von metallischen Konstruktionswerkstoffen. Sie sind in der Lage, Zusammenhänge vom kristallinem Aufbau der Materie, Gefüge von Werkstoffen und deren Auswirkungen auf die mechanischen Eigenschaften zu erkennen. Sie sind mit der gezielten Beeinflussung von Eigenschaften durch unterschiedliche materialtechnische Maßnahmen vertraut. Die Studierenden sind in der Lage, eine Verknüpfung mit anderen Fächern ihres Studienganges herzustellen.
Inhalte	• Aufbau fester Stoffe (Atome, Bindungen, amorphe und kristalline Stoffe, Kristallstrukturen, Baufehler) • Phasengemische • Binäre Phasendiagramme • Eisen-Kohlenstoff-Diagramm • Thermisch aktivierte Reaktionen • Mechanische Eigenschaften (Zugeigenschaften, Kriechen, Ermüdung) • Gusswerkstoffe • Rekristallisation • Ausscheidungshärtung • Physikalische Eigenschaften
Empfohlene Voraussetzungen	Abiturwissen in Physik und Chemie
Zwingende Voraussetzungen	Keine erfolgreiche Teilnahme am zugehörigen Auslaufmodul *36104 Grundlagen der Werkstoffe*.
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS

	Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Die Unterrichtsmaterialien werden über die Lernplattform Moodle bereitgestellt. Der Aufbau des Moduls als „Inverted Classroom” (Bereitstellung der Vorlesungs- und Übungsunterlagen sowie von Begleitliteratur und Lernvideos vor der Veranstaltung) ermöglicht es den Studierenden, sich selbständig in ein Thema einzuarbeiten, Handlungsabläufe unter gegebenen Randbedingungen planen und sich innerhalb des Moduls zu organisieren. Weiterhin können sie ihren Lernfortschritt in Kurztests reflektieren, eigene Ergebnisse anhand von Musterlösungen überprüfen und ihre offenen Fragen während der Veranstaltung kommunizieren und diskutieren. Die Veranstaltung kann nur sehr eingeschränkt als Online-Veranstaltung durchgeführt werden.
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Semesterbegleitende Bearbeitung von 4 Kurzklausuren in Präsenz (jeweils ca. 30 min.) welche benotet werden. Jede Klausur ergibt 1/4 der Gesamtnote.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Grundlagen der Werkstoffe (Vorlesung) • Grundlagen der Werkstoffe (Übung)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**340601** Vorlesung Grundlagen der Werkstoffe - 2 SWS **340602** Übung Grundlagen der Werkstoffe - 2 SWS

Modul 13766 Allgemeine Physik: Festkörperphysik für Elektrotechnik

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13766	Pflicht

Modultitel	**Allgemeine Physik: Festkörperphysik für Elektrotechnik** General Physics: Solid State Physics for Electrical Engineering
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Fischer, Inga Anita
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach dem erfolgreichen Besuch des Moduls verfügen die Studierende über ein anschlussfähiges und strukturiertes Fach- und Überblickswissen auf dem Gebiet der Festkörperphysik, insbesondere im Hinblick auf die Elektrotechnik. Darüberhinaus haben die Studierenden Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Kreativität, Neugierde, Eigeninitiative, Frustrationstoleranz etc. weiterentwickelt.
Inhalte	• Grundlagen der Quantenmechanik • Gitterstrukturen und reziprokes Gitter, Methoden zur Bestimmung der Kristallstruktur • Elektronische Struktur von Festkörpern, Bandstrukturmethoden, Methoden zur Bestimmung der elektronischen Dispersion) • Einfache Modelle zum elektronischen Transport in Festkörpern (Drude und Sommerfeld Theorie) • Gitterschwingungen (Phononen) und deren Beitrag zu Thermodynamik und Transport (spezifische Wärme, Wärmeleitfähigkeit) • Konzept des Quasiteilchens und Kopplung mehrerer Freiheitsgrade: Plasmonen, Exzitonen, Polaronen, Polaritonen • Halbleiter: Eigenschaften und einfache Bauelemente
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagenkenntnisse der Experimentalphysik im Rahmen der Module • 11865 : Allgemeine Physik I (Mechanik/Thermodynamik) • 12283 : Elektrische und magnetische Felder

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Kittel: Einführung in die Festkörperphysik, 2013, 15., unveränderte Auflage, De Gruyter Oldenbourg (Verlag) • Ashcroft/Mermin: Festkörperphysik, 2001, 1. Reprint 2014, De Gruyter Oldenbourg (Verlag) • Ibach/H. Lüth: Festkörperphysik (Einführung in die Grundlagen), 2009, Springer-Lehrbuch
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (75% müssen erbracht werden) **Modulabschlussprüfung:** • mündliche Prüfung, 30-45 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Allgemeine Physik: Festkörperphysik für Elektrotechnik • Übung zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**150425** Prüfung Allgemeine Physik IV (Festkörperphysik) - Wiederholung

Modul 11107 Höhere Mathematik - T1

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11107	Pflicht

Modultitel	**Höhere Mathematik - T1** Mathematics - T1
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden kennen die Grundlagen für Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften, insbesondere in der Mechanik und Elektrotechnik. Sie beherrschen das Rechnen mit Vektoren und Matrizen, und besitzen Grundfertigkeiten in der Infinitesimalrechnung. Sie sind befähigt zur Formulierung und Lösung mathematisch-technischer Sachverhalte und können Computeralgebra-Systemen in der praktischen Arbeit anwenden.
Inhalte	• **Einführung und Grundbegriffe:** Symbolik, Mengen, Beweistechniken, komplexe Zahlen • **Vektorrechnung, analytische Geometrie, lineare Algebra:** Vektoren im R^3, Punkt, Gerade, Ebene und deren Schnittgebilde, lineare Abhängigkeit und lineare Unabhängigkeit, Matrizen • **Elementare Funktionen:** Eigenschaften elementarer Funktionen, Polynome, rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, inverse Funktionen • **Differential- und Integralrechnung:** Grenzwerte von Zahlenfolgen und Funktionen, Ableitungen, Differentiationsregeln, unbestimmtes und bestimmtes Integral, einfache Anwendungen in Physik und Technik
Empfohlene Voraussetzungen	Schulmathematik
Zwingende Voraussetzungen	Keine erfolgreiche Teilnahme an den Modulen: • 11281- Höhere Mathematik T1 – BI • 11116 - Höhere Mathematik K

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1 und 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 6. Auflage 2005 • T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 1, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2005
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Höhere Mathematik (T) Teil 1 - 4 SWS • Übung Höhere Mathematik (T) Teil 1 - 2 SWS • Übung Aufbaukurs Höhere Mathematik T - 2 SWS (fakultativ) • Tutorium Höhere Mathematik - 2 SWS (fakultativ) • Prüfung Höhere Mathematik (T) Teil 1
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**130360** Vorlesung Höhere Mathematik - T1 / T1 - BI / K - 4 SWS **138330** Vorlesung Höhere Mathematik - T1 (MT / ET-dual / ang. NatW.) - 4 SWS **130361** Übung Höhere Mathematik - T1 - 2 SWS **130362** Übung Höhere Mathematik - T1 - 2 SWS **130366** Übung Aufbaukurs Höhere Mathematik - T1 / T1 - BI / K - 2 SWS **138331** Übung Höhere Mathematik - T1 (MT / ET-dual / ang. NatW.) - 2 SWS **130367** Tutorium Tutorium Höhere Mathematik - T1 / T1 - BI / K - 2 SWS **130368** Prüfung Höhere Mathematik T1 / T1 - BI / K **138333** Prüfung Höhere Mathematik - T1 (MT / ET-dual / ang. NatW.)

Modul 11108 Höhere Mathematik - T2

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11108	Pflicht

Modultitel	**Höhere Mathematik - T2** Mathematics - T2
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Vermittlung von Fertigkeiten für fortgeschrittene Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften, insbesondere in Physik, Mechanik und Elektrotechnik. Behandelt werden lineare Gleichungssysteme, Funktionen in mehreren Variablen, die Lösung von Extremwertaufgaben, Anwendungen der Integralrechnung Reihenentwicklungen und einfache Methoden zur Lösung von Differentialgleichungen. Der Kurs dient zum Erwerb von Fertigkeiten zur Formulierung und Lösung mathematisch-technischer Sachverhalte, es werden Computeralgebra-Systeme in der praktischen Arbeit eingesetzt.
Inhalte	• **Lineare Algebra im R^n:** Vektorraum und Matrizen, Determinanten, Lösung und Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme, Eliminationsverfahren, Aufwands- und Genauigkeitsbetrachtungen, Matrizeneigenwertprobleme, Hauptachsentransformation • **Differentialrechung im R^n:** Funktionen in mehreren Variablen, partielle Ableitungen, totales Differential, Reihenentwicklungen (Taylorreihen), Fehlerrechnung, Extremwertaufgaben (in mehreren Variablen, mit und ohne Nebenbedingungen); • **Integralrechung:** Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale, Parameterintegrale, Anwendungen in Geometrie, Physik, Technik, Einsatz von Formelmanipulationssystemen, Mehrfachintegrale, Koordinatentransformation

	• **Gewöhnliche Differentialgleichungen:** Klassifikation, Lösung einfacher Differentialgleichungen (insb. 1. Ordnung und solche mit konstanten Koeffizienten), Anfangs- und Randwertprobleme, Anwendungen
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes von Modul 11107 Höhere Mathematik - T1
Zwingende Voraussetzungen	Keine erfolgreiche Teilnahme am Modul *11282 - Höhere Mathematik T2 – BI*.
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1 und 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2001 • T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 1 und 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 2. Auflage 2001
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Höhere Mathematik T2 - 4 SWS • Übung Höhere Mathematik T2 - 2 SWS • Tutorium Höhere Mathematik T2 - 2 SWS (fakultativ) • zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**131194** Kurs Wiederholungskurs Höhere Mathematik (T) Teil 2 **130691** Prüfung Höhere Mathematik (T) Teil 2 - Wiederholung **138390** Prüfung Höhere Mathematik - T2 (ang. Natw.) **150490** Prüfung Physik-Elektrotechnik IoT, PA, dual **158350** Prüfung Physik-Medizintechnik

Modul 11206 Höhere Mathematik - T3

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11206	Pflicht

Modultitel	**Höhere Mathematik - T3** Mathematics - T3
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Vermittlung von speziellen Fertigkeiten für fortgeschrittene Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften. Behandelt werden die Vektoranalysis, Integralsätze, Fourierreihen und -integrale, Funktionaltransformationen, Techniken zur Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen; der Einsatz und Umgang mit Computeralgebra-Systemen und Programmpaketen wird geübt.
Inhalte	• **Vektoranalysis:** Skalar- und Vektorfelder, Differentialoperatoren, Potentialfelder, Divergenz, Rotation, Koordinatentransformationen • **Integralsätze:** Kurven- und Oberflächenintegrale 1. und 2. Art, Sätze von Gauss und Stokes, Greensche Formeln • **Fourier-Analysis:** Periodische Funktionen, Fourier-Reihen im Reellen und im Komplexen, Fourier-Transformation, L2-Konvergenz, Eigenschaften und Anwendungen, diskrete Fourier-Transformation und FFT.
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes von: • Modul 11107 : Höhere Mathematik - T1 • Modul 11108 : Höhere Mathematik - T2
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS

	Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2001 • T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 2. Auflage 2001 • T. Plaschko, K. Brod: Höhere mathematische Methoden für Ingenieure und Physiker, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 1989 • M. Fröhner, G. Windisch: EAGLE-GUIDE Elementare Fourier-Reihen, Edition am Gutenbergplatz, Leipzig, 2004
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Die Studierenden wählen eine Übung aus dem Angebot aus.
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 3 SWS • Übung Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 1 SWS • Aufbaukurs Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 2 SWS (fakultativ) • Tutorium Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 2 SWS (fakultativ) • Prüfung Höhere Mathematik (T) Teil 3
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**130120** Vorlesung Höhere Mathematik - T3 - 4 SWS **138340** Vorlesung Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M) - 4 SWS **130121** Übung Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS **130122** Übung Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS **130123** Übung Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS **130126** Übung Aufbaukurs Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS **138341** Übung Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M) - 2 SWS **130129** Prüfung Höhere Mathematik - T3 **138342** Prüfung Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M)

Modul 11414 Funktionentheorie und partielle Differentialgleichungen

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11414	Pflicht

Modultitel	**Funktionentheorie und partielle Differentialgleichungen** Complex Analysis and Partial Differential Equations
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden berherschen speziellen Fertigkeiten für fortgeschrittene Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften. Sie kennen Methoden der komplexen Analysis, Potentialtheorie und Methoden zur Lösung partieller Differentialgleichungen; Computeralgebra-Systeme und Programmpakete wenden sie praktisch an.
Inhalte	• Grundbegriffe der komplexen Analysis: Gauss'sche Zahlenebene, komplexe Funktionen komplexer Argumente, Stetigkeit, elementare Funktionen und Eigenschaften • Differentiation und Integration im Komplexen: Konforme Abbildungen, Cauchy-Riemannsche Differentialgleichungen, harmonische Funktionen, komplexes Potential, Integration, Integralsatz und Integralformel von Cauchy • Reihenentwicklungen: Potenz-, Taylor-, Laurentreihen, Singularitäten, Residuentheorie und ihre Anwendung in der reellen Analysis • Einführung in die Theorie partieller Differentialgleichungen und ihre Lösungstechniken: Laplace- und Poissongleichung, Separationsmethoden, Randwertprobleme
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes der Module • 11107 : Höhere Mathematik - T1 • 11108 : Höhere Mathematik - T2 • 11206 : Höhere Mathematik - T3

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2001 • W. Forst, D. Hoffmann: Funktionentheorie erkunden mit MAPLE. Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 2000 • T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 2. Auflage 2001
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Mathematik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Modulkomplex „Vertiefung“ • Studiengang Wirtschaftsmathematik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Modulkomplex „Vertiefung“ • Studiengang Physik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Nebenfach“ • Ingenieurstudiengänge
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Funktionentheorie und partielle Differentialgleichungen • Übung zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**131190** Prüfung Funktionentheorie u. partielle Differentialgleichungen (Höhere Mathematik T4) - Wiederholung

Modul 11865 Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik)

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11865	Pflicht

Modultitel	**Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik)** General Physics I (Mechanics, Thermodynamics)
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Fischer, Inga Anita
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Studierende verfügen über ein anschlussfähiges und strukturiertes Fach- und Überblickswissen in den Teilgebieten der Physik, welche in der Lehrveranstaltung behandelt werden. Die Studierenden lernen verschiedene Konzepte aus diesen Teilgebieten miteinander zu verknüpfen. Darüberhinaus werden bei den Studierenden Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Sorgfalt, Ausdauer, Neugierde, Eigeninitiative, Frustrationstoleranz etc. gefördert.
Inhalte	• Aufbau und Arbeitsweise der Physik, klassischer Hintergrund • Messen: Einheitensysteme, Normale, Messfehler • Mechanik: Dynamik des Massenpunktes (Newton), Starrer Körper, Reale Systeme (Festkörper, Flüssigkeiten, ideales Gas, Strömungen), Schwingungen und Wellen • Wärmelehre: Temperatur, Wärmemenge, Hauptsätze der TD, reale Gase und Flüssigkeiten, therm. Maschinen
Empfohlene Voraussetzungen	Schulmathematik (!), Schulphysik (Grundkenntnisse)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• W. Demtröder: Experimentalphysik I, II (Springer) • Halliday/Resnick: Fundamentals of Physics (Wiley) • D. Meschede: Gerthsen Physik (Springer) • P.A. Tipler: Physik (Spektrum)
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Das Selbststudium setzt sich zusammen aus: • Nacharbeiten der Vorlesung • Bearbeitung der Übungsaufgaben Bei Bedarf stehen englisch-sprachige Dozenten zur Verfügung. • Studiengang Physik B.Sc.: Pflichtmodul • Studiengang Mathematik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Anwendungen“, Bereich „Physik“ • Studiengänge Informatik B.Sc. und M.Sc.: Wahlpflichtmodul im Anwendungsfach „Physik“ • Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik“, bei Spezialisierung in Richtung Sensorik
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik) • Übung Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik) • Prüfung Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**150410** Vorlesung Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik) - 4 SWS **150411** Übung Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik) - 2 SWS **150412** Prüfung Allgemeine Physik I (Mechanik, Thermodynamik) **150490** Prüfung Physik-Elektrotechnik IoT, PA, dual

Modul 11915 Grundlagen der Werkstoffe

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11915	Pflicht

Modultitel	**Grundlagen der Werkstoffe** Basics of Materials
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Weiß, Sabine
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden kennen die Grundlagen des Aufbaus von Werkstoffen, insbesondere von metallischen Konstruktionswerkstoffen. Sie sind in der Lage, Zusammenhänge vom kristallinem Aufbau der Materie, Gefüge von Werkstoffen und deren Auswirkungen auf die mechanischen Eigenschaften zu erkennen. Sie sind mit der gezielten Beeinflussung von Eigenschaften durch unterschiedliche materialtechnische Maßnahmen vertraut. Die Studierenden sind in der Lage, eine Verknüpfung mit anderen Fächern ihres Studienganges herzustellen.
Inhalte	• Aufbau fester Stoffe (Atome, Bindungen, amorphe und kristalline Stoffe, Kristallstrukturen, Baufehler) • Phasengemische • Binäre Phasendiagramme • Eisen-Kohlenstoff-Diagramm • Thermisch aktivierte Reaktionen • Mechanische Eigenschaften (Zugeigenschaften, Kriechen, Ermüdung) • Gusswerkstoffe • Rekristallisation • Ausscheidungshärtung • Physikalische Eigenschaften
Empfohlene Voraussetzungen	Abiturwissen in Physik und Chemie
Zwingende Voraussetzungen	Keine erfolgreiche Teilnahme am zugehörigen Auslaufmodul *36104 Grundlagen der Werkstoffe*.
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS

	Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Die Unterrichtsmaterialien werden über die Lernplattform Moodle bereitgestellt. Der Aufbau des Moduls als „Inverted Classroom" (Bereitstellung der Vorlesungs- und Übungsunterlagen sowie von Begleitliteratur und Lernvideos vor der Veranstaltung) ermöglicht es den Studierenden, sich selbständig in ein Thema einzuarbeiten, Handlungsabläufe unter gegebenen Randbedingungen planen und sich innerhalb des Moduls zu organisieren. Weiterhin können sie ihren Lernfortschritt in Kurztests reflektieren, eigene Ergebnisse anhand von Musterlösungen überprüfen und ihre offenen Fragen während der Veranstaltung kommunizieren und diskutieren. Die Veranstaltung kann nur sehr eingeschränkt als Online-Veranstaltung durchgeführt werden.
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Semesterbegleitende Bearbeitung von 4 Kurzklausuren in Präsenz (jeweils ca. 30 min.) welche benotet werden. Jede Klausur ergibt 1/4 der Gesamtnote.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Grundlagen der Werkstoffe (Vorlesung) • Grundlagen der Werkstoffe (Übung)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**340601** Vorlesung Grundlagen der Werkstoffe - 2 SWS **340602** Übung Grundlagen der Werkstoffe - 2 SWS

Modul 13766 Allgemeine Physik: Festkörperphysik für Elektrotechnik

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13766	Pflicht

Modultitel	**Allgemeine Physik: Festkörperphysik für Elektrotechnik** General Physics: Solid State Physics for Electrical Engineering
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Fischer, Inga Anita
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach dem erfolgreichen Besuch des Moduls verfügen die Studierende über ein anschlussfähiges und strukturiertes Fach- und Überblickswissen auf dem Gebiet der Festkörperphysik, insbesondere im Hinblick auf die Elektrotechnik. Darüberhinaus haben die Studierenden Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Kreativität, Neugierde, Eigeninitiative, Frustrationstoleranz etc. weiterentwickelt.
Inhalte	• Grundlagen der Quantenmechanik • Gitterstrukturen und reziprokes Gitter, Methoden zur Bestimmung der Kristallstruktur • Elektronische Struktur von Festkörpern, Bandstrukturmethoden, Methoden zur Bestimmung der elektronischen Dispersion) • Einfache Modelle zum elektronischen Transport in Festkörpern (Drude und Sommerfeld Theorie) • Gitterschwingungen (Phononen) und deren Beitrag zu Thermodynamik und Transport (spezifische Wärme, Wärmeleitfähigkeit) • Konzept des Quasiteilchens und Kopplung mehrerer Freiheitsgrade: Plasmonen, Exzitonen, Polaronen, Polaritonen • Halbleiter: Eigenschaften und einfache Bauelemente
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagenkenntnisse der Experimentalphysik im Rahmen der Module • 11865 : Allgemeine Physik I (Mechanik/Thermodynamik) • 12283 : Elektrische und magnetische Felder

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Kittel: Einführung in die Festkörperphysik, 2013, 15., unveränderte Auflage, De Gruyter Oldenbourg (Verlag) • Ashcroft/Mermin: Festkörperphysik, 2001, 1. Reprint 2014, De Gruyter Oldenbourg (Verlag) • Ibach/H. Lüth: Festkörperphysik (Einführung in die Grundlagen), 2009, Springer-Lehrbuch
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (75% müssen erbracht werden) **Modulabschlussprüfung:** • mündliche Prüfung, 30-45 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Allgemeine Physik: Festkörperphysik für Elektrotechnik • Übung zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**150425** Prüfung Allgemeine Physik IV (Festkörperphysik) - Wiederholung

Modul 11107 Höhere Mathematik - T1

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11107	Pflicht

Modultitel	**Höhere Mathematik - T1** Mathematics - T1
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden kennen die Grundlagen für Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften, insbesondere in der Mechanik und Elektrotechnik. Sie beherrschen das Rechnen mit Vektoren und Matrizen, und besitzen Grundfertigkeiten in der Infinitesimalrechnung. Sie sind befähigt zur Formulierung und Lösung mathematisch-technischer Sachverhalte und können Computeralgebra-Systemen in der praktischen Arbeit anwenden.
Inhalte	• **Einführung und Grundbegriffe:** Symbolik, Mengen, Beweistechniken, komplexe Zahlen • **Vektorrechnung, analytische Geometrie, lineare Algebra:** Vektoren im R^3, Punkt, Gerade, Ebene und deren Schnittgebilde, lineare Abhängigkeit und lineare Unabhängigkeit, Matrizen • **Elementare Funktionen:** Eigenschaften elementarer Funktionen, Polynome, rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, inverse Funktionen • **Differential- und Integralrechnung:** Grenzwerte von Zahlenfolgen und Funktionen, Ableitungen, Differentiationsregeln, unbestimmtes und bestimmtes Integral, einfache Anwendungen in Physik und Technik
Empfohlene Voraussetzungen	Schulmathematik
Zwingende Voraussetzungen	Keine erfolgreiche Teilnahme an den Modulen: • 11281- Höhere Mathematik T1 – BI • 11116 - Höhere Mathematik K

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1 und 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 6. Auflage 2005 • T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 1, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2005
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Höhere Mathematik (T) Teil 1 - 4 SWS • Übung Höhere Mathematik (T) Teil 1 - 2 SWS • Übung Aufbaukurs Höhere Mathematik T - 2 SWS (fakultativ) • Tutorium Höhere Mathematik - 2 SWS (fakultativ) • Prüfung Höhere Mathematik (T) Teil 1
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**130360** Vorlesung Höhere Mathematik - T1 / T1 - BI / K - 4 SWS **138330** Vorlesung Höhere Mathematik - T1 (MT / ET-dual / ang. NatW.) - 4 SWS **130361** Übung Höhere Mathematik - T1 - 2 SWS **130362** Übung Höhere Mathematik - T1 - 2 SWS **130366** Übung Aufbaukurs Höhere Mathematik - T1 / T1 - BI / K - 2 SWS **138331** Übung Höhere Mathematik - T1 (MT / ET-dual / ang. NatW.) - 2 SWS **130367** Tutorium Tutorium Höhere Mathematik - T1 / T1 - BI / K - 2 SWS **130368** Prüfung Höhere Mathematik T1 / T1 - BI / K **138333** Prüfung Höhere Mathematik - T1 (MT / ET-dual / ang. NatW.)

Modul 11108 Höhere Mathematik - T2

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11108	Pflicht

Modultitel	**Höhere Mathematik - T2** Mathematics - T2
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Vermittlung von Fertigkeiten für fortgeschrittene Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften, insbesondere in Physik, Mechanik und Elektrotechnik. Behandelt werden lineare Gleichungssysteme, Funktionen in mehreren Variablen, die Lösung von Extremwertaufgaben, Anwendungen der Integralrechnung Reihenentwicklungen und einfache Methoden zur Lösung von Differentialgleichungen. Der Kurs dient zum Erwerb von Fertigkeiten zur Formulierung und Lösung mathematisch-technischer Sachverhalte, es werden Computeralgebra-Systeme in der praktischen Arbeit eingesetzt.
Inhalte	• **Lineare Algebra im R^n:** Vektorraum und Matrizen, Determinanten, Lösung und Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme, Eliminationsverfahren, Aufwands- und Genauigkeitsbetrachtungen, Matrizeneigenwertprobleme, Hauptachsentransformation • **Differentialrechung im R^n:** Funktionen in mehreren Variablen, partielle Ableitungen, totales Differential, Reihenentwicklungen (Taylorreihen), Fehlerrechnung, Extremwertaufgaben (in mehreren Variablen, mit und ohne Nebenbedingungen); • **Integralrechung:** Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale, Parameterintegrale, Anwendungen in Geometrie, Physik, Technik, Einsatz von Formelmanipulationssystemen, Mehrfachintegrale, Koordinatentransformation

	• **Gewöhnliche Differentialgleichungen:** Klassifikation, Lösung einfacher Differentialgleichungen (insb. 1. Ordnung und solche mit konstanten Koeffizienten), Anfangs- und Randwertprobleme, Anwendungen
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes von Modul 11107 Höhere Mathematik - T1
Zwingende Voraussetzungen	Keine erfolgreiche Teilnahme am Modul *11282 - Höhere Mathematik T2 – BI*.
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1 und 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2001 • T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 1 und 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 2. Auflage 2001
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Höhere Mathematik T2 - 4 SWS • Übung Höhere Mathematik T2 - 2 SWS • Tutorium Höhere Mathematik T2 - 2 SWS (fakultativ) • zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**131194** Kurs Wiederholungskurs Höhere Mathematik (T) Teil 2 **130691** Prüfung Höhere Mathematik (T) Teil 2 - Wiederholung **138390** Prüfung Höhere Mathematik - T2 (ang. Natw.) **150490** Prüfung Physik-Elektrotechnik IoT, PA, dual **158350** Prüfung Physik-Medizintechnik

Modul 11206 Höhere Mathematik - T3

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11206	Pflicht

Modultitel	**Höhere Mathematik - T3** Mathematics - T3
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Vermittlung von speziellen Fertigkeiten für fortgeschrittene Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften. Behandelt werden die Vektoranalysis, Integralsätze, Fourierreihen und -integrale, Funktionaltransformationen, Techniken zur Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen; der Einsatz und Umgang mit Computeralgebra-Systemen und Programmpaketen wird geübt.
Inhalte	• **Vektoranalysis:** Skalar- und Vektorfelder, Differentialoperatoren, Potentialfelder, Divergenz, Rotation, Koordinatentransformationen • **Integralsätze:** Kurven- und Oberflächenintegrale 1. und 2. Art, Sätze von Gauss und Stokes, Greensche Formeln • **Fourier-Analysis:** Periodische Funktionen, Fourier-Reihen im Reellen und im Komplexen, Fourier-Transformation, L2-Konvergenz, Eigenschaften und Anwendungen, diskrete Fourier-Transformation und FFT.
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes von: • Modul 11107 : Höhere Mathematik - T1 • Modul 11108 : Höhere Mathematik - T2
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS

	Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2001 • T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 2. Auflage 2001 • T. Plaschko, K. Brod: Höhere mathematische Methoden für Ingenieure und Physiker, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 1989 • M. Fröhner, G. Windisch: EAGLE-GUIDE Elementare Fourier-Reihen, Edition am Gutenbergplatz, Leipzig, 2004
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Die Studierenden wählen eine Übung aus dem Angebot aus.
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 3 SWS • Übung Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 1 SWS • Aufbaukurs Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 2 SWS (fakultativ) • Tutorium Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 2 SWS (fakultativ) • Prüfung Höhere Mathematik (T) Teil 3
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**130120** Vorlesung Höhere Mathematik - T3 - 4 SWS **138340** Vorlesung Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M) - 4 SWS **130121** Übung Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS **130122** Übung Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS **130123** Übung Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS **130126** Übung Aufbaukurs Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS **138341** Übung Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M) - 2 SWS **130129** Prüfung Höhere Mathematik - T3 **138342** Prüfung Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M)

Modul 12761 Physik

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12761	Pflicht

Modultitel	**Physik** Physics
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. habil. Schenk, Harald
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden besitzen ein Verständnis grundlegender physikalischer Sachverhalte und Gesetze und die Fähigkeit, diese in den für ihre Studienrichtung typischen Problemstellungen anzuwenden. Der Praktikumsanteil des Moduls befähigt die Studierenden zur systematischen Durchführung, Protokollierung und Auswertung von physikalischen Versuchen. Das Modul fördert außerdem Sozialkompetenzen wie Team-, Kooperations- und Integrationsfähigkeit, sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Sorgfalt, Ausdauer, Zeitmanagement und Eigeninitiative.
Inhalte	• Einführung in die Fehleranalyse/Fehlerrechnung • Grundlegende Prinzipien der Mechanik: Kräfte, Energie- und Impulserhaltung, Dynamik von Massen und Körpern • Grundlagen der Thermodynamik, kinetische Theorie der Wärme • Schwingungen und Wellen • Elektro- und Magnetostatik im Vakuum und in Materie • Magnetismus in Materie • Elektromagnetische Wellen im Vakuum und in Materie • Aufbau und Eigenschaften von Festkörpern • Elektrische Stromkreise (Gleichstrom und Wechselstrom) • Ladungstransport • Strahlen- und Wellenoptik
Empfohlene Voraussetzungen	Schulkenntnisse in Physik
Zwingende Voraussetzungen	keine

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• E. Hering, R. Martin, M. Stohrer: Physik für Ingenieure • H. A. Stuart, G. Klages: Kurzes Lehrbuch der Physik • H. Lindner: Physik für Ingenieure • D. Meschede (Hrsg.): Gerthsen Physik • J. Berber, H. Kacher, R. Langer: Physik in Formeln und Tabellen
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • Bestandene Praktikumsversuche **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Die Lehre für den Studiengang B.Eng. Medizintechnik findet ab Wintersemester 2026/27 am Zentralcampus durch die Lehrveranstaltung 15834X des Moduls 13102 „Physik für Ingenieure” und die Prüfung durch Herrn Dr. Schubert statt. • Die Lehre für die Studienrichtungen „Internet of Things” und „Prozessautomatisierung” sowie alle dualen Studienformen des B.Sc. Elektrotechnik findet ab Wintersemester 2026/27 am Zentralcampus durch die Lehrveranstaltung 15041X des Moduls 11865 „Allgemeine Physik I” und die Prüfung durch Frau Prof. Fischer statt. • Die Wiederholung von Prüfungen in den vorgenannten Studiengängen, die bereits vor dem Wintersemester 2026/27 erstangemeldet wurden, erfolgt über die Prüfung 152242 von Herrn Prof. Schenk.
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Physik • Begleitendes Seminar • Begleitendes Praktikum • Zugehörige Prüfung Die Lehrveranstaltungen finden am Standort Senftenberg statt.
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**152240** Vorlesung Physik - 2 SWS **152241** Seminar Physik - 2 SWS **220033** Praktikum Physik - 1 SWS **150490** Prüfung Physik-Elektrotechnik IoT, PA, dual **152242** Prüfung

Brandenburgische
Technische Universität
Cottbus - Senftenberg

Physik
158350 Prüfung
Physik-Medizintechnik

Modul 11107 Höhere Mathematik - T1

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11107	Pflicht

Modultitel	**Höhere Mathematik - T1** Mathematics - T1
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden kennen die Grundlagen für Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften, insbesondere in der Mechanik und Elektrotechnik. Sie beherrschen das Rechnen mit Vektoren und Matrizen, und besitzen Grundfertigkeiten in der Infinitesimalrechnung. Sie sind befähigt zur Formulierung und Lösung mathematisch-technischer Sachverhalte und können Computeralgebra-Systemen in der praktischen Arbeit anwenden.
Inhalte	• **Einführung und Grundbegriffe:** Symbolik, Mengen, Beweistechniken, komplexe Zahlen • **Vektorrechnung, analytische Geometrie, lineare Algebra:** Vektoren im R^3, Punkt, Gerade, Ebene und deren Schnittgebilde, lineare Abhängigkeit und lineare Unabhängigkeit, Matrizen • **Elementare Funktionen:** Eigenschaften elementarer Funktionen, Polynome, rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, inverse Funktionen • **Differential- und Integralrechnung:** Grenzwerte von Zahlenfolgen und Funktionen, Ableitungen, Differentiationsregeln, unbestimmtes und bestimmtes Integral, einfache Anwendungen in Physik und Technik
Empfohlene Voraussetzungen	Schulmathematik
Zwingende Voraussetzungen	Keine erfolgreiche Teilnahme an den Modulen: • 11281- Höhere Mathematik T1 – BI • 11116 - Höhere Mathematik K

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1 und 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 6. Auflage 2005 • T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 1, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2005
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Höhere Mathematik (T) Teil 1 - 4 SWS • Übung Höhere Mathematik (T) Teil 1 - 2 SWS • Übung Aufbaukurs Höhere Mathematik T - 2 SWS (fakultativ) • Tutorium Höhere Mathematik - 2 SWS (fakultativ) • Prüfung Höhere Mathematik (T) Teil 1
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**130360** Vorlesung Höhere Mathematik - T1 / T1 - BI / K - 4 SWS **138330** Vorlesung Höhere Mathematik - T1 (MT / ET-dual / ang. NatW.) - 4 SWS **130361** Übung Höhere Mathematik - T1 - 2 SWS **130362** Übung Höhere Mathematik - T1 - 2 SWS **130366** Übung Aufbaukurs Höhere Mathematik - T1 / T1 - BI / K - 2 SWS **138331** Übung Höhere Mathematik - T1 (MT / ET-dual / ang. NatW.) - 2 SWS **130367** Tutorium Tutorium Höhere Mathematik - T1 / T1 - BI / K - 2 SWS **130368** Prüfung Höhere Mathematik T1 / T1 - BI / K **138333** Prüfung Höhere Mathematik - T1 (MT / ET-dual / ang. NatW.)

Modul 11108 Höhere Mathematik - T2

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11108	Pflicht

Modultitel	**Höhere Mathematik - T2** Mathematics - T2
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Vermittlung von Fertigkeiten für fortgeschrittene Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften, insbesondere in Physik, Mechanik und Elektrotechnik. Behandelt werden lineare Gleichungssysteme, Funktionen in mehreren Variablen, die Lösung von Extremwertaufgaben, Anwendungen der Integralrechnung Reihenentwicklungen und einfache Methoden zur Lösung von Differentialgleichungen. Der Kurs dient zum Erwerb von Fertigkeiten zur Formulierung und Lösung mathematisch-technischer Sachverhalte, es werden Computeralgebra-Systeme in der praktischen Arbeit eingesetzt.
Inhalte	• **Lineare Algebra im R^n:** Vektorraum und Matrizen, Determinanten, Lösung und Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme, Eliminationsverfahren, Aufwands- und Genauigkeitsbetrachtungen, Matrizeneigenwertprobleme, Hauptachsentransformation • **Differentialrechung im R^n:** Funktionen in mehreren Variablen, partielle Ableitungen, totales Differential, Reihenentwicklungen (Taylorreihen), Fehlerrechnung, Extremwertaufgaben (in mehreren Variablen, mit und ohne Nebenbedingungen); • **Integralrechung:** Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale, Parameterintegrale, Anwendungen in Geometrie, Physik, Technik, Einsatz von Formelmanipulationssystemen, Mehrfachintegrale, Koordinatentransformation

	• **Gewöhnliche Differentialgleichungen:** Klassifikation, Lösung einfacher Differentialgleichungen (insb. 1. Ordnung und solche mit konstanten Koeffizienten), Anfangs- und Randwertprobleme, Anwendungen
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes von Modul 11107 Höhere Mathematik - T1
Zwingende Voraussetzungen	Keine erfolgreiche Teilnahme am Modul *11282 - Höhere Mathematik T2 – BI*.
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1 und 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2001 • T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 1 und 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 2. Auflage 2001
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Höhere Mathematik T2 - 4 SWS • Übung Höhere Mathematik T2 - 2 SWS • Tutorium Höhere Mathematik T2 - 2 SWS (fakultativ) • zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**131194** Kurs Wiederholungskurs Höhere Mathematik (T) Teil 2 **130691** Prüfung Höhere Mathematik (T) Teil 2 - Wiederholung **138390** Prüfung Höhere Mathematik - T2 (ang. Natw.) **150490** Prüfung Physik-Elektrotechnik IoT, PA, dual **158350** Prüfung Physik-Medizintechnik

Modul 11206 Höhere Mathematik - T3

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11206	Pflicht

Modultitel	**Höhere Mathematik - T3** Mathematics - T3
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Breuß, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Vermittlung von speziellen Fertigkeiten für fortgeschrittene Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften. Behandelt werden die Vektoranalysis, Integralsätze, Fourierreihen und -integrale, Funktionaltransformationen, Techniken zur Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen; der Einsatz und Umgang mit Computeralgebra-Systemen und Programmpaketen wird geübt.
Inhalte	• **Vektoranalysis:** Skalar- und Vektorfelder, Differentialoperatoren, Potentialfelder, Divergenz, Rotation, Koordinatentransformationen • **Integralsätze:** Kurven- und Oberflächenintegrale 1. und 2. Art, Sätze von Gauss und Stokes, Greensche Formeln • **Fourier-Analysis:** Periodische Funktionen, Fourier-Reihen im Reellen und im Komplexen, Fourier-Transformation, L2-Konvergenz, Eigenschaften und Anwendungen, diskrete Fourier-Transformation und FFT.
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes von: • Modul 11107 : Höhere Mathematik - T1 • Modul 11108 : Höhere Mathematik - T2
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS

	Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• K. Meyberg und P. Vachenauer: Höhere Mathematik 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 4. Auflage 2001 • T. Westermann: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Band 2, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 2. Auflage 2001 • T. Plaschko, K. Brod: Höhere mathematische Methoden für Ingenieure und Physiker, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 1989 • M. Fröhner, G. Windisch: EAGLE-GUIDE Elementare Fourier-Reihen, Edition am Gutenbergplatz, Leipzig, 2004
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Die Studierenden wählen eine Übung aus dem Angebot aus.
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 3 SWS • Übung Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 1 SWS • Aufbaukurs Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 2 SWS (fakultativ) • Tutorium Höhere Mathematik (T) Teil 3 - 2 SWS (fakultativ) • Prüfung Höhere Mathematik (T) Teil 3
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**130120** Vorlesung Höhere Mathematik - T3 - 4 SWS **138340** Vorlesung Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M) - 4 SWS **130121** Übung Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS **130122** Übung Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS **130123** Übung Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS **130126** Übung Aufbaukurs Höhere Mathematik - T3 - 2 SWS **138341** Übung Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M) - 2 SWS **130129** Prüfung Höhere Mathematik - T3 **138342** Prüfung Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M)

Modul 12761 Physik

zugeordnet zu: Mathematik und Physik
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12761	Pflicht

Modultitel	**Physik** Physics
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. habil. Schenk, Harald
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden besitzen ein Verständnis grundlegender physikalischer Sachverhalte und Gesetze und die Fähigkeit, diese in den für ihre Studienrichtung typischen Problemstellungen anzuwenden. Der Praktikumsanteil des Moduls befähigt die Studierenden zur systematischen Durchführung, Protokollierung und Auswertung von physikalischen Versuchen. Das Modul fördert außerdem Sozialkompetenzen wie Team-, Kooperations- und Integrationsfähigkeit, sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Sorgfalt, Ausdauer, Zeitmanagement und Eigeninitiative.
Inhalte	• Einführung in die Fehleranalyse/Fehlerrechnung • Grundlegende Prinzipien der Mechanik: Kräfte, Energie- und Impulserhaltung, Dynamik von Massen und Körpern • Grundlagen der Thermodynamik, kinetische Theorie der Wärme • Schwingungen und Wellen • Elektro- und Magnetostatik im Vakuum und in Materie • Magnetismus in Materie • Elektromagnetische Wellen im Vakuum und in Materie • Aufbau und Eigenschaften von Festkörpern • Elektrische Stromkreise (Gleichstrom und Wechselstrom) • Ladungstransport • Strahlen- und Wellenoptik
Empfohlene Voraussetzungen	Schulkenntnisse in Physik
Zwingende Voraussetzungen	keine

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• E. Hering, R. Martin, M. Stohrer: Physik für Ingenieure • H. A. Stuart, G. Klages: Kurzes Lehrbuch der Physik • H. Lindner: Physik für Ingenieure • D. Meschede (Hrsg.): Gerthsen Physik • J. Berber, H. Kacher, R. Langer: Physik in Formeln und Tabellen
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • Bestandene Praktikumsversuche **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Die Lehre für den Studiengang B.Eng. Medizintechnik findet ab Wintersemester 2026/27 am Zentralcampus durch die Lehrveranstaltung 15834X des Moduls 13102 „Physik für Ingenieure” und die Prüfung durch Herrn Dr. Schubert statt. • Die Lehre für die Studienrichtungen „Internet of Things” und „Prozessautomatisierung” sowie alle dualen Studienformen des B.Sc. Elektrotechnik findet ab Wintersemester 2026/27 am Zentralcampus durch die Lehrveranstaltung 15041X des Moduls 11865 „Allgemeine Physik I” und die Prüfung durch Frau Prof. Fischer statt. • Die Wiederholung von Prüfungen in den vorgenannten Studiengängen, die bereits vor dem Wintersemester 2026/27 erstangemeldet wurden, erfolgt über die Prüfung 152242 von Herrn Prof. Schenk.
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Physik • Begleitendes Seminar • Begleitendes Praktikum • Zugehörige Prüfung Die Lehrveranstaltungen finden am Standort Senftenberg statt.
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**152240** Vorlesung Physik - 2 SWS **152241** Seminar Physik - 2 SWS **220033** Praktikum Physik - 1 SWS **150490** Prüfung Physik-Elektrotechnik IoT, PA, dual **152242** Prüfung

Brandenburgische
Technische Universität
Cottbus - Senftenberg

Physik
158350 Prüfung
Physik-Medizintechnik

Modul 12105 Einführung in die Programmierung

zugeordnet zu: Informatik
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12105	Pflicht

Modultitel	**Einführung in die Programmierung** Introduction to Programming
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Dr.-Ing. Irrgang, Kai-Uwe
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden bekommen einen Einblick in die Mittel und Methoden der Softwareentwicklung und werden befähigt, einfache Programme in einer höheren Programmiersprache zu entwickeln.
Inhalte	• Informationsdarstellung und Zahlensysteme • Grundlagen der Programmierung: Vom Problem zur Lösung, Programmiersprachen, einfache Programme • Datenstrukturen: Felder und Strukturen • Algorithmen: Suchen und Sortieren, Bäume, Graphen. • Funktionen: Vereinbarung und Aufruf, Parameterübergabe, Rekursion; Blockstruktur: globale und lokale Grössen, Sichtbarkeit und Existenz • Dateiarbeit • die genutzten Programmiersprachen sind:
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Wird zu Beginn ausgegeben

Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • Bearbeitung der Übungsblätter inklusive zwei erfolgreicher Zwischentests im Rahmen der Lehrveranstaltung **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 120 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Informatik für Ingenieure, nicht in den IT-Studiengängen abrechenbar.
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Einführung in die Programmierung • Übung Einführung in die Programmierung • Tutorium Einführung in die Programmierung - Tutorenanleitung • Prüfung Einführung in die Programmierung Das Modul wird jedes Semester am Zentralcampus angeboten. Im Wintersemester wird es zusätzlich am Campus Senftenberg angeboten.
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**140030** Vorlesung Einführung in die Programmierung - C++ (CB) - 2 SWS **140036** Vorlesung Einführung in die Programmierung - Java (SFB) - 2 SWS **140031** Übung Einführung in die Programmierung - C++ (CB) - 2 SWS **140037** Übung Einführung in die Programmierung - Java (SFB) - 2 SWS **140032** Tutorium Einführung in die Programmierung - C++ (CB) - 2 SWS **140035** Prüfung Einführung in die Programmierung - C++/Java

Modul 12205 Betriebssysteme und Rechnernetze

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodul
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12205	Wahlpflicht

Modultitel	**Betriebssysteme und Rechnernetze** Operating Systems and Computer Networks
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Hohlfeld, Oliver
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester gerader Jahre
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden bekommen einen Einblick in den Aufbau, die Technologie und die Nutzung von Betriebssystemen und Rechnernetzen.
Inhalte	Funktionsweise von Betriebssystemen, Prozess- und Speicherverwaltung, UNIX, WindowsNT, prinzipielle Funktionsweise von Rechnernetzen, Dienste, Protokolle, Netzarten, Internet, Internetdienste (Telnet, FTP, WWW), Webtechnologien
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	siehe unter [Lehre] auf der Homepage des Lehrstuhls.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 120 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Informatik für Ingenieure. Das Modul wird für verschiedene Studiengänge aller Fakultäten, insbesondere für Ingenieure, als Einführung in Betriebssysteme und Rechnernetze angeboten. Nicht für Informatik und Informations- und Medientechnik.
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung: Betriebssysteme und Rechnernetze Übung zur Vorlesung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 12330 Datenbanken

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodul
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12330	Wahlpflicht

Modultitel	**Datenbanken** Database Systems
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Schmitt, Ingo
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Gebiet der Datenbanksysteme, also Begriffe und Anforderungen von Datenbanksystemen sowie die Fähigkeit, einen Datenbankentwurf zu realisieren und SQL zu verwenden
Inhalte	Eigenschaften von Datenbank-Management-Systemen, Datenbankentwurf, ER-Modellierung, relationales Datenbankmodell, Anfragesprachen, SQL, Integritätsbedingungen. Das Wissen wird in einem Projekt vertieft.
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Laborausbildung - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• "Grundlagen von Datenbanksystemen" von Elmasri/Navathe, Addison-Wesley, 2002 • "Datenbanken: Konzepte und Sprachen" von Saake/Heuer, MITP, 2000 • "Datenbanken kompakt" von Heuer, Saake, Sattler, 2. Auflage, MITP, 2003

Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von Praktikums- und Übungsaufgaben **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Informatik B.Sc.: Wahlpflichtmodul in Komplex „Praktische Informatik" (Niveaustufe 300) • Studiengang Künstliche Intelligenz B.Sc.: Pflichtmodul im Komplex „Wissensakquise, -repräsentation und -verarbeitung" • Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Pflichtmodul Wahlpflichtmodul im Komplex „Software-basierte Systeme" • Studiengang eBusiness B.Sc.: Pflichtmodul [ersetzt Modul 12320: Datenbanken I] • Studiengang Medizininformatik B. Sc.: Pflichtmodul • Studiengang Mathematik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Anwendungen", Bereich „Informatik" • Studiengang Wirtschaftsmathematik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Anwendungen, Bereich „Informatik"
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Datenbanken • Übung: Datenbanken (mit integrierter Laborausbildung) • Prüfung: Datenbanken
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**120210** Vorlesung Datenbanken - 2 SWS **120211** Übung Datenbanken - 2 SWS **120214** Prüfung Datenbanken

Modul 12105 Einführung in die Programmierung

zugeordnet zu: Informatik
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12105	Pflicht

Modultitel	**Einführung in die Programmierung** Introduction to Programming
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Dr.-Ing. Irrgang, Kai-Uwe
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden bekommen einen Einblick in die Mittel und Methoden der Softwareentwicklung und werden befähigt, einfache Programme in einer höheren Programmiersprache zu entwickeln.
Inhalte	• Informationsdarstellung und Zahlensysteme • Grundlagen der Programmierung: Vom Problem zur Lösung, Programmiersprachen, einfache Programme • Datenstrukturen: Felder und Strukturen • Algorithmen: Suchen und Sortieren, Bäume, Graphen. • Funktionen: Vereinbarung und Aufruf, Parameterübergabe, Rekursion; Blockstruktur: globale und lokale Grössen, Sichtbarkeit und Existenz • Dateiarbeit • die genutzten Programmiersprachen sind:
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Wird zu Beginn ausgegeben

Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • Bearbeitung der Übungsblätter inklusive zwei erfolgreicher Zwischentests im Rahmen der Lehrveranstaltung **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 120 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Informatik für Ingenieure, nicht in den IT-Studiengängen abrechenbar.
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Einführung in die Programmierung • Übung Einführung in die Programmierung • Tutorium Einführung in die Programmierung - Tutorenanleitung • Prüfung Einführung in die Programmierung Das Modul wird jedes Semester am Zentralcampus angeboten. Im Wintersemester wird es zusätzlich am Campus Senftenberg angeboten.
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**140030** Vorlesung Einführung in die Programmierung - C++ (CB) - 2 SWS **140036** Vorlesung Einführung in die Programmierung - Java (SFB) - 2 SWS **140031** Übung Einführung in die Programmierung - C++ (CB) - 2 SWS **140037** Übung Einführung in die Programmierung - Java (SFB) - 2 SWS **140032** Tutorium Einführung in die Programmierung - C++ (CB) - 2 SWS **140035** Prüfung Einführung in die Programmierung - C++/Java

Modul 12205 Betriebssysteme und Rechnernetze

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodul
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12205	Wahlpflicht

Modultitel	**Betriebssysteme und Rechnernetze** Operating Systems and Computer Networks
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Hohlfeld, Oliver
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester gerader Jahre
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden bekommen einen Einblick in den Aufbau, die Technologie und die Nutzung von Betriebssystemen und Rechnernetzen.
Inhalte	Funktionsweise von Betriebssystemen, Prozess- und Speicherverwaltung, UNIX, WindowsNT, prinzipielle Funktionsweise von Rechnernetzen, Dienste, Protokolle, Netzarten, Internet, Internetdienste (Telnet, FTP, WWW), Webtechnologien
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	siehe unter [Lehre] auf der Homepage des Lehrstuhls.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 120 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Informatik für Ingenieure. Das Modul wird für verschiedene Studiengänge aller Fakultäten, insbesondere für Ingenieure, als Einführung in Betriebssysteme und Rechnernetze angeboten. Nicht für Informatik und Informations- und Medientechnik.
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung: Betriebssysteme und Rechnernetze Übung zur Vorlesung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 12330 Datenbanken

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodul
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12330	Wahlpflicht

Modultitel	**Datenbanken** Database Systems
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Schmitt, Ingo
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Gebiet der Datenbanksysteme, also Begriffe und Anforderungen von Datenbanksystemen sowie die Fähigkeit, einen Datenbankentwurf zu realisieren und SQL zu verwenden
Inhalte	Eigenschaften von Datenbank-Management-Systemen, Datenbankentwurf, ER-Modellierung, relationales Datenbankmodell, Anfragesprachen, SQL, Integritätsbedingungen. Das Wissen wird in einem Projekt vertieft.
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Laborausbildung - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• "Grundlagen von Datenbanksystemen" von Elmasri/Navathe, Addison-Wesley, 2002 • "Datenbanken: Konzepte und Sprachen" von Saake/Heuer, MITP, 2000 • "Datenbanken kompakt" von Heuer, Saake, Sattler, 2. Auflage, MITP, 2003

Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von Praktikums- und Übungsaufgaben **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Informatik B.Sc.: Wahlpflichtmodul in Komplex „Praktische Informatik" (Niveaustufe 300) • Studiengang Künstliche Intelligenz B.Sc.: Pflichtmodul im Komplex „Wissensakquise, -repräsentation und -verarbeitung" • Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Pflichtmodul Wahlpflichtmodul im Komplex „Software-basierte Systeme" • Studiengang eBusiness B.Sc.: Pflichtmodul [ersetzt Modul 12320: Datenbanken I] • Studiengang Medizininformatik B. Sc.: Pflichtmodul • Studiengang Mathematik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Anwendungen", Bereich „Informatik" • Studiengang Wirtschaftsmathematik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Anwendungen, Bereich „Informatik"
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Datenbanken • Übung: Datenbanken (mit integrierter Laborausbildung) • Prüfung: Datenbanken
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**120210** Vorlesung Datenbanken - 2 SWS **120211** Übung Datenbanken - 2 SWS **120214** Prüfung Datenbanken

Modul 12105 Einführung in die Programmierung

zugeordnet zu: Informatik
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12105	Pflicht

Modultitel	**Einführung in die Programmierung** Introduction to Programming
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Dr.-Ing. Irrgang, Kai-Uwe
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden bekommen einen Einblick in die Mittel und Methoden der Softwareentwicklung und werden befähigt, einfache Programme in einer höheren Programmiersprache zu entwickeln.
Inhalte	• Informationsdarstellung und Zahlensysteme • Grundlagen der Programmierung: Vom Problem zur Lösung, Programmiersprachen, einfache Programme • Datenstrukturen: Felder und Strukturen • Algorithmen: Suchen und Sortieren, Bäume, Graphen. • Funktionen: Vereinbarung und Aufruf, Parameterübergabe, Rekursion; Blockstruktur: globale und lokale Grössen, Sichtbarkeit und Existenz • Dateiarbeit • die genutzten Programmiersprachen sind:
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Wird zu Beginn ausgegeben

Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • Bearbeitung der Übungsblätter inklusive zwei erfolgreicher Zwischentests im Rahmen der Lehrveranstaltung **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 120 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Informatik für Ingenieure, nicht in den IT-Studiengängen abrechenbar.
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Einführung in die Programmierung • Übung Einführung in die Programmierung • Tutorium Einführung in die Programmierung - Tutorenanleitung • Prüfung Einführung in die Programmierung Das Modul wird jedes Semester am Zentralcampus angeboten. Im Wintersemester wird es zusätzlich am Campus Senftenberg angeboten.
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**140030** Vorlesung Einführung in die Programmierung - C++ (CB) - 2 SWS **140036** Vorlesung Einführung in die Programmierung - Java (SFB) - 2 SWS **140031** Übung Einführung in die Programmierung - C++ (CB) - 2 SWS **140037** Übung Einführung in die Programmierung - Java (SFB) - 2 SWS **140032** Tutorium Einführung in die Programmierung - C++ (CB) - 2 SWS **140035** Prüfung Einführung in die Programmierung - C++/Java

Modul 13256 Rechnerarchitektur und -netzwerk

zugeordnet zu: Informatik
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13256	Pflicht

Modultitel	**Rechnerarchitektur und -netzwerk** Computer Architecture and Network
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Kompetenzen • Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken • Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete Kenntnisse und Fähigkeiten • Kenntnisse der Grundlagen der Rechnerarchitektur (Computer science), Datenbusse und Rechnernetze • Kenntnisse zu elektronischen Rechenmaschinen, ihrer Komponenten und Peripheriesysteme • Erwerben des Verständnisses der Wirkmechanismen der internen Steuerung eines Computers (MPSTW), des Datenflusses über die Peripherie und der Vernetzung von Computersystemen
Inhalte	Vorlesung • Grundlagen der digitalen Informationsverarbeitung eines Digitalrechners (Flip-Flop, Register, Zähler,….) • Speicherbauelemente, Speichertechnologien (ROM, RAM, statisch-dynamische Speicher) • Arbeitsphasenkonzept eines Rechners • interne Zahlen- und Datendarstellung, Codealphabete • Adressierungsverfahren und Speicherorganisation in Rechenmaschinen (absolut, relativ, indirekt), virtuelle und dynamische Adressierung, Prinzipien der Datenfindung ohne numerische Adressierungsverfahren (Stack, Cache) • Rechenwerk: CPU-Realisierung auf Ebenendarstellung (Arithmetik, Logik)

- Interne Bussysteme einer CPU, externe Bussysteme eines Rechners
- Mikroprogrammsteuerwerk (MPSTW) eines Mikroprozessors
- Erläuterung der Wirkung von Programmiercode auf die vorhandene Architektur (Spezifikation), das Unterbrechungssystem eines Rechners (Interrupt)
- Konzepte: v.Neumann, Harvard, CISC, RISC-Konzepte
- Aufbau von Mikrorechnern und Mikroprozessoren
- Rechnerschnittstellen und Übertragungsprotokolle
- Netzwerkarchitekturen und deren Klassifizierung, ISO/OSI-7-Schichtenmodell, kollisionsbehaftete Netzwerk-Zugriffsverfahren (z.B. gemäß IEEE 802.3)
- ausgewählte Netzwerkprotokolle und deren Beschreibung im ISO-Schichtenmodell, WWW/Internetprotokolle und -dienste
- Wiederholung und vertiefende Diskussion zum Vorlesungsinhalt an Beispielen, ständiger Bezug zu aktuellen Realisierungen

Empfohlene Voraussetzungen

- Einführung in die Programmierung (12105)

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 2 SWS
Übung - 2 SWS
Selbststudium - 120 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

Literatur

- W.K. Giloi: "Rechnerarchitektur", Springer Verlag, 1993
- A. Tanenbaum: "Computerarchitektur", Pearson Studium, 2005
- Beierlein, Hagenbruch: "Computerarchitektur", Fachbuchverlag, 2004
- N.P. Carter: "Computerarchitektur", MITP-Verlag Bonn, 2003
- Becker, Drechsler, Molitor: "Technische Informatik: Eine Einführung", Pearson Education, 2005
- H.-D. Wuttke: "Schaltsysteme, eine automatentheoretische Einführung", Pearson Studium, 2008
- Tanenbaum, Andrew S.: Computernetzwerke. Pearson-StudiumVerlag, (2003), ISBN: 978-3-8273-7046-4
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI): ITGrundschutz-Kataloge, Laufende Ergänzungslieferungen, (2014)

Modulprüfung

Modulabschlussprüfung (MAP)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

- Klausur, 120 Min.

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- Vorlesung: Rechnerarchitektur und -netzwerk
- Übung zur Vorlesung
- Praktikum zur Vorlesung
- Zugehörige Prüfung

Veranstaltungen im aktuellen Semester

310169 Prüfung

Rechnerarchitektur und -netzwerk (13256)

Modul 12105 Einführung in die Programmierung

zugeordnet zu: Informatik
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12105	Pflicht

Modultitel	**Einführung in die Programmierung** Introduction to Programming
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Dr.-Ing. Irrgang, Kai-Uwe
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden bekommen einen Einblick in die Mittel und Methoden der Softwareentwicklung und werden befähigt, einfache Programme in einer höheren Programmiersprache zu entwickeln.
Inhalte	• Informationsdarstellung und Zahlensysteme • Grundlagen der Programmierung: Vom Problem zur Lösung, Programmiersprachen, einfache Programme • Datenstrukturen: Felder und Strukturen • Algorithmen: Suchen und Sortieren, Bäume, Graphen. • Funktionen: Vereinbarung und Aufruf, Parameterübergabe, Rekursion; Blockstruktur: globale und lokale Grössen, Sichtbarkeit und Existenz • Dateiarbeit • die genutzten Programmiersprachen sind:
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Wird zu Beginn ausgegeben

Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • Bearbeitung der Übungsblätter inklusive zwei erfolgreicher Zwischentests im Rahmen der Lehrveranstaltung **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 120 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Informatik für Ingenieure, nicht in den IT-Studiengängen abrechenbar.
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Einführung in die Programmierung • Übung Einführung in die Programmierung • Tutorium Einführung in die Programmierung - Tutorenanleitung • Prüfung Einführung in die Programmierung Das Modul wird jedes Semester am Zentralcampus angeboten. Im Wintersemester wird es zusätzlich am Campus Senftenberg angeboten.
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**140030** Vorlesung Einführung in die Programmierung - C++ (CB) - 2 SWS **140036** Vorlesung Einführung in die Programmierung - Java (SFB) - 2 SWS **140031** Übung Einführung in die Programmierung - C++ (CB) - 2 SWS **140037** Übung Einführung in die Programmierung - Java (SFB) - 2 SWS **140032** Tutorium Einführung in die Programmierung - C++ (CB) - 2 SWS **140035** Prüfung Einführung in die Programmierung - C++/Java

Modul 13256 Rechnerarchitektur und -netzwerk

zugeordnet zu: Informatik
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13256	Pflicht

Modultitel	**Rechnerarchitektur und -netzwerk** Computer Architecture and Network
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Kompetenzen • Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken • Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete Kenntnisse und Fähigkeiten • Kenntnisse der Grundlagen der Rechnerarchitektur (Computer science), Datenbusse und Rechnernetze • Kenntnisse zu elektronischen Rechenmaschinen, ihrer Komponenten und Peripheriesysteme • Erwerben des Verständnisses der Wirkmechanismen der internen Steuerung eines Computers (MPSTW), des Datenflusses über die Peripherie und der Vernetzung von Computersystemen
Inhalte	Vorlesung • Grundlagen der digitalen Informationsverarbeitung eines Digitalrechners (Flip-Flop, Register, Zähler,….) • Speicherbauelemente, Speichertechnologien (ROM, RAM, statisch-dynamische Speicher) • Arbeitsphasenkonzept eines Rechners • interne Zahlen- und Datendarstellung, Codealphabete • Adressierungsverfahren und Speicherorganisation in Rechenmaschinen (absolut, relativ, indirekt), virtuelle und dynamische Adressierung, Prinzipien der Datenfindung ohne numerische Adressierungsverfahren (Stack, Cache) • Rechenwerk: CPU-Realisierung auf Ebenendarstellung (Arithmetik, Logik)

	• Interne Bussysteme einer CPU, externe Bussysteme eines Rechners • Mikroprogrammsteuerwerk (MPSTW) eines Mikroprozessors • Erläuterung der Wirkung von Programmiercode auf die vorhandene Architektur (Spezifikation), das Unterbrechungssystem eines Rechners (Interrupt) • Konzepte: v.Neumann, Harvard, CISC, RISC-Konzepte • Aufbau von Mikrorechnern und Mikroprozessoren • Rechnerschnittstellen und Übertragungsprotokolle • Netzwerkarchitekturen und deren Klassifizierung, ISO/OSI-7-Schichtenmodell, kollisionsbehaftete Netzwerk-Zugriffsverfahren (z.B. gemäß IEEE 802.3) • ausgewählte Netzwerkprotokolle und deren Beschreibung im ISO-Schichtenmodell, WWW/Internetprotokolle und -dienste • Wiederholung und vertiefende Diskussion zum Vorlesungsinhalt an Beispielen, ständiger Bezug zu aktuellen Realisierungen
Empfohlene Voraussetzungen	• Einführung in die Programmierung (12105)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Literatur • W.K. Giloi: "Rechnerarchitektur", Springer Verlag, 1993 • A. Tanenbaum: "Computerarchitektur", Pearson Studium, 2005 • Beierlein, Hagenbruch: "Computerarchitektur", Fachbuchverlag, 2004 • N.P. Carter: "Computerarchitektur", MITP-Verlag Bonn, 2003 • Becker, Drechsler, Molitor: "Technische Informatik: Eine Einführung", Pearson Education, 2005 • H.-D. Wuttke: "Schaltsysteme, eine automatentheoretische Einführung", Pearson Studium, 2008 • Tanenbaum, Andrew S.: Computernetzwerke. Pearson-StudiumVerlag, (2003), ISBN: 978-3-8273-7046-4 • Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI): ITGrundschutz-Kataloge, Laufende Ergänzungslieferungen, (2014)
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 120 Min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Rechnerarchitektur und -netzwerk • Übung zur Vorlesung • Praktikum zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310169** Prüfung

Rechnerarchitektur und -netzwerk (13256)

Modul 11471 Praxisorientiertes Studienprojekt

zugeordnet zu: Hauptstudium

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11471	Wahlpflicht

Modultitel	**Praxisorientiertes Studienprojekt** Practical Study Project
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Killat, Dirk
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	12
Lernziele	• Kennenlernen von praktischen Tätigkeiten, die im Zusammenhang mit dem Berufsbild des Ingenieurs stehen • Anwendung und Vertiefung von erworbenem theoretischem Wissen durch praxisnahes Arbeiten • Projektarbeit und Arbeitsorganisation • Teamarbeit
Inhalte	• Anfertigung von Versuchsaufbauten für Forschung und Entwicklung oder Teilen hiervon (z.B. Schaltungen, PCBs, Bestückungen, Versuchsanordnungen) • Messungen und Experimente für Forschung und Entwicklung (z.B. an ICs, Durchführung von Messreihen) • Softwareentwicklung für Hardware-Evaluierungen oder praktische Experimente außerhalb des Labors, einschließlich praktischer Anwendung. Die entwickelte Software muss hierbei auch in Experimenten eingesetzt werden, reine Softwareentwicklung ohne anschließende praktische Anwendung ist nicht zulässig. • Entwicklung und Betreuung von praktischen Experimenten mit Schülern der Sekundarstufe II. Die reine Durchführung von Praktika für Schüler ist nicht zulässig, die Entwicklung praktischer Experimente muss mit der Versuchsdurchführung verbunden sein.
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme / Belegung der Module des 1. - 3. Semesters gem. Regelstudienplan
Zwingende Voraussetzungen	keine

Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 150 Stunden Selbststudium - 210 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Materialien werden vom Betreuer zur Verfügung gestellt
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Dauer des Studienprojekts ist 8 Wochen • Arbeitsbericht im Umfang von ca. 1 Seite pro Woche - Aufzeichnung über den erbrachten Arbeitsaufwand (50%) • Praktische Demonstration und Präsentation der Arbeitsergebnisse, 30-45 Minuten (50%)
Bewertung der Modulprüfung	Studienleistung - unbenotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Das Studienprojekt kann in englischer Sprache absolviert werden.
Veranstaltungen zum Modul	keine
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 11477 Bachelor-Arbeit

zugeordnet zu: Hauptstudium

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11477	Pflicht

Modultitel	**Bachelor-Arbeit** Bachelor Thesis
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Killat, Dirk
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	12
Lernziele	Die Studierenden weisen nach, dass sie fähig sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine bestimmte Aufgabe unter Anleitung selbständig und erfolgreich zu bearbeiten und wissenschaftlich begründet theoretische und praktische Kenntnisse zur Lösung eines Problems beitragen können.
Inhalte	Die Aufgabenstellung kann sowohl praktischer als auch theoretischer Natur sein und in der Regel den im Berufsleben auftretenden Problemstellungen entsprechen. Zu ihrer Lösung sollten die aus dem Studium vermittelten und in der aktuellen Fachliteratur zugänglichen Kenntnisse und Techniken ausreichen. Die Bachelor-Arbeit besteht aus der schriftlichen Arbeit (die ggfs. auch Hard- und/oder Softwarekomponenten enthält) und ihrer Verteidigung.
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	**gilt für die Prüfungs- und Studienordnung von 2022:** Zum Modul Bachelor-Arbeit wird zugelassen, wer zum Zeitpunkt der Anmeldung mindestens 126 LP, darunter alle Pflichtmodule des Grundstudiums erbracht sowie das Industriefachpraktikum oder das praxisorientierte Studienprojekt erfolgreich absolviert hat. **gilt für die Prüfungs- und Studienordnung von 2022 (dual ausbildungs- bzw. praxisintegrierend):** Zum Modul Bachelor-Arbeit wird zugelassen, wer zum Zeitpunkt der Anmeldung zum Modul alle Pflichtmodule (außer dem Pflichtmodul Bachelor-Arbeit) bestanden hat. Der Praktikumsbericht zum Pflichtpraktikum muss zu diesem Zeitpunkt wenigstens dem oder

	der Praktikumsbeauftragten vorliegen und die Einreichung durch die Praktikumsbeauftragte oder den Praktikumsbeauftragten bestätigt sein. **gilt für die Prüfungs- und Studienordnung von 2019:** Zur Bachelor-Arbeit wird zugelassen, wer zum Zeitpunkt der Anmeldung 126 LP, inklusive aller Pflichtmodule des Grundstudiums, sowie das Industriefachpraktikum bzw. das Praxisorientierte Studienprojekt erfolgreich absolviert hat. **gilt für die Prüfungs- und Studienordnung von 2014:** Die Bachelor-Arbeit kann angemeldet werden, wenn 120 Leistungspunkte erreicht sind.
Lehrformen und Arbeitsumfang	Selbststudium - 360 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Entsprechende Materialien werden von dem Betreuer zur Verfügung gestellt.
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Schriftliche Arbeit, ggf. zusammen mit einem Hard- und/oder Softwareteil - 75% • Aussprache - 25%
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Bearbeitungszeit: 3 Monate
Veranstaltungen zum Modul	ggf. Seminar zum wissenschaftlichen Arbeiten
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 11483 Industriefachpraktikum

zugeordnet zu: Hauptstudium

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11483	Wahlpflicht

Modultitel	**Industriefachpraktikum** Industrial Internship Electrical
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Killat, Dirk
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	12
Lernziele	Das Industriefachpraktikum dient dem Ziel, den Studierenden durch die (Mit)Arbeit an konkreten technischen Aufgaben an die besondere Tätigkeit des Ingenieurs heranzuführen. Die Studierenden sollen sich dabei fachrichtungsbezogene Kenntnisse aus der Praxis aneignen und Eindrücke über ihre spätere berufliche Umwelt sammeln. Im Rahmen des Möglichen soll das Fachpraktikum außerdem einen Einblick in die betriebliche Organisation und Führung, das Arbeitsklima und die sozialen Probleme eines Industriebetriebes verschaffen. Im Verlauf des Studiums soll das Industriefachpraktikum die Lehrinhalte ergänzen und erworbene theoretische Kenntnisse in ihrem Praxisbezug vertiefen.
Inhalte	Das Industriefachpraktikum kann sowohl betriebstechnische als auch ingenieurnahe Tätigkeiten umfassen. Verschiedene Aufgabenfelder in der Werkstoffherstellung und Weiterverarbeitung von Werkstoffen können gewählt werden. Weitere praktische Tätigkeiten im Rahmen von Projektarbeiten in denen die Praktikantinnen und Praktikanten ein ingenieurtypisches Vorhaben bearbeiten oder im Bereich Forschung und Entwicklung können absolviert werden. Das Industriefachpraktikum kann in inländischen oder ausländischen Unternehmen absolviert werden. Zu den typischen Unternehmensbereichen gehören unter anderem Betriebe der Kraftfahrzeugindustrie, der Schienenverkehrsindustrie, des Schiffbaus, der Luft- und Raumfahrt, der Stahlindustrie sowie Gießereien, Presswerke, Ingenieursdienstleister, Anlagenbauer und metallverarbeitende Betriebe.
Empfohlene Voraussetzungen	keine

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 300 Stunden Selbststudium - 60 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Sind durch den Praktikumsbetrieb bereitzustellen.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Praktikumsbericht siehe auch PStO's von 2014 bzw. 2019, Praktikumsdauer min. 8 Wochen
Bewertung der Modulprüfung	Studienleistung - unbenotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	keine
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 11354 Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11354	Wahlpflicht

Modultitel	**Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung** Electrical Measurement Technique and Data Acquisition
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Gardill, Markus
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden besitzen ein Verständnisses für elektrische und elektronische Messverfahren bis hin zur rechnergestützten Messdatenerfassung und Auswertung. Sie verstehen die wichtigsten Grundlagenbegriffe der Messtechnik. Die Studierenden haben die Fähigkeit eigene Mess-Systeme selbstständig zu entwickeln, zu testen und zu präsentieren.
Inhalte	Das Modul umfasst alle wesentlichen Begriffe der Messtechnik und ist fokussiert auf das Messen von elektrischen Größen, bis hin zur rechnergestützten Messdatenerfassung und Auswertung. Die Themenschwerpunkte lauten: • Aufbau einer allgemeinen Messkette mit grundlegenden Begriffen (Sensor, Messwertwandler, Transmitter); • Fehlereinflüsse in Mess-Systemen; Messfehler und Messunsicherheit; • Fehlerrechnung; • Kalibrierung-, Reproduzierbarkeit-, und Präzision eines Mess-Systems; • Messung von Spannung, Strom, und elektrischer Leistung; • Messung von Widerständen und Blindwiderständen (Messbrückenschaltungen, Grundlagen der Impedanzmessung und Anwendungen); • Digitalmultimeter und digitales Speicher-Oszilloskop; • Instrumentierungsverstärker; Spannungsverstärker und Ladungsverstärker; • Grundlagen der rechnergestützten Mess-Systeme und Möglichkeiten zur Messdatenerfassung;

	• Bussysteme und Software für Messdatenerfassung (LabView, Matlab) und Messdatenauswertung.
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: • Modul *Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder* (33102) • Modul *Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik* (33103) • Modul *Elektrotechnik III: Analogtechnik* (33202) • Modul *Elektrotechnik IV: Digitaltechnik und Systemtheorie* (33201)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	1. Schrüfer: Elektrische Messtechnik, 9. Auflage, Hanser Verlag. 2. Lerch: Elektrische Messtechnik, 5. Auflage, Springer Verlag. 3. Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik, 3. Auflage, Vieweg +Teubner Verlag.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 120 min. **ODER** • mündliche Prüfung, 30 min. In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung • Übung Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung • Prüfung Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110140** Vorlesung Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung - 2 SWS **110141** Übung Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung - 2 SWS **110143** Prüfung Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung

Modul 11355 Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11355	Wahlpflicht

Modultitel	**Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik** Measuring Non-Electrical Quantities and Sensors
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Gardill, Markus
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden besitzen ein fundierten Verständnisses für Mess-Systeme zur Messung nichtelektrischer Größen und deren zugrunde liegenden sensorischen Messprinzipien. Sie verstehen die wichtigsten Sensorprinzipien. Die Studierenden haben die Fähigkeit eigene Sensoren selbstständig zu entwickeln, zu testen und zu präsentieren.
Inhalte	Das Modul umfasst alle wesentlichen Begriffe der Sensorik und ist fokussiert auf das Messen von nichtelektrischen Größen. Die Themenschwerpunkte lauten: • Einführung in die Sensorik (statisches und dynamisches Verhalten, Linearisierung von Kennlinien); • Fehlereinflüsse in sensorischen Mess-Systemen; • Messung von Temperatur, Drehzahl, mechanischer Größen (Druck, Abstand und Winkel, Kraftmessung, Drehmomentmessung, Durchfluss und Strömungsmesstechnik, Beschleunigungs- und Schwingungsmessung), Messung magnetischer Größen und Materialcharakterisierung; • Messung von Lichtgrößen und Grundlagen der optischen Messtechnik, Schallmessung und Ultraschall, Grundlagen akustischer Sensoren, rechnergestützte Erfassung von Sensordaten (LabView, Matlab) und Sensordatenauswertung. • Grundlagen der Gas- und Biosensoren.
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: • Modul *Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder* (33102) • Modul *Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik* (33103)

	• Modul *Elektrotechnik III: Analogtechnik* (33202) • Modul *Elektrotechnik IV: Digitaltechnik und Systemtheorie* (33201) • Modul *Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung* (11354)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Laborausbildung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Ergänzend nach jeder einzelnen Vorlesung werden nummerierte Abbildungen im Internet zur Verfügung gestellt. Diese Abbildungen stellen kein eigenständiges Skript dar, sondern ergänzen die Vorlesungsmitschrift der Studierenden an der entsprechenden Stelle. Literaturempfehlungen: 1. Schrüfer: Elektrische Messtechnik, 9. Auflage, Hanser Verlag. 2. E. Hering, G. Schönfelder: Sensoren in Wissenschaft und Technik, Vieweg+Teubner Verlag. 3. Bergmann/Schäfer: Experimentalphysik, Band 2, Elektromagnetismus, Walter de Gruyter Verlag. 4. Lerch: Elektrische Messtechnik, 5. Auflage, Springer Verlag. 5. Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik, 3. Auflage, Vieweg +Teubner Verlag. 6. Tränkler und L. Reindl: Sensortechnik, 2. Auflage, Springer-Vieweg Verlag.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 120 min. **ODER** • mündliche Prüfung, 30 min. In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• 330130 Vorlesung Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik • 330131 Laborausbildung Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik • 831101 Prüfung Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110171** Prüfung Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik

Modul 11811 Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11811	Wahlpflicht

Modultitel	**Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik** Artificial Intelligence in Material Diagnostics
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Tschöpe, Constanze
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, ihr erworbenes Grundverständnis der künstlichen Intelligenz, des maschinellen Lernens und von Mustererkennungsverfahren an praktischen Beispielen und anhand von Daten aus industriellen Anwendungen umzusetzen. Die Studierenden können mit Standard-Toolkits umgehen und auf eigene Probleme anwenden. Sie verstehen, welche grundsätzlichen Herangehensweisen existieren, wie sie diese unterscheiden und wie sie entscheiden können, welches Tool für welche Aufgabenstellung geeignet ist.
Inhalte	• Einführung in die Materialdiagnostik und des KI-Bedarfs auf diesem Gebiet • Überblick zu Verfahren der statistischen Signalanalyse (z. B. PCA, LDA) • KI-Methoden: Überblick und anschauliche Erklärung der Verfahren zum maschinellen Lernen und zur Mustererkennung • Einsatz und Handhabung von ML-Toolkits 1. Beispielanwendung: Zweiklassenproblem mit Support Vector Machines 2. Beispielanwendung: Anomaliedetektionsproblem, z. B. mit neuronalen Netzen 3. Beispielanwendung: Mehrklassenproblem 4. Beispielanwendung: Regressionsproblem

	Die Studierenden bearbeiten Seminaraufgaben in Gruppen, entwickeln Lösungen und stellen diese im Rahmen der Übungen/Seminare in Form einer Präsentation von ca. 10 Minuten mit anschließender fachlicher Diskussion (im Rahmen der Lehrveranstaltung) vor. Die Bewertung erfolgt als Continuous Assessment (MCA), eine gesonderte Prüfung findet nicht statt.
Empfohlene Voraussetzungen	
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Ertel, W.: Grundkurs Künstliche Intelligenz, 2. überarbeitete Auflage 2009, Vieweg+Teubner Verlag ISBN: 978-3-8348-0783-0 • R. Hoffmann, M. Wolff: Intelligente Signalverarbeitung 2: Signalerkennung, 2. Auflage. Springer Vieweg, 2015. ISBN 978-3-662-46725-1
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• 4 Seminaraufgaben je 25%, jede bestehend aus: • Programmierung (4 Wochen Entwicklungszeit) • Präsentationen von je 10 Minuten in Gruppe, inklusive PowerPoint-Dokument • anschließende fachliche Diskussion
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Informatik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Praktische Informatik", Niveaustufe 300 • Studiengang Medizininformatik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Informatik" • Studiengang Künstliche Intelligenz B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Lernen und Schließen” • Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Software-basierte Systeme”
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik • Seminar zur Vorlesung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**112410** Vorlesung Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik - 2 SWS **112411** Seminar/Übung Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik - 2 SWS

Modul 12284 Elektrodynamik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12284	Wahlpflicht

Modultitel	**Elektrodynamik** Electrodynamics
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Flisgen, Thomas
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden kennen die Natur zeitveränderlicher elektromagnetischer Felder und ihre mathematische Beschreibung. Sie kennen allgemeine mathematische Prinzipien zur Lösung der zu Grunde liegenden Gleichungen und können diese auf spezielle Fälle anwenden.
Inhalte	• Elektrodynamik • Erhaltungssätze • Elektromagnetische Wellen • Potentiale und Felder • Strahlung • Elektrodynamik und Relativität
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes der Module: • 11107 Höhere Mathematik - T1 • 11108 Höhere Mathematik - T2 • 11206 Höhere Mathematik - T3 • 33102 Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder • 33103 Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik • 12283 Elektrische und magnetische Felder
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• D. Griffiths, Elektrodynamik (Pearson Verlag, 2011) • J.D. Jackson, Klassische Elektrodynamik (De Gruyter Verlag, 2014) • D. Petraschek und F. Schwabl, Klassische Elektrodynamik (Springer Verlag, 2015) • A. Zangwill, Modern Electrodynamics (Cambridge University Press, 2013)
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 120 min. **ODER** • mündliche Prüfung, 45 min. In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Elektrodynamik • Begleitende Übung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110205** Vorlesung Elektrodynamik - 2 SWS **110206** Übung Elektrodynamik - 2 SWS **110208** Prüfung Elektrodynamik

Modul 12894 Regelungstechnik 1

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12894	Wahlpflicht

Modultitel	**Regelungstechnik 1** Control Engineering 1
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schiffer, Johannes
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul ist die/der Studierende in der Lage: • Das Verhalten linearer dynamischer Systeme im Frequenzbereich zu analysieren und zu bewerten, • Regler für Eingrößensysteme im Frequenzbereich zu entwerfen, • Systeme mit Totzeit zu regeln, • Anhand praktischer Versuche und Beispiele ein grundlegendes Verständnis entwickelt zu haben, wie Methoden der System- und Regelungstechnik gewinnbringend in verschiedenen technischen Prozessen eingesetzt werden können.
Inhalte	Regelung und Steuerung; Grundlagen Signale und Systeme (Wiederholung); Mathematische Beschreibung kontinuierlicher Systeme im Zeit- und Frequenzbereich; Frequenzgang von Übertragungsfunktionen; Regelkreiseigenschaften; Stabilität; Hurwitzkriterium; Nyquistkriterium; Reglerentwurf im Frequenzbereich; PID Reglerentwurf; Kaskadenregelung; Regelung von Systemen mit Totzeit
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse aus 1. und 2. Studienjahren in: • Mathematik • Physik • Grundlagen der Elektrotechnik und der Mechanik
Zwingende Voraussetzungen	• Keine erfolgreiche Teilnahme am Vorgängermodul 35417 Regelungstechnik
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS

	Übung - 2 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• J. Lunze, "Regelungstechnik 1", Springer-Verlag, 2013 • Unbehauen, Heinz, "Regelungstechnik I – Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Systeme", Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden • K. J. Åström and R. M. Murray, "Feedback Systems", Princeton University Press, 2009 • G. F. Franklin, J. D. Powell, A. Emami-Naeini, "Feedback Control of Dynamic Systems", Vol. 3. Reading, MA: Addison-Wesley, 1994
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • Einreichen von mind. 65% der Online-Hausaufgaben • Erfolgreiche Teilnahme an allen Laborveranstaltungen inklusive der Kurztests (unbenotet) Modulabschlussprüfung: • Klausur, 90 Minuten Zugelassene Hilfsmittel sind **zwei** beidseitig **handschriftlich** beschriebene DIN A4-Blätter. Für Berechnungen sind nicht programmierbare wissenschaftliche Taschenrechner erlaubt. Weitere elektronische Geräte sind **nicht** zugelassen. Bei erfolgreich abgeschlossenen Online-Hausaufgaben können für die Klausur max. 10% Bonuspunkte erworben werden.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Regelungstechnik 1 (Vorlesung) • Regelungstechnik 1 (Übung) • Regelungstechnik 1 (Praktikum)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**320611** Vorlesung Regelungstechnik 1 (universitär) - 2 SWS **320612** Übung/Praktikum Regelungstechnik 1 (universitär) - 3 SWS **320675** Prüfung Regelungstechnik 1

Modul 12895 Regelungstechnik 2

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12895	Wahlpflicht

Modultitel	**Regelungstechnik 2** Control Engineering 2
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studenten sollen ein Überblickswissen der Grundlagen der Regelungstechnik erhalten, sowie die Fähigkeit zur Auswahl von Regelungsstrategien in spezifischen Anwendungen erlangen. Im Besonderen werden Aufgaben innerhalb des Zustandsraumes und im Bildbereich (Wurzelortskurve etc.) untersucht. Daneben werden bei den Studierenden Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungs-, Führungs- und Kooperationskompetenz sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Sorgfalt, Ausdauer, Neugierde, Eigeninitiative gefördert.
Inhalte	• Stabilitätskriterien: Hurwitz, Routh, allgemeines Nyquist-Kriterium • Reglerentwurf anhand der Frequenzkennlinien • Zusammenhang Gütekriterien im Frequenz-und Zeitbereich • Lead/Lag Korrekturglieder • Nichols-Diagramm • analytisches Wurzelortskurvenverfahren • Vermaschte Regelungen (Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung, Hilfsregelgrößen) • Zustandsraumdarstellung (Mathematische Modellbildung, Signalflussplan, direkte Methode) • Normalformen der Zustandsdarstellung von Eingrößensystemen • Zustandsregelung und Polvorgabe und mit Integration • PI-Zustandsregler • Zustandsschätzung mittels Luenberger-Beobachter - Stabilitätsprüfung - Anwendung der zweiten Methode von Ljapunov

- Optimaler Zustandsregler nach dem quadratischen Gütekriterium
- Einführung in die Problematik nichtlinearer Beobachter
- Nichtlineare Regelung: Flachheitsbasierte Regelung
- Einführung in die Mehrgrößenregelung

Empfohlene Voraussetzungen

- Kenntnisse aus Regelungstechnik 1 (Modul 12894) oder Grundlagen der Regelungstechnik oder vergleichbare Module
- 11108 Höhere Mathematik - T2

Zwingende Voraussetzungen

- Keine erfolgreiche Teilnahme am Vorgängermodul 35503 Ausgewählte Kapitel der Regelungstechnik
- Keine erfolgreiche Teilnahme am Modul 13241 - Regelungstechnik 2

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 2 SWS
Übung - 2 SWS
Selbststudium - 120 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Vorlesung: Tafel/Beamer
- Übung: Tafel/Beamer
- Vorlesungsskript, eLearning

Literatur:

- Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, 15. Auflage, SpringerVieweg-Verlag, 2008
- Unbehauen, H.: Regelungstechnik 2, 10. Auflage, SpringerVieweg-Verlag, 2020
- Lunze, J.: Regelungstechnik 2, 10. Auflage, Springer, 2021
- Dorf, R.C., Bishop, R.H.: Modern Control Systems, 14th Edition, Prentice Hall, 2022
- Adamy, J.: Nichtlineare Systeme und Regelungen, 3. Auflage, Springer Verlag, 2014
- Doblinger, G.: Zeitdiskrete Signale und Systeme, 3. Auflage, J. Schlembach Fachverlag, 2015
- Jörgl, H. P.: Repetitorium Regelungstechnik, Bd.2., 2. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 1998

Modulprüfung

Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

- zwei Testate; Dauer jeweils 45 Minuten (jeweils 50%)

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- Regelungstechnik 2 (Vorlesung)

- Regelungstechnik 2 (Übung)

Veranstaltungen im aktuellen Semester

320676 Prüfung
Regelungstechnik 2

Module 13294 Control Technology for Processes and Networks

assign to: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Study programme Elektrotechnik

Degree	Module Number	Module Form
Bachelor of Science	13294	Compulsory elective

Modul Title	**Control Technology for Processes and Networks** Leittechnik für Prozesse und Netze
Department	Faculty 3 - Mechanical Engineering, Electrical and Energy Systems
Responsible Staff Member	Prof. Dr.-Ing. Schiffer, Johannes
Language of Teaching / Examination	English
Duration	1 semester
Frequency of Offer	Every winter semester
Credits	6
Learning Outcome	The students get some advanced knowledge about applications, tasks and technical equipment of Process Control Systems (PCS) and Network Control Systems (NCS) with the focus on power grids. The students are able to describe concentrated and distributed systems of process and network control technology and to project and configure them for an application. Tasks from the process and automation level up to the operating and visualization level are included. This requires the application of interdisciplinary knowledge. In theoretical and practical exercises, the students are enabled to solve detailed tasks of signal and information processing and visualization. The exercises promote both, independent work in preparation and jointly exchange in technical discussions.
Contents	Terms and definitions for modern control systems and the primary processes (with the focus on power grids). A short view to the history. Structure and parts of modern control systems: Real time units, stations for operation and visualisation, communication buses, analog and digital signal processing and informations, sensors and actors, computeraided design and programming, project management and documentation. Basic and advanced tasks of modern control systems: control, stabilisation, safety, visualisation and operation, reporting and optimization (important for power grids: generation and distribution management). View to the future: Smartgrids
Recommended Prerequisites	none

Mandatory Prerequisites	No successful participation in Modul 35416 Prozessleitsysteme.
Forms of Teaching and Proportion	Lecture - 2 hours per week per semester Exercise - 2 hours per week per semester Self organised studies - 120 hours
Teaching Materials and Literature	Actual informations in the lectures. Scripts and working materials are available.
Module Examination	Prerequisite + Final Module Examination (MAP)
Assessment Mode for Module Examination	Prerequisite: • short tests during the semester Final Module Examination: • written examination at the end of the semester (90 minutes) Printed and written materials like scripts or books are allowed. For possible calculations a non-programmable calculator is allowed.
Evaluation of Module Examination	Performance Verification – graded
Limited Number of Participants	none
Remarks	none
Module Components	Lectures - 2 hours per week per semester Exercises - 2 hours per week per semester Self organised studies -120 hours
Components to be offered in the Current Semester	**320645** Lecture Control Technology for Processes and Networks - 2 Hours per Term **320646** Exercise Control Technology for Processes and Networks - 2 Hours per Term **320679** Examination Control Technology for Processes and Networks

Modul 13773 Partikelbasierte Mikrofluidik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13773	Wahlpflicht

Modultitel	**Partikelbasierte Mikrofluidik** Particle-based Microfluidics
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Ruffert, Christine
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Partikelmanipulation in der Mikrofluidik. Sie kennen verschiedene Trennmechanismen sowie –methoden und deren Unterschiede. Darüber hinaus kennen sie Oberflächeneffekte und Möglichkeiten der Funktionalisierung von Oberflächen.
Inhalte	• Elektrohydrodynamik in der Mikrofluidik: Elektroosmose, Elektrophorese, Dielektrophorese • Magnetohydrodynamik in der Mikrofluidik - Magnetophorese • Diffusion und Transportphänomene • Partikelströmungen • Partikelseparation • Magnetische Manipulation und Magnetic Beads
Empfohlene Voraussetzungen	• Grundlagenkenntnisse Physik auf Grundkursniveau einer weiterführenden Schule
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Selbststudium - 135 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• A. Dietzel (ed.): ”Microsystems for Pharmatechnology”, Springer 2016 • S. Hardt, F. Schönfeld (eds.): ”Microfluidic Technologies for Miniaturized Analysis Systems”, Springer 2007

	• N.-T. Nguyen: „Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung”, Teubner 2004 • C. Ruffert: Mikrofluidische Separationsverfahren und –systeme. Ihr Einsatz zur Rückgewinnung von Katalysatorwerkstoffen. Springer Vieweg, 132 S., ISBN 978-3-662-56448-6, 2018
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 90 min. **ODER** • mündliche Prüfung, 20 min. In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Physik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Physikalisches Vertiefungsfach”
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Partikelbasierte Mikrofluidik • Übung zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13787 Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13787	Wahlpflicht

Modultitel	**Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik** Project Practical Course Electronic Circuit Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	• Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken • Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von technischen Problemstellungen • Fertigkeit zur Entwicklung und zum Umsetzen von Lösungsstrategien • Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen • Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter industriellen Randbedingungen • Fertigkeit der Zusammenarbeit im Team
Inhalte	• Praxisnahe Realisierung und Inbetriebnahme einer vorgegebenen Mess-Steuer-Schaltung • Elektro-thermische Charakterisierung von Power MOSFETs am Windkanal • Ansteuerung und Messdatenerfassung mit LabView und eines µC
Empfohlene Voraussetzungen	Interesse an Elektronische Bauelemente, Analoge Schaltungstechnik & LabView sind von Vorteil.
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 4 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Lochrasterplatine, Bauelemente, Lötkolben, NI-DAQ Karte, µC

Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	1. Kurzreferat (20%) im Semester etwa 15min zzgl. Diskussion 2. schriftlicher Projektabschlussbericht (40%) mit etwa 30 Inhaltsseiten 3. Projektpräsentation (40%) am Ende vom Semester etwa 15min zzgl. Diskussion
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Interesse an Elektronische Bauelemente, Analoge Schaltungstechnik & LabView sind von Vorteil.
Veranstaltungen zum Modul	Projekt
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310349** Projekt Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik (13787) - 4 SWS **310369** Prüfung Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik (13787)

Modul 13950 Mikroprozessoren und Mikrocontrollertechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13950	Wahlpflicht

Modultitel	**Mikroprozessoren und Mikrocontrollertechnik** Microprocessors and Microcontroller Technology
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Gardill, Markus
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Kenntnisse über den grundlegenden Aufbau und die Arbeitsweise eines Mikroprozessors sowie seiner Hard- und Software-Architektur. Sie kennen den Aufbau einfacher Mikrocontrollersysteme und elementarer Bausteine der Peripherie von Mikrocontrollern. Sie können die Prozesse der Software-Entwicklung, des Software-Tests sowie der Fehlersuche anwenden. Sie können grundlegende Programmieraufgaben in Assembler als auch einer Hochsprache für typische Mikrocontrollerapplikationen realisieren. Auch können sie mit Peripheriekomponenten von Mikrocontrollern arbeiten.
Inhalte	• Architektur und Befehlssatz • Computerarithmetik • Hardwarearchitektur • Speicher und Speicherhierarchie • Mikrocontroller und deren Peripherie • Assemblerprogrammierung von Mikrocontrollern • C-Programmierung von Mikrocontrollern • Einführung in Software-Test und Fehlersuche Die Inhalte werden in der Übung durch praktische Versuche ergänzt.
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• G. Schmitt and A. Riedenauer, Mikrocontrollertechnik mit AVR Programmierung in Assembler und C – Schaltungen und Anwendungen, 6th edition, Boston: DE GRUYTER, 2019 • M. A. Mazidi, S. Naimi, and S. Naimi, AVR Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C, Second edition, Pearson New International Edition, Second edition, 2017 • Vorlesungsunterlagen werden in der ersten Lehrveranstaltung zu Verfügung gestellt
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • Erfolgreiche Teilnahme an den praktischen Versuchen während der Übung **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min. **ODER** • mündliche Prüfung, 30-45 min. In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Mikroprozessoren und Mikrocontrollertechnik • Übung zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110163** Prüfung Mikroprozessoren und Mikrocontrollertechnik (Wiederholung)

Modul 14142 VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14142	Wahlpflicht

Modultitel	**VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze** VisuNet - Visual Pattern Recognition by Neural Networks
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Tschöpe, Constanze
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Funktionsweise und die Anwendungsmöglichkeiten von neuronalen Netzen, insbesondere von Faltungsnetzen, zur Analyse von Bildinhalten. Sie beherrschen das Programmieren von neuronalen Netzen mit Hilfe der Programmiersprache Python. Die Studierenden sind in der Lage, ein eigenes neuronales Netz zur Klassifikation von Bildinhalten zu erstellen und zu trainieren.
Inhalte	Wir gehen den Weg vom biologischen Neuron, hin zum künstlichen Neuron. Zudem lernen wir das Perzeptron kennen, sowie das Multilayer Perzeptron. Wir widmen uns dem Übergang vom Fully Connected Network zum Convulotional Neural Network (CNN), um im Schwerpunkt des Moduls auf den Aufbau und die Funktionsweise von CNNs im Detail eingehen. Wir setzen uns mit den einzelnen Layern zur Faltung, Dimensionsreduktion und Klassifizierung auseinander, sowie die Berechnung des Fehlers. Zusätzlich werden wir uns mit Evaluationstools wie Tensorboard und der Konfusionsmatrix auseinandersetzen, welche zur Auswertung von neuronalen Netzen hilfreich sind. Die theoretischen Ausarbeitungen werden im gesamten Modul durch praktische Programmieraufgaben zu den einzelnen Themen untermauert. Abschließend wird das neuronale Netz YOLOv1 besprochen und am Praxisbeispiel Haribo werden alle theoretischen Ausarbeitungen zusammengefasst und als praktische Aufgabe mit YOLOv5 umgesetzt.

Empfohlene Voraussetzungen	• erste Programmierkenntnisse
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Seminar - 2 SWS Projekt - 80 Stunden Selbststudium - 70 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Joachim Steinwendner, Roland Schwaiger: Neuronale Netze programmieren mit Python, Rheinwerk Computing 2020 • Francois Chollet: Deep Learning mit Python und Keras, mitp Verlags GmbH 2018 • Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili: Machine Learning mit Python und Scikit-learn und Tensorflow, mitp Verlag GmbH 2018 • Ian Goodfellow, et al.: Deep Learning Das umfassende Handbuch, mitp Verlag GmbH 2018 • Douwe Osinga: Deep Learning Kochbuch, O'Reilly Media 2019 - Tom Hope, et al.: Einführung in Tensorflow, O'Reilly Media 2018 • Eigenständige Literaturrecherche
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• 8 Programmieraufgaben/Projektarbeit: 50 % • Abschlusstest Python Crashkurs, 10 Multiple-Choise-Fragen: 10 % • Abschlusstest VisuNet, 10 Multiple-Choise-Fragen: 10 % • Abschlusspräsentation, 15 min: 30 %
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Seminar: VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**112420** Seminar VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze - 2 SWS

Module 14357 Low Carbon Electricity and Mobility Concepts

assign to: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Study programme Elektrotechnik

Degree	Module Number	Module Form
Bachelor of Science	14357	Compulsory elective

Modul Title	**Low Carbon Electricity and Mobility Concepts** Emissionsarme Elektrizitäts- und Mobilitätskonzepte
Department	Faculty 3 - Mechanical Engineering, Electrical and Energy Systems
Responsible Staff Member	Prof. Dr.-Ing. Malekian Boroujeni, Kaveh
Language of Teaching / Examination	English
Duration	1 semester
Frequency of Offer	Every summer semester
Credits	6
Learning Outcome	The students are able to distinguish and reflect on the relationships between the different fields of the electrical power generation and carbon dioxide emissions. Based on the fundamental rules of power grid operation, the student can also analyse the various types of smart grids and storage technologies. Furthermore, the student can also recognise influences of different power train designs within car technology to the carbon dioxide emissions from the mobility sector.
Contents	On the first day of the summer school, an overview of renewable and conventional power generation, including carbon capture and storage will be given to the audience. On the second day, the basics of electrical energy transmission and distribution as well as grid operation management will be explained. Later on, the BTU power system simulator will be visited as an open lab. There will also be an opportunity to visit the high-voltage hall. After the basics of electrical energy storage on third day of the summer school, the design of a storage power plant park in a scenario with at least 80% renewable energy in electricity generation will be presented. Before visiting the BTU Micro Grid on the fourth day, there will be an introduction to micro grid application and dimensioning as well as into integrated and renewable energy systems and power-to-X sector coupling. The last day of the summer school will focus on the technology of battery electric vehicles as well as fuel cell electric vehicles and vehicles with internal combustion engines, hybridized and with alternative fuels, e.g. hydrogen, e-fuel, bio-fuels.
Recommended Prerequisites	The module is offered as a one-week summer school at the end of the summer semester. Participants who wish to register for the

	module examination should have a basic knowledge of electrical power engineering. For participants for whom a certificate of attendance is sufficient, a basic technical interest in energy technology issues is sufficient.
Mandatory Prerequisites	none
Forms of Teaching and Proportion	Lecture - 2 hours per week per semester Self organised studies - 150 hours
Teaching Materials and Literature	none
Module Examination	Final Module Examination (MAP)
Assessment Mode for Module Examination	• written examination, 90 min
Evaluation of Module Examination	Performance Verification – graded
Limited Number of Participants	none
Remarks	• The module is not currently being offered.
Module Components	Lecture Low Carbon Electricity and Mobility Concepts
Components to be offered in the Current Semester	No assignment

Modul 35301 Regelung elektrischer Antriebe

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35301	Wahlpflicht

Modultitel	**Regelung elektrischer Antriebe** Control of Electrical Drives
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Dr.-Ing. Klug, Bernhard
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	In den Vorlesungen wird den Studierenden der mathematische Apparat zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens von Gleich- und Drehstrommaschinen vermittelt. Sie erkennen die Zusammenhänge zwischen den Beschreibungsmöglichkeiten und können durch Gütekenngrößen das Systemverhalten beurteilen. Durch die Berechnung von Beispielaufgaben in den Seminaren werden die Studierenden befähigt, analoge und digitale Regelkreise für Antriebssysteme auszulegen und zu optimieren. Im Laborpraktikum wenden die Studierenden die erworbenen Kenntnisse in der Praxis an und trainieren die Teamarbeit.
Inhalte	• Entwurfsprozess: Problemanalyse, Schnittstellenbeschreibung, Zustandsbeschreibung • Dynamische Beschreibung von Gleichstromantrieben: Differentialgleichung, Signalflussplan, Übertragungsfunktion, Ortskurve, Bode-Diagramm, Pol-Nullstellen-Plan, Stromrichterbetrieb • Dynamische Beschreibung von Drehstromasynchronantrieben: Differentialgleichungssystem der dreiphasigen Maschine, Raumvektorbeschreibung, Koordinatensysteme und -wandlung, Systemgleichungen, Signalflussplan, Feldorientierte Steuerung, Stromeinprägung, Kopplungsnetzwerk, technische Realisierung • Dynamische Beschreibung der Drehstromsynchronmaschine: Systemgleichungen, Signalflussplan für Spannungs- und Stromsteuerung • Antriebsregelungen: Regelgrößen elektrischer Antriebe, Stabilitäts- und Gütekriterien, Optimierung linearer Antriebssysteme,

	mehrschleifige Regelkreise, digitale Reglerstrukturen, Berechnung und Optimierung digitaler Regelkreise
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: • Modul *Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen* (35305) • Modul *Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik* (12691) • Modul *Regelungstechnik* (12894)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Arbeitsunterlagen für Vorlesung • Aufgabensammlung • Praktikumsanleitungen • Literatur Antriebstechnik (in Arbeitsunterlagen benannt)
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Absolvierung des Laborpraktikums **Modulabschlussprüfung:** • mündliche Prüfung, 30 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Regelung elektrischer Antriebe (Vorlesung) • Regelung elektrischer Antriebe (Seminar) • Regelung elektrischer Antriebe (Praktikum)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**320513** Vorlesung Regelung elektrischer Antriebe - 2 SWS **320514** Seminar Regelung elektrischer Antriebe - 1 SWS **320515** Praktikum Regelung elektrischer Antriebe - 1 SWS **320573** Prüfung Regelung elektrischer Antriebe

Modul 35302 Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35302	Wahlpflicht

Modultitel	**Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten** Electrical Machines 2 - Operational Behavior
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Dr.-Ing. Klug, Bernhard
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul kennen die Studierenden, das Betriebsverhalten von elektrischen Maschinen. Sie verstehen die Zusammenhänge und können unterschiedliche Verfahren zur Beeinflussung von Betriebsparametern erklären. Die Studierenden können verschiedene Beschreibungsmethoden anwenden und sind in der Lage, elektrische Maschinen für einen optimalen Einsatz in Antriebssystemen auszuwählen.
Inhalte	• Gleichstrommaschinen: Drehzahlstellverfahren, Bremsverfahren, Betriebsbereiche • Drehfeldmaschinen: Zeitliche und räumliche Beschreibung des Drehfeldes, Oberwellendrehfelder, Oberwellendrehmomente • Drehstromasynchronmaschinen: Drehzahlstellverfahren, Bremsverfahren, Betriebsbereiche, Zeigerbilder, Stromortskurve • Drehstromsynchronmaschine: Erregerstromermittlung, Drehzahlsteuerung, Stromortskurve, V-Kurven, Leistungsdiagramm • Elektronikmotor, Stromrichtermotor: Prinzip, Steuerung, Drehmomentbildung, dynamische Kenngrößen • Schrittmotor: Wirkungsweise, Betriebsverhalten, Steuerung
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: • Modul *Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen* (35305)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 1 SWS Seminar - 2 SWS

	Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Arbeitsunterlagen für Vorlesung • Aufgabensammlung • Praktikumsanleitungen • Literatur Elektr. Maschinen (in Arbeitsunterlagen benannt)
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiches Absolvieren des Laborpraktikums **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten (Vorlesung) • Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten (Seminar) • Elektrische Maschinen 2 - Betriebsverhalten (Praktikum)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 35305 Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35305	Wahlpflicht

Modultitel	**Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen** Electrical Machines 1 - Basics
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Dr.-Ing. Klug, Bernhard
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul kennen die Studierenden den Aufbau elektrischer Maschinen. Sie verstehen die Wirkungsweise und erkennen Zusammenhänge zu verschiedenen Beschreibungsverfahren. Die Studierenden sind in der Lage, Maschinenparameter zu bestimmen und können das Verhalten in unterschiedlichen Betriebspunkten erklären.
Inhalte	• Einführung und Grundbegriffe: Bedeutung, geschichtliche Entwicklung, Definitionen, Arten • Physikalische Grundlagen: Spannungsinduktion, Kraftwirkung, magnetische Felder • Gleichstrommaschinen: Aufbau, Wirkungsweise, Ankerrückwirkung, Ersatzschaltung, Kennlinie, Generator- und Motorbetrieb, Drehzahlstellung, Sonderbauformen • Transformatoren: Grundprinzip, Kenngrößen, Ein- und Dreiphasentransformator, Aufbau, Ersatzschaltung, Zeigerbilder, Kennlinien, Verluste, Wirkungsgrad • Drehstromasynchronmaschine: Aufbau, Wirkprinzip, Ersatzschaltung, Zeigerbilder, Kennlinie, Stromortskurve, Stromverdrängungsläufer • Synchronmaschine: Aufbau, Läuferbauformen, Erregereinrichtungen, Ersatzschaltung, Zeigerbilder, Kennlinie, Stromortskurven, V-Kurven, Insel- und Netzbetrieb • Universalmotor, Spaltpolmotor, Linearmotor: Aufbau, Konstruktionsprinzip, Ersatzschaltung, Zeigerbild, Momentbildung, Kennlinien
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: • Modul *Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder* (33102)

	• Modul *Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik* (33103)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Arbeitsunterlagen für Vorlesung • Aufgabensammlung • Praktikumsanleitungen • Grundlagenliteratur Elektr. Maschinen (in Arbeitsunterlagen benannt)
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Absolvierung des Laborpraktikums **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen (Vorlesung) • Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen (Seminar) • Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen (Praktikum)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**320501** Vorlesung Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen - 2 SWS **320502** Seminar Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen - 1 SWS **320503** Praktikum Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen - 1 SWS **320570** Prüfung Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen

Modul 35306 Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35306	Wahlpflicht

Modultitel	**Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen** High Voltage Assets and Substations
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schenk, Mario
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse zu elektrischen Betriebsmittel und Schaltanlagen in Hochspannungsübertragungs- und verteilnetzen.
Inhalte	• Transformatoren • Kabel • Freileitungen • Leistungs- und Trennschalter • Strom- und Spannungswandler • Ableiter • Schaltanlagenkonzepte für GIS und AIS Blitzschutz • Erdung
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: • Modul *Grundzüge elektrischer Energie- und Antriebstechnik* (35205) • Modul *Hochspannungstechnik und Isolierstoffe* (35315)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Skript • Übungsanleitungen • Küchler, Hochspannungstechnik, VDI-Verlag 1996 • Hilgarth, Hochspannungstechnik, Teubner-Verlag, 1991

	• Kind/Kärner, High Voltage Insulation Technique, Vieweg Verlag, 1985
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• mündliche Prüfung, 30 Minuten oder • Klausur, 90 min In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	zusätzliche Registrierung für das Modul in moodle abweichende Unterrichtsformen werden bekannt gegeben
Veranstaltungen zum Modul	• Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen (Vorlesung) • Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen (Seminar)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**320288** Prüfung Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen

Modul 35307 Hochspannungstechnik und Isolierstoffe

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35307	Wahlpflicht

Modultitel	**Hochspannungstechnik und Isolierstoffe** High Voltage Engineering and Isolating Materials
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schenk, Mario
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse in der Hochspannungstechnik sowie den Hochspannungsisolierstoffen und haben ein breites Verständnis für elektrische Felder und Durchschlagsvorgänge in technischen Isolierstoffen entwickelt.
Inhalte	Elektrische Feldstärke, Raumladungen, Grenzflächen, Schichtdielektrika, Gasentladung, Durchschlagsmechanismen in Gasen, Feststoffen und Flüssigkeiten, Herstellung und Materialparameter technischer Isoliergase, flüssige und feste Isolierstoffe
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Skript • Übungs- und Praktikumsanleitungen • Küchler, Hochspannungstechnik, VDI-Verlag, 1996 • Hilgarth, Hochspannungstechnik, Teubner-Verlag, 1991 • Kind/Kärner, High Voltage Insulation Technique, Vieweg Verlag, 1985
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für	• mündliche Prüfung, 30 Minuten **ODER**

Modulprüfung	• Klausur, 90 Minuten In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Hochspannungstechnik und Isolierstoffe (Vorlesung) • Hochspannungstechnik und Isolierstoffe (Seminar)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**320203** Vorlesung Hochspannungstechnik und Isolierstoffe - 2 SWS **320204** Seminar Hochspannungstechnik und Isolierstoffe - 2 SWS **320285** Prüfung Hochspannungstechnik und Isolierstoffe

Modul 35310 Leistungselektronik 1

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35310	Wahlpflicht

Modultitel	**Leistungselektronik 1** Power Electronics 1
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Dr.-Ing. Klug, Bernhard
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul kennen die Studierenden, den Aufbau, die Wirkungsweise und die Parameter leistungselektronischer Bauelemente. Sie können Schaltungskonfigurationen erklären und sind in der Lage, das Verhalten mittels Zeitverläufen, Leistungsbilanzen und Spektren zu beschreiben. Die Studierenden können leistungselektronische Stellglieder für eine konkrete Anwendung auswählen und berechnen.
Inhalte	• Einführung und Begriffe: Grundgesetze, Stromrichtergrundfunktionen, Leistungsgrößen • Leistungselektronische Bauelemente: Stromleitmechanismus, Aufbau, Kennlinien, Schaltverhalten, Schutzbeschaltungen, Ansteuerung, Potentialtrennung, Verlustleistungsarten, thermische Ersatzschaltung • Schaltvorgänge und Kommutierung: Schaltbedingungen, Kommutierungsarten und -verlauf • Halbleiterschalter und -steller für Wechsel- und Drehstrom: Schaltungen, Zeigerbilder, Einschaltvorgang, Steuerkennlinien • Fremdgeführte Stromrichter: Schaltungen, Zeitverläufe, Steuerverfahren, Kenngrößen, Belastungskennlinien • Selbstgeführte Stromrichter: Gleichstromsteller, einphasiger und dreiphasiger Wechselrichter, Schaltungen, Steuerverfahren, Zeitverläufe, Kenngrößen
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: • Modul *Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder* (33102) • Modul *Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik* (33103)

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Arbeitsunterlagen für Vorlesung • Aufgabensammlung • Praktikumsanleitungen • Literatur Leistungselektronik (in Arbeitsunterlagen benannt)
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Absolvierung des Laborpraktikums **Modulabschlussprüfung:** • mündliche Prüfung, 30 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Leistungselektronik 1 (Vorlesung) • Leistungselektronik 1 (Seminar) • Leistungselektronik 1 (Praktikum)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**320517** Vorlesung Leistungselektronik 1 - 2 SWS **320518** Seminar Leistungselektronik 1 - 1 SWS **320519** Praktikum Leistungselektronik 1 - 1 SWS **320572** Prüfung Leistungselektronik 1

Modul 35312 Planung von Energieübertragungsnetzen

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35312	Wahlpflicht

Modultitel	**Planung von Energieübertragungsnetzen** Planning of Power Transmission Networks
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Malekian Boroujeni, Kaveh
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studenten verstehen die betriebstechnischen und planerischen Zusammenhänge in Energieübertagungsnetzen und können die entsprechenden Rechentechniken anwenden.
Inhalte	Einführung in Übertragungs- und Verteilnetze • Netztopologie • Sternpunktbehandlung & Erdung • Auslegungsgrundsätze Berechnungsgrundlagen • Lastfluss • Symmetrische Komponenten • Fehlerstrom Blindleistungsmanagement • FACTS-Komponenten • Hochspannungs-Gleichstromübertragung (HGÜ) • Netzstabilität • Energiequalität
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: • Grundzüge elektrischer Energietechnik

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Skript
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• schriftliche Klausur, 90 Minuten **ODER** • mündliche Prüfung, 30 Minuten Die jeweilige Regelung für das Semester wird in der ersten Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• 320205 Vorlesung Planung von Energieübertragungsnetzen - 2 SWS • 320206 Seminar Planung von Energieübertragungsnetzen - 2 SWS • 320281 Prüfung Planung von Energieübertragungsnetzen
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**320105** Vorlesung Planung von Energieübertragungsnetzen - 2 SWS **320106** Seminar Planung von Energieübertragungsnetzen - 2 SWS **320182** Prüfung Planung von Energieübertragungsnetzen

Modul 35315 Schutz von Energieübertragungsnetzen

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35315	Wahlpflicht

Modultitel	**Schutz von Energieübertragungsnetzen** Protection of Power Transmission Networks
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Malekian Boroujeni, Kaveh
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis des analogen und digitalen Schutzes von Energieversorgungsnetzen. Ausgehend von den grundlegenden Fehlerarten sowie den eingesetzten Messwandlern und Kriterien zur Fehlererfassung werden die Schutzprinzipien systematisch eingeführt. Aufbauend auf dem Überstromzeitschutz erfolgt die Heranführung an den Distanz- und Differentialschutz. Anschließend werden praxisnah die Schutzkonzepte für Betriebsmittel vermittelt und vertieft. Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse des Netzschutzes sowie der selektiven Abschaltung von Fehlern und fehlerhaften Betriebsmitteln in Energieversorgungsnetzen.
Inhalte	Fehlerarten, Kriterien zur Fehlererfassung, Messwandler, Überstromzeitschutz, Distanzschutz, Differentialschutz, Schutzkonzepte für Betriebsmittel (Leitung, Transformator, Generator, Sammelschienen, etc.), digitale Schutztechnik
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: • Modul *Hochspannungsgeräte und Schaltanlagen* (35306) • Modul *Planung von Energieübertragungsnetzen* (35312)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Skript
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• mündliche Prüfung, 30 Minuten **ODER** • Klausur, 90 Minuten In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Schutz von Energieübertragungsnetzen (Vorlesung) • Schutz von Energieübertragungsnetzen (Seminar)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**320177** Prüfung Schutz von Energieübertragungsnetzen

Modul 35463 Labor Regelungstechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35463	Wahlpflicht

Modultitel	**Labor Regelungstechnik** Lab Control Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Dr.-Ing. Rau, Uwe
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden vertiefen die Grundlagen- und erweiterten Kenntnisse der Regelungstechnik durch Anwendung an realen Laborexperimenten und simulierten Prozessen. Die Studierenden sind in der Lage die Zusammenhänge von Modellierung, Entwurf und der praktischen Umsetzung zu reflektieren und die realen Ergebnisse fundiert zu beurteilen. Anhand von Vorbereitungsaufgaben und Versuchsanleitungen können sie eigene Fragestellungen entwickeln und begründete Anpassungen der Standardmethoden der Regelungstechnik vorschlagen. Die Studierenden sind in der Lage, in einer Gruppe zusammenzuarbeiten und Aufgabenstellungen gemeinsam zu lösen. Zum anderen wird die Selbständigkeit bei der Erarbeitung und Anwendung von fachspezifischem Wissen gefördert.
Inhalte	Laborexperimente mit Aufgabenstellungen aus Maschinenbau, Elektrotechnik und Verfahrenstechnik: Analyse und Reglerentwurf im Zeit- und Frequenzbereich, Zustandsmodelle, Digitale Regelung, Nutzung des Softwarepaketes Matlab/Simulink.
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse des Moduls 12894 *Regelungstechnik 1*
Zwingende Voraussetzungen	Keine erfolgreiche Belegung des Moduls *13952 - Lab Control Engineering*
Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 4 SWS Selbststudium - 120 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesungs- und Übungsskripte • Unbehauen, Heinz: Regelungstechnik I, II, III. Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden.
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Es werden 5-7 Experimente durchgeführt (die Anzahl wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben). Jedes Laborexperiment beinhaltet: • die Vorbereitung (5-10 Blätter Ausarbeitung in der Selbststudienzeit), • einen schriftlichen Test (15 min zur Präsenzzeit), • die Durchführung (165 min zur Präsenzzeit) und • die Auswertung (10-15 Blätter Protokoll in der Selbststudienzeit). Für die einzelnen Leistungen werden Punkte vergeben. Sie sind wie folgt verteilt: • Vorbereitungsaufgaben 30%, • Schriftlicher Test 10%, • Durchführung und Protokoll 60%. Die Modulnote wird anhand der im Semester insgesamt erreichten Punkte berechnet. Das Modul ist bestanden (Note 4,0) wenn 50% der Gesamtpunktzahl erreicht wurden.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Keine
Veranstaltungen zum Modul	320619 Laborpraktikum Regelungstechnik
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 36301 NC- und Robotertechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	36301	Wahlpflicht

Modultitel	**NC- und Robotertechnik** Numerical Control and Robotic Systems
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Berger, Ulrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden erlernen in den Vorlesungen Grundbegriffe der Roboter- und CNC-Technik und deren Einordnung innerhalb der automatisierten Fertigungseinrichtungen. Die Studierenden können verschiedene kinematische Strukturen unterscheiden sowie deren Vor- und Nachteile benennen. Sie können die grundlegenden Programmierverfahren für Industrieroboter und Werkzeugmaschinen beschreiben und voneinander abgrenzen. Die Studierenden sind in der Lage, Roboterprogramme selbst zu erstellen und haben diese Kenntnisse in den Laborübungen an industriellen Robotern angewendet. Sie erlernen eine mehrstufige Roboterprogrammierung. Die Studierenden können Einflussgrößen auf die Genauigkeit von Robotern und Werkzeugmaschinen benennen und gewichten. Sie kennen Methoden zur Kompensation dieser Fehler.
Inhalte	• Einführung in die NC-Technik (grundlegende Funktionsprinzipien und Definitionen). • Aufbau und Wirkungsweise von CNC- Maschinen und Robotern (Steuerprogramme, Hersteller und Typen, Wegmessung und Antriebe, Werkzeuge, mechanische Schnittstellen, Lage- und Geschwindigkeitssteuerung). • Planungs- und Programmiersysteme, CAM, Rechnerschnittstellen, Programmierung von CNC-Maschinen, Roboterprogrammierung • Vertiefung der Kenntnisse zur Robotertechnik durch Umfangreiche Roboterübungen (Mehrstufig) im Labor und in der Modelfabrik • Anwendung von CAM und CNC in einer Teilübung für das Erstellen von Werkstückträgern

	Die Vorlesungen finden digital statt und werden in der Übung besprochen
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Laborausbildung - 1 SWS Projekt - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Hesse, Stefan: Industrieroboterpraxis: Automatisierte Handhabung in der Fertigung, Viehweg-Verlag, Braunschweig/ Wiesbaden, 1998. • Haun Matthias: Handbuch Robotik: Programmieren und Einsatz intelligenter Roboter, Springer Berlin, 2013 • Rokossa, Dirk: Prozessorientierte Offline-Programmierung von Industrierobotern, Shaker Verlag, 2000
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Die Modulnote setzt sich aus den folgenden zwei Teilleistungen zusammen: 1. Teilleistung (40 %): Bearbeitung einer Semesteraufgabe in Gruppen inkl. Zwischenpräsentation (5-10 Minuten) und Abschlusspräsentation (8-10 Minuten) im Rahmen der Lehrveranstaltung sowie Abgabe einer Projektdokumentation (20 Seiten) 2. Teilleistung (60 %): Mündliche Prüfung (15 Minuten) **ODER** schriftliche Prüfung (60 Minuten) **ODER** elektronische Prüfung (60 Minuten) Die Prüfungsform und die genaue Zusammensetzung der Leistungen ist abhängig von der Teilnehmerzahl werden zum Veranstaltungsbeginn spezifiziert. Zum Bestehen des Moduls müssen mindestens 50 % erfolgreich erbracht werden.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• NC- und Robotertechnik (Vorlesung) • NC- und Robotertechnik (Übung/Praktikum)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**340209** Vorlesung NC- und Robotertechnik - 2 SWS **340210** Übung/Praktikum NC- und Robotertechnik - 2 SWS

Modul 36302 Steuerungstechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Elektrische Energietechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	36302	Wahlpflicht

Modultitel	**Steuerungstechnik** Control Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Berger, Ulrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul ist der Studierende in der Lage, die Grundbegriffe von speicherprogrammierbaren Steuerungen und deren Programmierung zu verstehen. Er kann diese Kenntnisse anwenden und sie mit industriellen Steuerungs- und Programmiersystemen realisieren.
Inhalte	Aufbau von Steuerungssystemen und elektrische Ausrüstung von Maschinen, Einführung in den Steuerungsentwurf; Beschreibung der Struktur und Funktion, Automatenmodelle, steuerungstechnisch interpretierte Petrinetze, Zustandsgraphen, Realisierung von Ablaufsteuerungen mit verschiedenen SPS-Programmiersprachen gemäß DIN EN 61131-3; Anlagensimulation, Bedienen und Beobachten; ausgewählte elektrische, pneumatische und hydraulische Sensorik und Aktorik der Steuerungstechnik; Sicherheits-SPS und Maschinensicherheit, Konstruktiver Aufbau und Projektierung von Automatisierungsanlagen.
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme an den Modulen "Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik" (Modul-Nr. 36203) oder "Ereignisdiskrete Systeme" (Modul-Nr. 36401) wird dringend empfohlen.
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 1 SWS Übung - 1 SWS Laborausbildung - 4 SWS Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesungsskripte und Übungsmaterialien • Wellenreuter, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag • Kloust, H.: Ausgewählte Kenngrößen für Automatisierungsanlagen, VDE Schriftenreihe Band 101 • Grötsch, E.: SPS, Oldenburg Verlag • Pickhardt, R.: Grundlagen und Anwendung der Steuerungstechnik, Vieweg Verlag • Lunze, J.: Automatisierungstechnik, 1. Auflage, Oldenburg Verlag • Lauber, Rudolf; Göhner, Peter: Prozeßautomatisierung 1 und 2, Springer Verlag • Hesse, S. Fertigungsautomatisierung, Vieweg Verlag
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Es werden insgesamt 5 praktische Labore durchgeführt. Die Aufgabenstellungen werden eine Woche vor dem Start des Labors ausgegeben. Die Endnote setzt sich aus den einzelnen Laboren zusammen (jeweils 20 %). Für die Bearbeitung jedes Labors stehen 4 Zeitstunden zur Verfügung.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Steuerungstechnik (Vorlesung/Übung) • Steuerungstechnik (Laborausbildung)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 11352 Informations- und Kodierungstheorie

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11352	Wahlpflicht

Modultitel	**Informations- und Kodierungstheorie** Information and Coding Theory
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Wolff, Matthias
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, • den technischen Informationsbegriff sowie die wesentlichen Verfahren zur Extraktion der Information aus Daten (Quellenkodierung) und zur fehlersicheren Übertragungen (Kanalkodierung) zu verstehen und anzuwenden • Kodierverfahren zu bewerten und zu entwickeln.
Inhalte	Was ist Information? (Informationsbegriff und -maß), Einzel- und Verbundquellen, Markov-Quellen, Quellenkodierung, 1. Shannonsches Kodierungstheorem, Optimal-kodes, Nachrichtenkanäle und Transinformation, Kanalmodell von Berger, Fehler-korrekturstrategien, Hamming-Schranke und 2. Schannonsches Kodierungstheorem, Linearkodes, Galois-Felder, zyklische Kodes, Faltungskodes, Viterbi-Dekoder, Kodeverkettung (Turbo-Kodes), Bewertung von Kodes (Fehlerwahrscheinlichkeit), Anwendungsbeispiele (u. a. DVD, Blu-Ray, DVB, GSM, UMTS)
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Seminar - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Folienmanuskript • Schönfeld, D.; Klimant, H.; Piotraschke, R.: Informations- und Kodierungstheorie. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012 (4. Auflage). ISBN 978-3-8348-0647-5 • Heise, W.; Quattrocchi, P.: Informations- und Codierungstheorie. Springer Berlin, Heidelberg, New York, 1995 (3. Auflage). ISBN 3-540-57477-8 • Niels Ferguson, N.; Schneier, B.; Kohno, T.: Cryptography Engineering. John Wiley & Sons, March 15, 2010. ISBN: 9780470474242
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Modulprüfung** 1. Teilleistung -25 %: Bearbeitung einer Seminaraufgabe in Gruppen (Lösung einer Programmieraufgabe zum Thema der Vorlesung und Ausarbeitung einer Präsentation im Selbststudium) und Präsentation von ca. 10 Minuten mit anschließender fachlicher Diskussion (im Rahmen der Lehrveranstaltung; in der Regel zum letzten Übungstermin) 2. Teilleistung - 75 %: schriftliche Prüfung, 60 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik” • Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie M.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik” (in beschränktem Umfang)
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Informations- und Kodierungstheorie • Seminar/Übung Informations- und Kodierungstheorie • Prüfung Informations- und Kodierungstheorie
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110416** Vorlesung Informations- und Kodierungstheorie - 2 SWS **110417** Seminar/Übung Informations- und Kodierungstheorie - 2 SWS **110418** Prüfung Informations- und Kodierungstheorie

Modul 11354 Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11354	Wahlpflicht

Modultitel	**Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung** Electrical Measurement Technique and Data Acquisition
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Gardill, Markus
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden besitzen ein Verständnisses für elektrische und elektronische Messverfahren bis hin zur rechnergestützten Messdatenerfassung und Auswertung. Sie verstehen die wichtigsten Grundlagenbegriffe der Messtechnik. Die Studierenden haben die Fähigkeit eigene Mess-Systeme selbstständig zu entwickeln, zu testen und zu präsentieren.
Inhalte	Das Modul umfasst alle wesentlichen Begriffe der Messtechnik und ist fokussiert auf das Messen von elektrischen Größen, bis hin zur rechnergestützten Messdatenerfassung und Auswertung. Die Themenschwerpunkte lauten: • Aufbau einer allgemeinen Messkette mit grundlegenden Begriffen (Sensor, Messwertwandler, Transmitter); • Fehlereinflüsse in Mess-Systemen; Messfehler und Messunsicherheit; • Fehlerrechnung; • Kalibrierung-, Reproduzierbarkeit-, und Präzision eines Mess-Systems; • Messung von Spannung, Strom, und elektrischer Leistung; • Messung von Widerständen und Blindwiderständen (Messbrückenschaltungen, Grundlagen der Impedanzmessung und Anwendungen); • Digitalmultimeter und digitales Speicher-Oszilloskop; • Instrumentierungsverstärker; Spannungsverstärker und Ladungsverstärker; • Grundlagen der rechnergestützten Mess-Systeme und Möglichkeiten zur Messdatenerfassung;

	• Bussysteme und Software für Messdatenerfassung (LabView, Matlab) und Messdatenauswertung.
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: • Modul *Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder* (33102) • Modul *Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik* (33103) • Modul *Elektrotechnik III: Analogtechnik* (33202) • Modul *Elektrotechnik IV: Digitaltechnik und Systemtheorie* (33201)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	1. Schrüfer: Elektrische Messtechnik, 9. Auflage, Hanser Verlag. 2. Lerch: Elektrische Messtechnik, 5. Auflage, Springer Verlag. 3. Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik, 3. Auflage, Vieweg +Teubner Verlag.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 120 min. **ODER** • mündliche Prüfung, 30 min. In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung • Übung Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung • Prüfung Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110140** Vorlesung Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung - 2 SWS **110141** Übung Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung - 2 SWS **110143** Prüfung Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung

Modul 11355 Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11355	Wahlpflicht

Modultitel	**Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik** Measuring Non-Electrical Quantities and Sensors
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Gardill, Markus
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden besitzen ein fundierten Verständnisses für Mess-Systeme zur Messung nichtelektrischer Größen und deren zugrunde liegenden sensorischen Messprinzipien. Sie verstehen die wichtigsten Sensorprinzipien. Die Studierenden haben die Fähigkeit eigene Sensoren selbstständig zu entwickeln, zu testen und zu präsentieren.
Inhalte	Das Modul umfasst alle wesentlichen Begriffe der Sensorik und ist fokussiert auf das Messen von nichtelektrischen Größen. Die Themenschwerpunkte lauten: • Einführung in die Sensorik (statisches und dynamisches Verhalten, Linearisierung von Kennlinien); • Fehlereinflüsse in sensorischen Mess-Systemen; • Messung von Temperatur, Drehzahl, mechanischer Größen (Druck, Abstand und Winkel, Kraftmessung, Drehmomentmessung, Durchfluss und Strömungsmesstechnik, Beschleunigungs- und Schwingungsmessung), Messung magnetischer Größen und Materialcharakterisierung; • Messung von Lichtgrößen und Grundlagen der optischen Messtechnik, Schallmessung und Ultraschall, Grundlagen akustischer Sensoren, rechnergestützte Erfassung von Sensordaten (LabView, Matlab) und Sensordatenauswertung. • Grundlagen der Gas- und Biosensoren.
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: • Modul *Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder* (33102) • Modul *Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik* (33103)

	• Modul *Elektrotechnik III: Analogtechnik* (33202) • Modul *Elektrotechnik IV: Digitaltechnik und Systemtheorie* (33201) • Modul *Elektrische Messtechnik und Messdatenerfassung* (11354)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Laborausbildung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Ergänzend nach jeder einzelnen Vorlesung werden nummerierte Abbildungen im Internet zur Verfügung gestellt. Diese Abbildungen stellen kein eigenständiges Skript dar, sondern ergänzen die Vorlesungsmitschrift der Studierenden an der entsprechenden Stelle. Literaturempfehlungen: 1. Schrüfer: Elektrische Messtechnik, 9. Auflage, Hanser Verlag. 2. E. Hering, G. Schönfelder: Sensoren in Wissenschaft und Technik, Vieweg+Teubner Verlag. 3. Bergmann/Schäfer: Experimentalphysik, Band 2, Elektromagnetismus, Walter de Gruyter Verlag. 4. Lerch: Elektrische Messtechnik, 5. Auflage, Springer Verlag. 5. Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik, 3. Auflage, Vieweg +Teubner Verlag. 6. Tränkler und L. Reindl: Sensortechnik, 2. Auflage, Springer-Vieweg Verlag.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 120 min. **ODER** • mündliche Prüfung, 30 min. In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• 330130 Vorlesung Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik • 330131 Laborausbildung Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik • 831101 Prüfung Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110171** Prüfung Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik

Modul 11388 Audio- und Signalverarbeitung

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11388	Wahlpflicht

Modultitel	**Audio- und Signalverarbeitung** Audio and Signal Processing
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Wolff, Matthias
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden fähig, • Verfahren der Audio-, Sprach- und Musiksignalverarbeitung zu verstehen und zu entwickeln, • Audio-, Sprach- und Musikkodierer und –komprimierer zu verstehen und zu analysieren.
Inhalte	**Theorie:** Analog-Digital-Umsetzung (PCM, Deltamodulation), Digitalfilter, schnelle Fourier-Transformation (FFT), Kurzzeitspektralanalyse, Filterbänke und Equalizer, Wavelet-Transformation, Cepstralanalyse und Optimalfilter, Vokoder, nichtlineare Audioverarbeitung (z. B. Dynamikkompression), Überblick Psychoakustik. **Anwendungen:** Sprachkodierung (bsd. für Mobilfunk), Audiodatenkompression (z. B. MP3, Dolby-Digital (AC-3), MPEG, WMA), akustische Signaturanalyse (am Bsp. d. zerstörungsfreien Prüfung).
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes des Moduls • 11909 Systemtheorie II
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 1 SWS

	Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Folienmanuskript • Hoffmann, R. und Wolff M.: Intelligente Signalverarbeitung 1: Signalanalyse, 2. Auflage. Springer Vieweg, 2015. ISBN 978-3662453223 • Oppenheim, A. V. und Schafer, R. W.: Discrete-Time Signal Processing. Prentice Hall, 3rd Edition, 2009. ISBN-13:978-0131988422. • Mertins, A.: Signaltheorie. Teubner, Stuttgart, 1996. ISBN:3-519-06178-3
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	1. Teilleistung - 25 %: Bearbeitung einer Seminaraufgabe in Gruppen (Lösung einer Programmieraufgabe zum Thema der Vorlesung und Ausarbeitung einer Präsentation im Selbststudium) und Präsentation von ca. 10 Minuten mit anschließender fachlicher Diskussion (im Rahmen der Lehrveranstaltung; in der Regel zum letzten Übungstermin) 2. Teilleistung - 75 %: schriftliche Prüfung, 60 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik”
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Audio- und Signalverarbeitung • Seminar/Praktikum Audio- und Signalverarbeitung • Prüfung Audio- und Signalverarbeitung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 11811 Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11811	Wahlpflicht

Modultitel	**Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik** Artificial Intelligence in Material Diagnostics
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Tschöpe, Constanze
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, ihr erworbenes Grundverständnis der künstlichen Intelligenz, des maschinellen Lernens und von Mustererkennungsverfahren an praktischen Beispielen und anhand von Daten aus industriellen Anwendungen umzusetzen. Die Studierenden können mit Standard-Toolkits umgehen und auf eigene Probleme anwenden. Sie verstehen, welche grundsätzlichen Herangehensweisen existieren, wie sie diese unterscheiden und wie sie entscheiden können, welches Tool für welche Aufgabenstellung geeignet ist.
Inhalte	• Einführung in die Materialdiagnostik und des KI-Bedarfs auf diesem Gebiet • Überblick zu Verfahren der statistischen Signalanalyse (z. B. PCA, LDA) • KI-Methoden: Überblick und anschauliche Erklärung der Verfahren zum maschinellen Lernen und zur Mustererkennung • Einsatz und Handhabung von ML-Toolkits 1. Beispielanwendung: Zweiklassenproblem mit Support Vector Machines 2. Beispielanwendung: Anomaliedetektionsproblem, z. B. mit neuronalen Netzen 3. Beispielanwendung: Mehrklassenproblem 4. Beispielanwendung: Regressionsproblem

	Die Studierenden bearbeiten Seminaraufgaben in Gruppen, entwickeln Lösungen und stellen diese im Rahmen der Übungen/Seminare in Form einer Präsentation von ca. 10 Minuten mit anschließender fachlicher Diskussion (im Rahmen der Lehrveranstaltung) vor. Die Bewertung erfolgt als Continuous Assessment (MCA), eine gesonderte Prüfung findet nicht statt.
Empfohlene Voraussetzungen	
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Ertel, W.: Grundkurs Künstliche Intelligenz, 2. überarbeitete Auflage 2009, Vieweg+Teubner Verlag ISBN: 978-3-8348-0783-0 • R. Hoffmann, M. Wolff: Intelligente Signalverarbeitung 2: Signalerkennung, 2. Auflage. Springer Vieweg, 2015. ISBN 978-3-662-46725-1
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• 4 Seminaraufgaben je 25%, jede bestehend aus: • Programmierung (4 Wochen Entwicklungszeit) • Präsentationen von je 10 Minuten in Gruppe, inklusive PowerPoint-Dokument • anschließende fachliche Diskussion
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Informatik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Praktische Informatik", Niveaustufe 300 • Studiengang Medizininformatik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Informatik" • Studiengang Künstliche Intelligenz B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Lernen und Schließen” • Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Software-basierte Systeme”
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik • Seminar zur Vorlesung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**112410** Vorlesung Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik - 2 SWS **112411** Seminar/Übung Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik - 2 SWS

Modul 12284 Elektrodynamik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12284	Wahlpflicht

Modultitel	**Elektrodynamik** Electrodynamics
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Flisgen, Thomas
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden kennen die Natur zeitveränderlicher elektromagnetischer Felder und ihre mathematische Beschreibung. Sie kennen allgemeine mathematische Prinzipien zur Lösung der zu Grunde liegenden Gleichungen und können diese auf spezielle Fälle anwenden.
Inhalte	• Elektrodynamik • Erhaltungssätze • Elektromagnetische Wellen • Potentiale und Felder • Strahlung • Elektrodynamik und Relativität
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes der Module: • 11107 Höhere Mathematik - T1 • 11108 Höhere Mathematik - T2 • 11206 Höhere Mathematik - T3 • 33102 Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder • 33103 Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik • 12283 Elektrische und magnetische Felder
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• D. Griffiths, Elektrodynamik (Pearson Verlag, 2011) • J.D. Jackson, Klassische Elektrodynamik (De Gruyter Verlag, 2014) • D. Petraschek und F. Schwabl, Klassische Elektrodynamik (Springer Verlag, 2015) • A. Zangwill, Modern Electrodynamics (Cambridge University Press, 2013)
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 120 min. **ODER** • mündliche Prüfung, 45 min. In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Elektrodynamik • Begleitende Übung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110205** Vorlesung Elektrodynamik - 2 SWS **110206** Übung Elektrodynamik - 2 SWS **110208** Prüfung Elektrodynamik

Modul 12894 Regelungstechnik 1

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12894	Wahlpflicht

Modultitel	**Regelungstechnik 1** Control Engineering 1
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schiffer, Johannes
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul ist die/der Studierende in der Lage: • Das Verhalten linearer dynamischer Systeme im Frequenzbereich zu analysieren und zu bewerten, • Regler für Eingrößensysteme im Frequenzbereich zu entwerfen, • Systeme mit Totzeit zu regeln, • Anhand praktischer Versuche und Beispiele ein grundlegendes Verständnis entwickelt zu haben, wie Methoden der System- und Regelungstechnik gewinnbringend in verschiedenen technischen Prozessen eingesetzt werden können.
Inhalte	Regelung und Steuerung; Grundlagen Signale und Systeme (Wiederholung); Mathematische Beschreibung kontinuierlicher Systeme im Zeit- und Frequenzbereich; Frequenzgang von Übertragungsfunktionen; Regelkreiseigenschaften; Stabilität; Hurwitzkriterium; Nyquistkriterium; Reglerentwurf im Frequenzbereich; PID Reglerentwurf; Kaskadenregelung; Regelung von Systemen mit Totzeit
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse aus 1. und 2. Studienjahren in: • Mathematik • Physik • Grundlagen der Elektrotechnik und der Mechanik
Zwingende Voraussetzungen	• Keine erfolgreiche Teilnahme am Vorgängermodul 35417 Regelungstechnik
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS

	Übung - 2 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• J. Lunze, "Regelungstechnik 1", Springer-Verlag, 2013 • Unbehauen, Heinz, "Regelungstechnik I – Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Systeme", Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden • K. J. Åström and R. M. Murray, "Feedback Systems", Princeton University Press, 2009 • G. F. Franklin, J. D. Powell, A. Emami-Naeini, "Feedback Control of Dynamic Systems", Vol. 3. Reading, MA: Addison-Wesley, 1994
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • Einreichen von mind. 65% der Online-Hausaufgaben • Erfolgreiche Teilnahme an allen Laborveranstaltungen inklusive der Kurztests (unbenotet) Modulabschlussprüfung: • Klausur, 90 Minuten Zugelassene Hilfsmittel sind **zwei** beidseitig **handschriftlich** beschriebene DIN A4-Blätter. Für Berechnungen sind nicht programmierbare wissenschaftliche Taschenrechner erlaubt. Weitere elektronische Geräte sind **nicht** zugelassen. Bei erfolgreich abgeschlossenen Online-Hausaufgaben können für die Klausur max. 10% Bonuspunkte erworben werden.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Regelungstechnik 1 (Vorlesung) • Regelungstechnik 1 (Übung) • Regelungstechnik 1 (Praktikum)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**320611** Vorlesung Regelungstechnik 1 (universitär) - 2 SWS **320612** Übung/Praktikum Regelungstechnik 1 (universitär) - 3 SWS **320675** Prüfung Regelungstechnik 1

Modul 12895 Regelungstechnik 2

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12895	Wahlpflicht

Modultitel	**Regelungstechnik 2** Control Engineering 2
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studenten sollen ein Überblickswissen der Grundlagen der Regelungstechnik erhalten, sowie die Fähigkeit zur Auswahl von Regelungsstrategien in spezifischen Anwendungen erlangen. Im Besonderen werden Aufgaben innerhalb des Zustandsraumes und im Bildbereich (Wurzelortskurve etc.) untersucht. Daneben werden bei den Studierenden Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungs-, Führungs- und Kooperationskompetenz sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Sorgfalt, Ausdauer, Neugierde, Eigeninitiative gefördert.
Inhalte	• Stabilitätskriterien: Hurwitz, Routh, allgemeines Nyquist-Kriterium • Reglerentwurf anhand der Frequenzkennlinien • Zusammenhang Gütekriterien im Frequenz-und Zeitbereich • Lead/Lag Korrekturglieder • Nichols-Diagramm • analytisches Wurzelortskurvenverfahren • Vermaschte Regelungen (Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung, Hilfsregelgrößen) • Zustandsraumdarstellung (Mathematische Modellbildung, Signalflussplan, direkte Methode) • Normalformen der Zustandsdarstellung von Eingrößensystemen • Zustandsregelung und Polvorgabe und mit Integration • PI-Zustandsregler • Zustandsschätzung mittels Luenberger-Beobachter - Stabilitätsprüfung - Anwendung der zweiten Methode von Ljapunov

- Optimaler Zustandsregler nach dem quadratischen Gütekriterium
- Einführung in die Problematik nichtlinearer Beobachter
- Nichtlineare Regelung: Flachheitsbasierte Regelung
- Einführung in die Mehrgrößenregelung

Empfohlene Voraussetzungen

- Kenntnisse aus Regelungstechnik 1 (Modul 12894) oder Grundlagen der Regelungstechnik oder vergleichbare Module
- 11108 Höhere Mathematik - T2

Zwingende Voraussetzungen

- Keine erfolgreiche Teilnahme am Vorgängermodul 35503 Ausgewählte Kapitel der Regelungstechnik
- Keine erfolgreiche Teilnahme am Modul 13241 - Regelungstechnik 2

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 2 SWS
Übung - 2 SWS
Selbststudium - 120 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Vorlesung: Tafel/Beamer
- Übung: Tafel/Beamer
- Vorlesungsskript, eLearning

Literatur:

- Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, 15. Auflage, SpringerVieweg-Verlag, 2008
- Unbehauen, H.: Regelungstechnik 2, 10. Auflage, SpringerVieweg-Verlag, 2020
- Lunze, J.: Regelungstechnik 2, 10. Auflage, Springer, 2021
- Dorf, R.C., Bishop, R.H.: Modern Control Systems, 14th Edition, Prentice Hall, 2022
- Adamy, J.: Nichtlineare Systeme und Regelungen, 3. Auflage, Springer Verlag, 2014
- Doblinger, G.: Zeitdiskrete Signale und Systeme, 3. Auflage, J. Schlembach Fachverlag, 2015
- Jörgl, H. P.: Repetitorium Regelungstechnik, Bd.2., 2. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 1998

Modulprüfung

Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

- zwei Testate; Dauer jeweils 45 Minuten (jeweils 50%)

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- Regelungstechnik 2 (Vorlesung)

- Regelungstechnik 2 (Übung)

Veranstaltungen im aktuellen Semester

320676 Prüfung
Regelungstechnik 2

Modul 13773 Partikelbasierte Mikrofluidik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13773	Wahlpflicht

Modultitel	**Partikelbasierte Mikrofluidik** Particle-based Microfluidics
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Ruffert, Christine
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Partikelmanipulation in der Mikrofluidik. Sie kennen verschiedene Trennmechanismen sowie –methoden und deren Unterschiede. Darüber hinaus kennen sie Oberflächeneffekte und Möglichkeiten der Funktionalisierung von Oberflächen.
Inhalte	• Elektrohydrodynamik in der Mikrofluidik: Elektroosmose, Elektrophorese, Dielektrophorese • Magnetohydrodynamik in der Mikrofluidik - Magnetophorese • Diffusion und Transportphänomene • Partikelströmungen • Partikelseparation • Magnetische Manipulation und Magnetic Beads
Empfohlene Voraussetzungen	• Grundlagenkenntnisse Physik auf Grundkursniveau einer weiterführenden Schule
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Selbststudium - 135 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• A. Dietzel (ed.): ”Microsystems for Pharmatechnology”, Springer 2016 • S. Hardt, F. Schönfeld (eds.): ”Microfluidic Technologies for Miniaturized Analysis Systems”, Springer 2007

	• N.-T. Nguyen: „Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung”, Teubner 2004 • C. Ruffert: Mikrofluidische Separationsverfahren und –systeme. Ihr Einsatz zur Rückgewinnung von Katalysatorwerkstoffen. Springer Vieweg, 132 S., ISBN 978-3-662-56448-6, 2018
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 90 min. **ODER** • mündliche Prüfung, 20 min. In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Physik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Physikalisches Vertiefungsfach”
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Partikelbasierte Mikrofluidik • Übung zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13787 Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13787	Wahlpflicht

Modultitel	**Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik** Project Practical Course Electronic Circuit Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	• Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken • Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von technischen Problemstellungen • Fertigkeit zur Entwicklung und zum Umsetzen von Lösungsstrategien • Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen • Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter industriellen Randbedingungen • Fertigkeit der Zusammenarbeit im Team
Inhalte	• Praxisnahe Realisierung und Inbetriebnahme einer vorgegebenen Mess-Steuer-Schaltung • Elektro-thermische Charakterisierung von Power MOSFETs am Windkanal • Ansteuerung und Messdatenerfassung mit LabView und eines µC
Empfohlene Voraussetzungen	Interesse an Elektronische Bauelemente, Analoge Schaltungstechnik & LabView sind von Vorteil.
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 4 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Lochrasterplatine, Bauelemente, Lötkolben, NI-DAQ Karte, µC

Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	1. Kurzreferat (20%) im Semester etwa 15min zzgl. Diskussion 2. schriftlicher Projektabschlussbericht (40%) mit etwa 30 Inhaltsseiten 3. Projektpräsentation (40%) am Ende vom Semester etwa 15min zzgl. Diskussion
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Interesse an Elektronische Bauelemente, Analoge Schaltungstechnik & LabView sind von Vorteil.
Veranstaltungen zum Modul	Projekt
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310349** Projekt Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik (13787) - 4 SWS **310369** Prüfung Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik (13787)

Module 13841 Speech Processing

assign to: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Study programme Elektrotechnik

Degree	Module Number	Module Form
Bachelor of Science	13841	Compulsory elective

Modul Title	**Speech Processing** Sprachverarbeitung
Department	Faculty 1 - Mathematics, Computer Science, Physics, Electrical Engineering and Information Technology
Responsible Staff Member	Prof. Dr.-Ing. habil. Wolff, Matthias
Language of Teaching / Examination	English
Duration	1 semester
Frequency of Offer	On special announcement
Credits	6
Learning Outcome	After successfully completing the module, students are able to understand the principles of human speech production and perception and the basic principles of technical speech synthesis, speech recognition and natural language understanding.
Contents	Speech and language, phonetics and phonology (phonologic classification), linguistics, articulatory phonetics (physiology of speech production, model based electronic speech production), auditory phonetics (physiology and psychology of speech perception, speech signal analysis), speech quality assessment (auditory and instrumental methods)
Recommended Prerequisites	none
Mandatory Prerequisites	none
Forms of Teaching and Proportion	Lecture - 2 hours per week per semester Exercise - 1 hours per week per semester Practical training - 1 hours per week per semester Self organised studies - 120 hours
Teaching Materials and Literature	• Slide manuscript • Literature will be recommended in the first lecture
Module Examination	Prerequisite + Final Module Examination (MAP)

Assessment Mode for Module Examination	**Prerequisite:** • Successful completion of laboratory experiments as part of the practical training **Final module examination:** • Written examination, 90 min.
Evaluation of Module Examination	Performance Verification – graded
Limited Number of Participants	none
Remarks	• Study programme Artificial Intelligence M.Sc.: Compulsory elective module in complex „Knowledge Acquisition, Representation, and Processing” • Study programme Künstliche Intelligenz Technologie M.Sc.: Compulsory elective module in complex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Sensorik” • Study programme Mathematics M.Sc.: Compulsory elective module in complex „Applications: Computer Science & Artificial Intelligence”
Module Components	• Lecture: Speech Processing • Accompanying exercise • Related examination
Components to be offered in the Current Semester	No assignment

Modul 13950 Mikroprozessoren und Mikrocontrollertechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13950	Wahlpflicht

Modultitel	**Mikroprozessoren und Mikrocontrollertechnik** Microprocessors and Microcontroller Technology
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Gardill, Markus
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Kenntnisse über den grundlegenden Aufbau und die Arbeitsweise eines Mikroprozessors sowie seiner Hard- und Software-Architektur. Sie kennen den Aufbau einfacher Mikrocontrollersysteme und elementarer Bausteine der Peripherie von Mikrocontrollern. Sie können die Prozesse der Software-Entwicklung, des Software-Tests sowie der Fehlersuche anwenden. Sie können grundlegende Programmieraufgaben in Assembler als auch einer Hochsprache für typische Mikrocontrollerapplikationen realisieren. Auch können sie mit Peripheriekomponenten von Mikrocontrollern arbeiten.
Inhalte	• Architektur und Befehlssatz • Computerarithmetik • Hardwarearchitektur • Speicher und Speicherhierarchie • Mikrocontroller und deren Peripherie • Assemblerprogrammierung von Mikrocontrollern • C-Programmierung von Mikrocontrollern • Einführung in Software-Test und Fehlersuche Die Inhalte werden in der Übung durch praktische Versuche ergänzt.
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• G. Schmitt and A. Riedenauer, Mikrocontrollertechnik mit AVR Programmierung in Assembler und C – Schaltungen und Anwendungen, 6th edition, Boston: DE GRUYTER, 2019 • M. A. Mazidi, S. Naimi, and S. Naimi, AVR Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C, Second edition, Pearson New International Edition, Second edition, 2017 • Vorlesungsunterlagen werden in der ersten Lehrveranstaltung zu Verfügung gestellt
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • Erfolgreiche Teilnahme an den praktischen Versuchen während der Übung **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min. **ODER** • mündliche Prüfung, 30-45 min. In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Mikroprozessoren und Mikrocontrollertechnik • Übung zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110163** Prüfung Mikroprozessoren und Mikrocontrollertechnik (Wiederholung)

Modul 14142 VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14142	Wahlpflicht

Modultitel	**VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze** VisuNet - Visual Pattern Recognition by Neural Networks
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Tschöpe, Constanze
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Funktionsweise und die Anwendungsmöglichkeiten von neuronalen Netzen, insbesondere von Faltungsnetzen, zur Analyse von Bildinhalten. Sie beherrschen das Programmieren von neuronalen Netzen mit Hilfe der Programmiersprache Python. Die Studierenden sind in der Lage, ein eigenes neuronales Netz zur Klassifikation von Bildinhalten zu erstellen und zu trainieren.
Inhalte	Wir gehen den Weg vom biologischen Neuron, hin zum künstlichen Neuron. Zudem lernen wir das Perzeptron kennen, sowie das Multilayer Perzeptron. Wir widmen uns dem Übergang vom Fully Connected Network zum Convulotional Neural Network (CNN), um im Schwerpunkt des Moduls auf den Aufbau und die Funktionsweise von CNNs im Detail eingehen. Wir setzen uns mit den einzelnen Layern zur Faltung, Dimensionsreduktion und Klassifizierung auseinander, sowie die Berechnung des Fehlers. Zusätzlich werden wir uns mit Evaluationstools wie Tensorboard und der Konfusionsmatrix auseinandersetzen, welche zur Auswertung von neuronalen Netzen hilfreich sind. Die theoretischen Ausarbeitungen werden im gesamten Modul durch praktische Programmieraufgaben zu den einzelnen Themen untermauert. Abschließend wird das neuronale Netz YOLOv1 besprochen und am Praxisbeispiel Haribo werden alle theoretischen Ausarbeitungen zusammengefasst und als praktische Aufgabe mit YOLOv5 umgesetzt.

Empfohlene Voraussetzungen	• erste Programmierkenntnisse
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Seminar - 2 SWS Projekt - 80 Stunden Selbststudium - 70 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Joachim Steinwendner, Roland Schwaiger: Neuronale Netze programmieren mit Python, Rheinwerk Computing 2020 • Francois Chollet: Deep Learning mit Python und Keras, mitp Verlags GmbH 2018 • Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili: Machine Learning mit Python und Scikit-learn und Tensorflow, mitp Verlag GmbH 2018 • Ian Goodfellow, et al.: Deep Learning Das umfassende Handbuch, mitp Verlag GmbH 2018 • Douwe Osinga: Deep Learning Kochbuch, O'Reilly Media 2019 - Tom Hope, et al.: Einführung in Tensorflow, O'Reilly Media 2018 • Eigenständige Literaturrecherche
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• 8 Programmieraufgaben/Projektarbeit: 50 % • Abschlusstest Python Crashkurs, 10 Multiple-Choise-Fragen: 10 % • Abschlusstest VisuNet, 10 Multiple-Choise-Fragen: 10 % • Abschlusspräsentation, 15 min: 30 %
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Seminar: VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**112420** Seminar VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze - 2 SWS

Modul 14315 Grundlagen der Antennen

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14315	Wahlpflicht

Modultitel	**Grundlagen der Antennen** Fundamentals of Antennas
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. habil. Ndip, Ivan
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die verschiedenen Kategorien von Antennen und deren Anwendungen. Sie sind vertraut mit Methoden zur Berechnung von Antennenparametern. Die Studierenden kennen auch die grundlegenden Eigenschaften von Dipol- und Rahmenantennen sowie die Grundlagen von Aperturantennen (z. B. Horn- und Reflektorantennen), Mikrostreifen-Patchantennen und Antennen-Arrays. Darüber hinaus sind sie mit den grundlegenden Konzepten zur Messung von S-Parametern, Richtcharakteristik und Gewinn von Antennen vertraut.
Inhalte	• Einführung in Antennen, Überblick über die verschiedenen Kategorien von Antennen und ihre Anwendungen • Grundlegende elektromagnetische Konzepte für Antennen • Antennenparameter • Dipolantennen • Rahmenantennen • Einführung in Aperturantennen (Horn, Reflektor) und Mikrostreifen-Patchantennen • Einführung in Antennenarrays • Grundkonzepte der Antennenmessung
Empfohlene Voraussetzungen	für Bachelor-Studierende: Kenntnisse der Inhalte eines der folgenden Module • 12283 – *Elektrische und magnetische Felder,* ODER • 11866 – *Allgemeine Physik II (Elektrizität und Magnetismus)*

	für Masterstudierende: keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesungsunterlagen • Constantine A. Balanis: Antenna Theory, Analysis and Design, Wiley; 4. Auflage, 2016 • Warren L. Stutzman, Gary A. Thiele: Antenna Theory and Design, Wiley; 3. Auflage, 2012 • Klaus W. Kark: Antennen und Strahlungsfelder, Springer Vieweg; 9. Auflage, 2022 • John D. Kraus: Antennas For All Applications, McGraw-Hill , 3. Auflage, 2003
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• mündliche Prüfung, 30-45 min. ODER • Klausur, 90 min. In den ersten Lehrveranstaltungen wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme“ • Studiengang Physik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Physikalisches Vertiefungsfach“ Um praktische Kenntnisse zu erwerben, wird den Studierenden auch das Praktikum "Antenna Design Laboratory I (14318)" empfohlen.
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Grundlagen der Antennen • Übung zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**112310** Vorlesung Grundlagen der Antennen - 2 SWS **112311** Übung Grundlagen der Antennen - 2 SWS **112312** Prüfung Grundlagen der Antennen

Module 14318 Antenna Design Laboratory I

assign to: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Study programme Elektrotechnik

Degree	Module Number	Module Form
Bachelor of Science	14318	Compulsory elective

Modul Title	**Antenna Design Laboratory I** Antennendesign Praktikum I
Department	Faculty 1 - Mathematics, Computer Science, Physics, Electrical Engineering and Information Technology
Responsible Staff Member	Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. habil. Ndip, Ivan
Language of Teaching / Examination	English
Duration	1 semester
Frequency of Offer	Every summer semester
Credits	6
Learning Outcome	After successfully completing the module, students will be able to model, simulate and analyze single elements of an antenna configuration using a 3D field solver, e.g. Ansys HFSS. They will also be able to create layouts of the antenna elements and perform S-parameter measurements.
Contents	• Basic concepts of antenna design • Introduction to high-frequency modelling and simulation of antennas using 3D field solvers, e.g. Ansys HFSS • Practical design and layout of an antenna element, selected from the antenna configurations in module “Antennas I” or module “Grundlagen der Antennen” • Investigation of the impact of the geometrical parameters of the antenna elements and substrate materials on antenna characteristics using a 3D field solver • S-parameter measurements • Documentation of results
Recommended Prerequisites	Knowledge of the content of one of the following modules • 14316 – *Antennas I* OR • 14315 – *Grundlagen der Antennen*
Mandatory Prerequisites	none

Forms of Teaching and Proportion	Practical training - 4 hours per week per semester Study project - 60 hours Self organised studies - 60 hours
Teaching Materials and Literature	• Lecture notes • Constantine A. Balanis: Antenna Theory, Analysis and Design, Wiley; 4th Edition, 2016 • Warren L. Stutzman, Gary A. Thiele: Antenna Theory and Design, Wiley; 3rd Edition, 2012
Module Examination	Continuous Assessment (MCA)
Assessment Mode for Module Examination	• Practical design, approx. 10 pages (60%) • Presentation with professional discussion, approx. 25 min. (40%)
Evaluation of Module Examination	Performance Verification – graded
Limited Number of Participants	none
Remarks	• Study programme Physik B.Sc.: Compulsory elective module in complex „Physikalisches Vertiefungsfach“ • Study programme Physics M.Sc.: Compulsory elective module in complex „Minor Subject“ • Study programme Micro- and Nanoelectronics M.Sc.: Compulsory elective module in complex „Circuit Design“ • Study programme Künstliche Intelligenz Technologie M.Sc.: Compulsory elective module in complex „Hardware-basierte Systeme“ If required, all concepts in the lectures of this module can also be explained in German. Please speak to the professor responsible.
Module Components	• Practical training: Antenna Design Laboratory I
Components to be offered in the Current Semester	No assignment

Modul 33305 Nachrichtensysteme

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	33305	Wahlpflicht

Modultitel	**Nachrichtensysteme** Communication Systems
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Wolff, Matthias
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden fähig, aktuelle Nachrichtensysteme zu verstehen, zu analysieren und zukünftige Systeme zu entwickeln.
Inhalte	Übersicht über Telekommunikationsdienste; Fernsprech- und Vermittlungstechnik, ISDN, VoIP, Text- und Bildkommunikation, Vielfachzugriff, Synchronisation, Kanalentzerrung, Netzwerke, OSI-Modell, Konzepte und Anwendungen der drahtlosen Kommunikation (OFDM, DVB, DAB, usw.), MIMO und Kognitive Systeme.
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntniss des Stoffes der Module • 11909 Systemtheorie II • 33306 Nachrichtenübertragung
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Folienmanuskript • Herter, W.; Lörcher, W.: Nachrichtentechnik, Fachbuchverlag Leipzig, 2000 • Kanbach, A.; Körber, A.: ISDN- Die Technik, Hüthig Verlag, 1998

- Haaß, W.-D.: Handbuch der Kommunikationsnetze, Springer-Verlag,1997
- Lochmann, D.: Digitale Nachrichtentechnik, Verlag Technik, 1995
- Freyer, U.: Nachrichtenübertragungstechnik, Hanser Technik, 2002
- Jondral, F.: Nachrichtensysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2006
- Walke, B.: Mobilfunknetze und ihre Protokolle (Teil 1+2), Teubner-Verlag 2001
- Schiller, J.: Mobilkommunikation, Pearson Studium, 2003
- Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung, Vieweg und Teubner, 2011

Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung der Laborpraktika **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie M.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Sensorik” Studierende, die Nachrichtenübertragung und Nachrichtensysteme belegen, hören ERST Nachrichtenübertragung (33306) und DANACH Nachrichtensysteme (33305)
Veranstaltungen zum Modul	• Nachrichtensysteme (Vorlesung) • Nachrichtensysteme (Übung, Labor) • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110482** Prüfung Nachrichtensysteme - Wiederholung

Modul 33306 Nachrichtenübertragung

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	33306	Wahlpflicht

Modultitel	**Nachrichtenübertragung** Communications Transmission
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Wolff, Matthias
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die wichtigsten Prinzipien und Verfahren zur digitalen Nachrichtenübertragung zu verstehen.
Inhalte	Übertragungskanäle: Cu-Leitungen, Glasfaserkabel, Funk; Unschärferelation der Nachrichtentechnik; digitale Übertragung im Basisband: verzerrungsfreie Übertragung, 1. und 2. Nyquist-Bedingung, Sende- und Empfangsfilter, Leitungskodierung; digitale Bandpassübertragung: reelle und komplexe Bandpasssignale, digitale Modulation (ASK, PSK, FSK, MSK, QAM), analytische Signale, äquivalente Tiefpasssignale und -systeme, diskrete Multitonübertragung, äquivalente Tiefpasssignale und -systeme, orthogonales Frequenzmultiplex und diskrete Multitonübertragung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Folienmanuskript • Kammeyer, K.-D.: Nachrichtenübertragung. Viehweg + Teubner Verlag, 2008. ISBN: 978-3-8351-0179-1

- Ohm, J.-R.; Lüke H. D.: Signalübertragung. Springer, 2010. ISBN: 978-3-643-10199-1
- Lochmann, D.: Digitale Nachrichtentechnik. Verlag Technik Berlin, 2002. ISBN: 3-341-01321-0
- Vielhauer, P.: Passive lineare Netzwerke, Verlag Technik Berlin, 1974.
- Hoffmann, R. und Wolff, M.: Intelligente Signalverarbeitung 1: Signalanalyse, 2. Auflage. Springer Vieweg, 2015. ISBN 978-3662453223

Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung der Laborversuche **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik” • Anwendungen der Verfahren zur Nachrichtenübertragung in Telekommunikationssystemen werden im Modul „Nachrichtensysteme” (33305) behandelt. • **Studierende, die Nachrichtenübertragung und Nachrichtensysteme belegen, hören ERST Nachrichtenübertragung (33306) und DANACH Nachrichtensysteme (33305)**
Veranstaltungen zum Modul	• Nachrichtenübertragung (Vorlesung) • Nachrichtenübertragung (Übung/Praktikum)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110407** Vorlesung Nachrichtenübertragung - 2 SWS **110408** Übung/Praktikum Nachrichtenübertragung - 2 SWS **110409** Prüfung Nachrichtenübertragung

Modul 33315 Analoge Schaltungen

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	33315	Wahlpflicht

Modultitel	**Analoge Schaltungen** Analog Circuits
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Killat, Dirk
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden kennen den Aufbau und die Anwendung analoger CMOS-Schaltungen sowie die Grundlagen des Entwurfs, der Berechnung und der Simulation analoger Schaltungen kennen. Sie verstehen die Anforderungen und die Anwendungsmöglichkeiten analoger Schaltungen auf hochintegrierten IC.
Inhalte	**Vorlesung/Theorie:** • Wiederholung MOSFET • Grundschaltungen (Source-, Drain- und Gate-Schaltung) bei DC, Stromspiegel, Differenzstufe, aktive Last • Frequenzgangverhalten von Verstärkern (Miller, Pole- und Nullstellen, Stabilität, Kompensation) • Source-Schaltung AC Eigenschaften • 2-stufiger CMOS Operationsverstärker (Dimensionierung mit Last, Slew-Rate, GBW, Kompensation); Design-Prozedur; weitere OpAmp- und OTA-Architekturen • Oszillatoren (Ring-, LC-, Quarz-Oszillator, VCOs) • Phase-Locked-Loops (Typ-I, II, Charge-Pump, Stabilität) • Zeitdiskrete (DT) analoge Schaltungen (Grundlagen Switched Capacitor Technik, getaktete Komparatoren) • Referenzspannungserzeugung (Diode, Vth, Bandgap) **Praktikum:** • Differenzstufe (Simulation mit LT-Spice, Tansconduktanz, CMIR, Aussteuerbereich Ausgang, PSRR (DC/AC), passive und aktive Last)

	• 2-stufiger OP mit Miller-Kompensation und Last, Dimensionierung vom Ausgang her mit LT-Spice • Kleinsignalmodellierung des 2-stufigen OPs • Aktive Filter • Rauschen
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes des Moduls • 12838 Analogtechnik
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Laborausbildung - 2 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesungsskript, BTU, LS Mikroelektronik • Laboranleitungen, BTU, LS Mikroelektronik • Razavi, B.: Design of Analog CMOS Integrated Circuits; Mc.Graw-Hill Verlag, 2001 • Allen, P. und Holberg, D.: CMOS Analog Circuit Design; Oxford University Press, 2002
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von 4 Laborübungen im Rahmen der Laborausbildung **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 120 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik” Der Besuch des Seminars (1 SWS) ist fakultativ.
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Analoge Schaltungen - 2 SWS • Seminar Analoge Schaltungen - 1 SWS • Laborausbildung Analoge Schaltungen - 2 SWS • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110601** Vorlesung Analoge Schaltungen - 2 SWS **110602** Seminar Analoge Schaltungen - 1 SWS **110603** Laborausbildung

Analoge Schaltungen - 2 SWS
110605 Prüfung
Analoge Schaltungen

Modul 33320 Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	33320	Wahlpflicht

Modultitel	**Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen** Digital and Mixed-Signal Circuits
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Killat, Dirk
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	sporadisch nach Ankündigung
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden verstehen die Grundlagen analoger und digitaler Signalverarbeitung, den Entwurf und die Simulation von digitalen Schaltungen. Sie erlernen Grundlagen und Einsatz von Hardwarebeschreibungssprachen sowie die Schaltungssynthese für programmierbare Logik. Den Umgang mit Verfahren zur Analog-Digitalwandlung üben sie in der Labor-Praxis.
Inhalte	Hardwarebeschreibungssprache VHDL, Sprachkonstrukte und Syntax; Synthese von Digitalschaltungen in digitalen Schaltkreisen; Anwendung von komplexen Logikschaltkreisen, Aufbau und Funktion von CPLD und FPGA, Entwurfsprozess und Integrierte Entwicklungsumgebung; Grundlagen der Digitalen Signalverarbeitung, Quantisierung, AD- und DA-Wandlung; Delta-Sigma-ADC, Z-Transformation, Digitale Filter; Entwurf von Digitalschaltungen, Entwurfsebenen (Verhaltensmodell, Register-Transfer-Modell, Netzlisten, Gattermodelle und Digitalbibliotheken); Zeitverhalten von Digitalschaltungen, Prozess der Platzierung und Verdrahtung;)
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Digitaltechnik, z.B. Elektrotechnik 4, werden empfohlen
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Praktikum - 2 SWS

	Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesungsskript und Laboranleitungen ES II/1 bis 7 BTU, LS Mikroelektronik; • Vom Gatter zu VHDL, Eine Einführung in die Digitaltechnik, 3. Auflage, von Martin V. Künzli und Marcel Meli, vdf-Hochschulverlag ETH Zürich, 2007 • CMOS Analog Circuit Design (Chapter 10), 2nd Edition, by Phillip E. Allen and Douglas R. Holberg, Oxford University Press, 2002; • CMOS VLSI Design, 3rd Edition, by Neil H.E. Weste and David Harris, Pearson Education, 2005;
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von 6 Laborübungen (aus 7) im Rahmen des Praktikums **Modulabschlussprüfung:** • mündliche Prüfung, 30 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie M.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik”
Veranstaltungen zum Modul	• Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen (Vorlesung) • Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen (Laborausbildung) • Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen (Seminar) - optional zur Vorbereitung der Laborausbildung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 33328 Grundlagen der Hochfrequenztechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	33328	Wahlpflicht

Modultitel	**Grundlagen der Hochfrequenztechnik** Introduction to Radio Frequency Techniques
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Rudolph, Matthias
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Hochfrequenztechnik vertraut. Sie kennen sich mit der Ausbreitung von Wellen auf Leitungen und deren Implikationen, wie z.B. Reflexionen aus, können lineare Mehrtore mit Streuparametern berechnen und Impedanz-Anpassungen vornehmen. Sie kennen die in der HF-Elektronik typischen aktiven und passiven Bauelemente.
Inhalte	1. Wellen auf Leitungen • Leitungsersatzschaltbild, Leitungsparameter • Koaxial- und Hohlleiter: Moden, Dispersion, Verluste 2. Reflexion und Smith-Chart • Reflexionsfaktor, Impedanztransformation, Stehende Wellen • Smith-Chart • Anpassungsschaltungen • Resonatoren, Güte, Bandbreite 3. S-Parameter • Lineare Mehrtore, S-Parameter • Masongraphen, Gain-Definitionen, Stabilität • Verlustfreie Mehrtore 4. Koppler und Divider • Koppler • Divider, Wilkinson-Divider

	5. Rauschen • Mathematische Grundlagen • Physikalische Rauschquellen • Rauschzahl, kaskadierte Zweitore • Rauschparameter 6. Halbleiter-Bauelemente • Dioden • Feldeffektransistoren • Biploare Transistoren
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: • Modul *Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder* (33102) • Modul *Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik* (33103) • Modul *Elektrotechnik III: Analogtechnik* (33202) • Modul *Elektrotechnik IV: Digitaltechnik und Systemtheorie* (33201) • Modul *Theoretische Elektrotechnik* (33311)
Zwingende Voraussetzungen	Keine erfolgreiche Teilnahme am Modul 14823 Introduction to Radio Frequency Techniques.
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 3 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Hans L. Hartnagel, Rüdiger Quay, Ulrich L. Rohde, Matthias Rudolph (Eds.), Fundamentals of RF and Microwave Techniques and Technologies, Cham, Switzerland: Springer, 2023. ISBN: 978-3-030-94098-0, DOI: doi.org/10.1007/978-3-030-94100-0 https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-94100-0 • Michael H.W. Hoffmann, Hochfrequenztechnik - Ein systemtheoretischer Zugang, Springer-Lehrbuch 1997 https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-59089-4
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben (selbständiges Lösen der Übungsaufgaben und Abgabe einer schriftlichen Lösung zum Übungstermin) **Modulabschlussprüfung:** • Klausur, 120 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Physik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Physikalisches Vertiefungsfach“

	• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie M.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Sensorik“
Veranstaltungen zum Modul	• Grundlagen der Hochfrequenztechnik (Vorlesung) • Grundlagen der Hochfrequenztechnik (Übung)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**112110** Vorlesung Introduction to Radio Frequency Technique (Grundlagen der Hochfrequenztechnik) - 3 SWS **112111** Übung Introduction to Radio Frequency Technique (Grundlagen der Hochfrequenztechnik) - 2 SWS **112113** Prüfung Introduction to Radio Frequency Technique (Grundlagen der Hochfrequenztechnik)

Modul 35463 Labor Regelungstechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35463	Wahlpflicht

Modultitel	**Labor Regelungstechnik** Lab Control Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Dr.-Ing. Rau, Uwe
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden vertiefen die Grundlagen- und erweiterten Kenntnisse der Regelungstechnik durch Anwendung an realen Laborexperimenten und simulierten Prozessen. Die Studierenden sind in der Lage die Zusammenhänge von Modellierung, Entwurf und der praktischen Umsetzung zu reflektieren und die realen Ergebnisse fundiert zu beurteilen. Anhand von Vorbereitungsaufgaben und Versuchsanleitungen können sie eigene Fragestellungen entwickeln und begründete Anpassungen der Standardmethoden der Regelungstechnik vorschlagen. Die Studierenden sind in der Lage, in einer Gruppe zusammenzuarbeiten und Aufgabenstellungen gemeinsam zu lösen. Zum anderen wird die Selbständigkeit bei der Erarbeitung und Anwendung von fachspezifischem Wissen gefördert.
Inhalte	Laborexperimente mit Aufgabenstellungen aus Maschinenbau, Elektrotechnik und Verfahrenstechnik: Analyse und Reglerentwurf im Zeit- und Frequenzbereich, Zustandsmodelle, Digitale Regelung, Nutzung des Softwarepaketes Matlab/Simulink.
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse des Moduls 12894 *Regelungstechnik 1*
Zwingende Voraussetzungen	Keine erfolgreiche Belegung des Moduls *13952 - Lab Control Engineering*
Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 4 SWS Selbststudium - 120 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesungs- und Übungsskripte • Unbehauen, Heinz: Regelungstechnik I, II, III. Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden.
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Es werden 5-7 Experimente durchgeführt (die Anzahl wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben). Jedes Laborexperiment beinhaltet: • die Vorbereitung (5-10 Blätter Ausarbeitung in der Selbststudienzeit), • einen schriftlichen Test (15 min zur Präsenzzeit), • die Durchführung (165 min zur Präsenzzeit) und • die Auswertung (10-15 Blätter Protokoll in der Selbststudienzeit). Für die einzelnen Leistungen werden Punkte vergeben. Sie sind wie folgt verteilt: • Vorbereitungsaufgaben 30%, • Schriftlicher Test 10%, • Durchführung und Protokoll 60%. Die Modulnote wird anhand der im Semester insgesamt erreichten Punkte berechnet. Das Modul ist bestanden (Note 4,0) wenn 50% der Gesamtpunktzahl erreicht wurden.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Keine
Veranstaltungen zum Modul	320619 Laborpraktikum Regelungstechnik
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 36301 NC- und Robotertechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	36301	Wahlpflicht

Modultitel	**NC- und Robotertechnik** Numerical Control and Robotic Systems
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Berger, Ulrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden erlernen in den Vorlesungen Grundbegriffe der Roboter- und CNC-Technik und deren Einordnung innerhalb der automatisierten Fertigungseinrichtungen. Die Studierenden können verschiedene kinematische Strukturen unterscheiden sowie deren Vor- und Nachteile benennen. Sie können die grundlegenden Programmierverfahren für Industrieroboter und Werkzeugmaschinen beschreiben und voneinander abgrenzen. Die Studierenden sind in der Lage, Roboterprogramme selbst zu erstellen und haben diese Kenntnisse in den Laborübungen an industriellen Robotern angewendet. Sie erlernen eine mehrstufige Roboterprogrammierung. Die Studierenden können Einflussgrößen auf die Genauigkeit von Robotern und Werkzeugmaschinen benennen und gewichten. Sie kennen Methoden zur Kompensation dieser Fehler.
Inhalte	• Einführung in die NC-Technik (grundlegende Funktionsprinzipien und Definitionen). • Aufbau und Wirkungsweise von CNC- Maschinen und Robotern (Steuerprogramme, Hersteller und Typen, Wegmessung und Antriebe, Werkzeuge, mechanische Schnittstellen, Lage- und Geschwindigkeitssteuerung). • Planungs- und Programmiersysteme, CAM, Rechnerschnittstellen, Programmierung von CNC-Maschinen, Roboterprogrammierung • Vertiefung der Kenntnisse zur Robotertechnik durch Umfangreiche Roboterübungen (Mehrstufig) im Labor und in der Modelfabrik • Anwendung von CAM und CNC in einer Teilübung für das Erstellen von Werkstückträgern

	Die Vorlesungen finden digital statt und werden in der Übung besprochen
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Laborausbildung - 1 SWS Projekt - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Hesse, Stefan: Industrieroboterpraxis: Automatisierte Handhabung in der Fertigung, Viehweg-Verlag, Braunschweig/ Wiesbaden, 1998. • Haun Matthias: Handbuch Robotik: Programmieren und Einsatz intelligenter Roboter, Springer Berlin, 2013 • Rokossa, Dirk: Prozessorientierte Offline-Programmierung von Industrierobotern, Shaker Verlag, 2000
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Die Modulnote setzt sich aus den folgenden zwei Teilleistungen zusammen: 1. Teilleistung (40 %): Bearbeitung einer Semesteraufgabe in Gruppen inkl. Zwischenpräsentation (5-10 Minuten) und Abschlusspräsentation (8-10 Minuten) im Rahmen der Lehrveranstaltung sowie Abgabe einer Projektdokumentation (20 Seiten) 2. Teilleistung (60 %): Mündliche Prüfung (15 Minuten) **ODER** schriftliche Prüfung (60 Minuten) **ODER** elektronische Prüfung (60 Minuten) Die Prüfungsform und die genaue Zusammensetzung der Leistungen ist abhängig von der Teilnehmerzahl werden zum Veranstaltungsbeginn spezifiziert. Zum Bestehen des Moduls müssen mindestens 50 % erfolgreich erbracht werden.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• NC- und Robotertechnik (Vorlesung) • NC- und Robotertechnik (Übung/Praktikum)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**340209** Vorlesung NC- und Robotertechnik - 2 SWS **340210** Übung/Praktikum NC- und Robotertechnik - 2 SWS

Modul 36302 Steuerungstechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Mikroelektronik und Informationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	36302	Wahlpflicht

Modultitel	**Steuerungstechnik** Control Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Berger, Ulrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul ist der Studierende in der Lage, die Grundbegriffe von speicherprogrammierbaren Steuerungen und deren Programmierung zu verstehen. Er kann diese Kenntnisse anwenden und sie mit industriellen Steuerungs- und Programmiersystemen realisieren.
Inhalte	Aufbau von Steuerungssystemen und elektrische Ausrüstung von Maschinen, Einführung in den Steuerungsentwurf; Beschreibung der Struktur und Funktion, Automatenmodelle, steuerungstechnisch interpretierte Petrinetze, Zustandsgraphen, Realisierung von Ablaufsteuerungen mit verschiedenen SPS-Programmiersprachen gemäß DIN EN 61131-3; Anlagensimulation, Bedienen und Beobachten; ausgewählte elektrische, pneumatische und hydraulische Sensorik und Aktorik der Steuerungstechnik; Sicherheits-SPS und Maschinensicherheit, Konstruktiver Aufbau und Projektierung von Automatisierungsanlagen.
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme an den Modulen "Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik" (Modul-Nr. 36203) oder "Ereignisdiskrete Systeme" (Modul-Nr. 36401) wird dringend empfohlen.
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 1 SWS Übung - 1 SWS Laborausbildung - 4 SWS Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesungsskripte und Übungsmaterialien • Wellenreuter, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag • Kloust, H.: Ausgewählte Kenngrößen für Automatisierungsanlagen, VDE Schriftenreihe Band 101 • Grötsch, E.: SPS, Oldenburg Verlag • Pickhardt, R.: Grundlagen und Anwendung der Steuerungstechnik, Vieweg Verlag • Lunze, J.: Automatisierungstechnik, 1. Auflage, Oldenburg Verlag • Lauber, Rudolf; Göhner, Peter: Prozeßautomatisierung 1 und 2, Springer Verlag • Hesse, S. Fertigungsautomatisierung, Vieweg Verlag
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Es werden insgesamt 5 praktische Labore durchgeführt. Die Aufgabenstellungen werden eine Woche vor dem Start des Labors ausgegeben. Die Endnote setzt sich aus den einzelnen Laboren zusammen (jeweils 20 %). Für die Bearbeitung jedes Labors stehen 4 Zeitstunden zur Verfügung.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Steuerungstechnik (Vorlesung/Übung) • Steuerungstechnik (Laborausbildung)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 12284 Elektrodynamik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12284	Wahlpflicht

Modultitel	**Elektrodynamik** Electrodynamics
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Flisgen, Thomas
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden kennen die Natur zeitveränderlicher elektromagnetischer Felder und ihre mathematische Beschreibung. Sie kennen allgemeine mathematische Prinzipien zur Lösung der zu Grunde liegenden Gleichungen und können diese auf spezielle Fälle anwenden.
Inhalte	• Elektrodynamik • Erhaltungssätze • Elektromagnetische Wellen • Potentiale und Felder • Strahlung • Elektrodynamik und Relativität
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes der Module: • 11107 Höhere Mathematik - T1 • 11108 Höhere Mathematik - T2 • 11206 Höhere Mathematik - T3 • 33102 Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder • 33103 Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik • 12283 Elektrische und magnetische Felder
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• D. Griffiths, Elektrodynamik (Pearson Verlag, 2011) • J.D. Jackson, Klassische Elektrodynamik (De Gruyter Verlag, 2014) • D. Petraschek und F. Schwabl, Klassische Elektrodynamik (Springer Verlag, 2015) • A. Zangwill, Modern Electrodynamics (Cambridge University Press, 2013)
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 120 min. **ODER** • mündliche Prüfung, 45 min. In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Elektrodynamik • Begleitende Übung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110205** Vorlesung Elektrodynamik - 2 SWS **110206** Übung Elektrodynamik - 2 SWS **110208** Prüfung Elektrodynamik

Modul 13229 Hochfrequenztechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13229	Wahlpflicht

Modultitel	**Hochfrequenztechnik** High-Frequency Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen • Grundlagen für das weiterführende Studium der Nachrichten-, Mikrowellen- oder Kommunikationstechnik zu erkennen • Beschreibung elektrischer Netzwerke, die gegenüber der Wellenlänge elektrisch groß sind (Abmessung größer als 1/10 der Wellenlänge) erkennen • Leitungstheorie, S-Parameter, N-Tore, sowie die Wellenausbreitung zu kennen • einfacher Netzwerke zu analysieren und zu dimensionieren.
Inhalte	• Differentialgleichungen • Komplexe Wechselstromrechnung (Zeigerdarstellung, Ortskurven) • Logarithmische Übertragungs- und Pegelmaße • Zweitortheorie (Z, Y, A, H-Parameter, Umrechnungen) • Leitungstheorie (Wellenimpedanz, Reflexionsfaktor, Impedanztransformation, Stehwellenverhältnis, Anpassung) • Smith-Diagramm (Leitungstransformation, Anpassnetzwerke, Wellenimpedanzsprung) • Leitungen (Koaxialleitung, symmetrische Leitungen, Streifenleitung, Hohlleiter)

	• Streumatrizen und S-Parameter (aktive, passive und verlustlose N-Tore, Symmetrie, Reziprozität) • N-Tore (passive und aktive Mehrtore wie z.B. Leitung, Phasenschieber, Anpassglied, Einwegleitung, Zirkulator, Power-Splitter, Richtkoppler)
Empfohlene Voraussetzungen	• Signale & Systeme - Modul 33309 • Elektrotechnik 2 - Modul 13223 • Werkstoffe und Basistechnologien - Modul 12367 • Mathematik T2 - Modul 11108
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Seminar - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Overhead • Aufgabenblätter • eBook Literatur • F. Strauß: "Grundkurs Hochfrequenztechnik", Springer, 2012 • O. Zinke, H. Brunswig: „Hochfrequenztechnik 1/2“, Springer, 2000 • D. M. Pozar: „Microwave Engineering“, John Wiley & Sons, 2005 • H. Heuermann: „Hochfrequenztechnik“, Vieweg+Teubner, 2009 • J. Detlefsen, U. Sieart: „Grundlagen der Hochfrequenztechnik“, Oldenbourg Verlag, 2012 • K. W. Kark: „Antennen und Strahlungsfelder“, Vieweg+Teubner, 2011 • H. H. Meinke, F. W. Gundlach: "Taschenbuch der Hochfrequenztechnik", Springer, 1992 • Bronstein, Semendjajew: „Taschenbuch der Mathematik“, Europa-Lehrmittel, 2013
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Vorraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung Modulabschlussprüfung: • Klausur 90 Min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	• 310401 Vorlesung Hochfrequenztechnik (13229) • 310431 Seminar Hochfrequenztechnik (13229) • 310461 Prüfung Hochfrequenztechnik (13229)

Veranstaltungen im aktuellen Semester keine Zuordnung vorhanden

Modul 13232 Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13232	Wahlpflicht

Modultitel	**Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme** Modeling and Simulation of Dynamic Systems
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studenten sollen ein Überblickswissen der Grundlagen der mathematischen Modellbildung und Simulation technischer Systeme erhalten. Im Besonderen werden Softwaresimulationen mit Matlab durchgeführt. Im Detail werden Simulationen des Zustandsraumes durchgeführt. Darüber hinaus erfolgt eine Einführung in die Problematik der Petrinetze (Stateflow), in die Theorie der Fuzzy-Systeme und Fuzzy-Regelungen sowie in die Grundlagen der künstlichen Intelligenz (neuronalen Netze). Daneben werden bei den Studierenden Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungs-, Führungs- und Kooperationskompetenz sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Sorgfalt, Ausdauer, Neugierde, Eigeninitiative gefördert.
Inhalte	• Einführung in die Grundlagen von Matlab und Simulink • Systemtheoretische Grundlagen, Mathematische Modellbildung technischer und nichttechnischer Systeme • lineares und nichtlineares Zustandsraummodell • analytische und rechentechnische Lösung der Zustandsvektordifferentialgleichung • Approximation der Transitionsmatrix (Fundamentalmatrix) • Transformation der Transitionsmatrix auf Diagonalform - Zustandsregelung und Zustandsbeobachter - Simulation mit Matlab • Einführung in die Control-System Toolbox • Ereignisdiskrete Systeme (Petrinetze), (Stateflow Toolbox) • Einführung in die Fuzzy-Theorie (Fuzzy Logic Toolbox) • numerische Lösung von Differentialgleichungen (Euler-, Heun- Simpson, Runge-Kutta-Verfahren) • Einführung in die neuronalen Netzwerke

Empfohlene Voraussetzungen	• Mathematik 2, Modul 11832 • Grundlagen der Regelungstechnik, Modul 13227 • Einführung in die Programmierung, Modul 11830
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Projekt - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesung: Tafel/Beamer • Übung: Tafel/Beamer/Matlab • Vorlesungsskript, eLearning Literatur • Angermann, A.; Beuschel, M. et al.: Matlab-Simulink-Stateflow, 10. Auflage, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 2020 • Scherf, H., Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, 1. Auflage, München, Oldenbourg Verlag, 2010 • Biran, A. und Breiner M.: Matlab für Ingenieure, AddisonWesley,1995 • Hoffmann, J.: Matlab und Simulink, Addison-Wesley, 1998 • Pietruszka, W.-D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis, Teubner Verlag, 2006
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• ein Testat 80 Minuten (75%) • Bewertung von 3-4 Projekten und deren Dokumentation im Umfang von 10-30 Seiten sowie einer Präsentation von ca. 20 Minuten (25%) Anzahl und Umfang der Projekte wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	• 310504 Vorlesung Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme (13232) • 310534 Übung Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme (13232) • 310544 Projekt Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme (13232) • 310564 Prüfung Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme (13232)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13233 Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13233	Wahlpflicht

Modultitel	**Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung** Computer-aided Measurement Data Acquisition and Processing
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	sporadisch nach Ankündigung
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • überzeugende Darstellung von Ideen und Konzepten anzufertigen • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen • Abläufe und Prozesse im industriellen Umfeld zu erkennen • Anwendung englischer Fachbegriffe und technischer Redewendungen • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • Hardware und Software zur Messdatenerfassung mit Computern zu nutzen • Methoden der Mesdatenverarbeitung anzuwenden
Inhalte	• Messelektronik; Analoge Signalverarbeitung, AD-Wandlung • Rechner-Schnittstellen: Anschlüsse, Signale, Programmierung, Anwendungen • PC-Einsteckkarten: Hardwareaufbau, Programmierung, Anwendungen • Bildverarbeitung: Hardware, Software, Algorithmen, Anwendungen • Messdatenverarbeitung: Analyseverfahren, Filterung, Darstellung • Graphische Programmierung mit LabVIEW: Einführung, Programmierung, Software-Engineering, Anwendungen
Empfohlene Voraussetzungen	keine

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 1 SWS Übung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Projekt - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesung • Übung im PC-Pool • Projektbearbeitung im Labor • Begleittext im e-learning System • Aufgaben im e-learning System Literatur • S. Wolf, R. Smith: Student Reference Manual for Electronic Instrumentation Laboratories, Pearson / Prentice-Hall, 2008 • K. Dembowski: Computerschnittstellen und Bussysteme, VDE Verlag, 2013 • B. Kainka: Messen Steuern Regeln über die RS 232 Schnittstelle, Franzis Verlag, 1997 • B. Mütterlein: Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW, Elsevier Verlag, 2007 • S. Sumathi and P. Surekha: LabVIEW based Advanced Instrumentation Systems, Springer Verlag, 2007 • A. Oppenheim, R. Schafer, J. Buck: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, 2004 • J. Conway, S. Watts: A Software Engineering Approach to LabVIEW, Prentice-Hall, 2003 • K. Tönnies: Grundlagen der Bildverarbeitung, Pearson Studium, 2005 • C. Relf: Image Acauisition and Processing with LabVIEW, CRC Press, 2004 • K. Eden, H. Gebhard: Dokumentation in der Mess- und Prüftechnik, Springer Vieweg Verlag, 2014
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Bearbeitung von 14 e-learning Aufgaben (wöchentlich): 20% • Projektbearbeitung: 30 % • Präsentation des Projekts (15 Min.): 20 % • Mündliche Prüfung (15 Min.): 30 %
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	• 318103 Vorlesung Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung • 318143 Projekt Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung • 318133 Seminar/Übung Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung

- 318163 Prüfung Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung

Veranstaltungen im aktuellen Semester keine Zuordnung vorhanden

Modul 13238 CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13238	Wahlpflicht

Modultitel	**CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1** CAD/CAE and Processes of Electronic Modules 1
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • geeignete Methoden auszuwählen und sicher anzuwenden • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexe Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • praxisrelevante Aufgabenstellungen zu erkennen • Grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten zum Entwurf von elektronischen Baugruppen unter dem Gesichtspunkt deren Fertigung zu erkennen • sich an verschiedene Aufbau- und Verbindungstechniken für die Leiterplatte zu erinnern • Zusammenhang zwischen Entwurf und Fertigung zu erkennen
Inhalte	Vorlesung • Aufgabenstellung zum Entwurf elektronischer Baugruppen • Vorgaben und Eingangsinformationen zum Entwurf - Lastenheft • Aufbau und Arbeitsweise eines CAD-Systems für den Leiterplattenentwurf • Ablauf der Bearbeitung von Leiterplatten- und Baugruppen- Layouts • Qualitätssicherung, Standards, Spezifikationen • Redesign Entwurfspraktikum • Entwurfssystem - Installation • Schaltplaneingabe • CAD-Bibliotheken

	• Netzlisten • Entwurfsoptimierung • Layout von Leiterplatten / Baugruppen • CAE - Erzeugung von Fertigungsunterlagen, Postprozesse
Empfohlene Voraussetzungen	• Elektronische Bauelemente und Grundschaltungen, Modul 13224 • Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1, Modul 13237 • Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2, Modul 13228
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 3 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Skript • Tafel • Entwurfssoftware • Beamer Literatur • J. Lienig: "Layoutsynthese elektronischer Schaltungen - Grundlegende Algorithmen für die Entwurfsautomatisierung", Springer, 2006 • ILFA GmbH: "Leiterplattenhandbuch", CD-ROM, Hannover, 2009 • Fachverband Elektronik-Design (FED): "IPC-D-275 - Design-Richtlinie für starre Leiterplatten und Baugruppen", 2000, 2008 • G. Zickert, Leiterplatten, Hanser, 2015 • L. Führmann, A. Wiemers, Leiterplatten-Prototyping, Vogel Business media,2015
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Praktische Prüfung (30min) im Umgang mit der CAD-Software (20%) • Zwei Berichte, 8-10 Seiten (Projektvorbereitung und Projektbericht) (20 %) und • Ein schriftliches Testat, max. 60 min. (60%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Intensivmodell - duales praxisintegrierendes Studium
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung • Praktikum • 310364 Prüfung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310304** Vorlesung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1 - 2 SWS **310344** Laborausbildung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1 - 2 SWS **310364** Prüfung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1

Modul 13240 Zeitdiskrete Systeme und Regelungen

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13240	Wahlpflicht

Modultitel	**Zeitdiskrete Systeme und Regelungen** Time-discrete Systems and Regulators
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studenten sollen ein Überblickswissen der Grundlagen zeitdiskrete Systeme erhalten, sowie die Fähigkeit zur Lösung von Differenzengleichungen (auch unter Verwendung der z-Transformation) in technischen Anwendungen erlangen. Im Besonderen werden Reglerentwürfe innerhalb des zeitdiskreten Zustandsraumes und im z-Bildbereich untersucht. Es erfolgt gleichfalls eine Einführung in die digitalen Filter (IIR/FIR) sowie in die Systemidentifikation mittels Parameterschätzverfahren. Daneben werden bei den Studierenden Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungs-, Führungs- und Kooperationskompetenz sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Sorgfalt, Ausdauer, Neugierde, Eigeninitiative gefördert.
Inhalte	• Einführung in die zeitdiskreten Signale • Zeitdiskrete Systeme (diskrete Faltung, Beschreibung LTI-Systeme im Frequenzbereich) • Fouriertransformation für zeitdiskrete Signale und Systeme • Wichtige Korrespondenzen - Fouriertransformationspaare • Eigenschaften der Fouriertransformation für zeitdiskrete Signale • z-Transformation und Differenzengleichungen • Frequenzgang zeitdiskreter Netzwerke • Digitale Filter (FIR- und IIR-Filter) • Diskrete Fouriertransformation (DFT) • Zustandsraummodell zeitdiskreter Systeme • Lösung der Zustandsdifferenzengleichungen (Cayley-Hamilton-Theorem, z-Transformation) • Cayley-Hamilton-Transformation eines zeitkont. ZR-Modells in ein zeitdiskretes ZR-Modell

	• Entwurf diskreter Äquivalente kontinuierlicher Regler • Systemidentifikation mittels Parameterschätzverfahren
Empfohlene Voraussetzungen	• Regelungstechnik 2
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesung: Tafel/Beamer • Übung: Tafel/Beamer • Vorlesungskript, eLearning Literatur • Unbehauen, H.: Regelungstechnik 2, 9. Auflage, SpringerVieweg-Verlag, 2009 • Doblinger, G., J.: Zeitdiskrete Signale und Systeme. Schlembach Fachverlag, Wilburgstetten, 2015 • M. H. Hayes. Digital Signal Processing. 2. Aufl. Schaum's Outline Series. McGraw-Hill, 2012. • Hwei P. Hsu. Theory and Problems of Signals and Systems. 4. Aufl. Schaum's Outline Series. Checked. McGraw-Hill, 2019. • Braun, A.: Digitale Regelungstechnik 1. Auflage, Oldenbourg Verlag, 1997
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• zwei Testate; Dauer jeweils 45 Minuten (jeweils 50%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung/Übung Zeitdiskrete Systeme und Regelungen
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310503** Vorlesung Zeitdiskrete Systeme und Regelungen - 2 SWS **310533** Übung Zeitdiskrete Systeme und Regelungen - 2 SWS **310563** Prüfung Zeitdiskrete Systeme und Regelungen (12381)

Modul 13241 Regelungstechnik 2

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13241	Wahlpflicht

Modultitel	**Regelungstechnik 2** Control Theory 2
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studenten sollen ein Überblickswissen der Grundlagen der Regelungstechnik erhalten, sowie die Fähigkeit zur Auswahl von Regelungsstrategien in spezifischen Anwendungen erlangen. Im Besonderen werden Aufgaben innerhalb des Zustandsraumes und im Bildbereich (Wurzelortskurve etc.) untersucht. Daneben werden bei den Studierenden Sozialkompetenzen wie Kooperationsfähigkeit, Beratungs-, Führungs- und Kooperationskompetenz sowie weitere individuelle Kompetenzen wie Sorgfalt, Ausdauer, Neugierde, Eigeninitiative gefördert.
Inhalte	• Stabilitätskriterien: Hurwitz, Routh, allgemeines Nyquist-Kriterium • Reglerentwurf anhand der Frequenzkennlinien • Zusammenhang Gütekriterien im Frequenz-und Zeitbereich • Lead/Lag Korrekturglieder • Nichols-Diagramm • analytisches Wurzelortskurvenverfahren • Vermaschte Regelungen (Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung, Hilfsregelgrößen) • Zustandsraumdarstellung (Mathematische Modellbildung, Signalflussplan, direkte Methode) • Normalformen der Zustandsdarstellung von Eingrößensystemen • Zustandsregelung und Polvorgabe und mit Integration • PI-Zustandsregler • Zustandsschätzung mittels Luenberger-Beobachter - Stabilitätsprüfung - Anwendung der zweiten Methode von Ljapunov • Optimaler Zustandsregler nach dem quadratischen Gütekriterium • Einführung in die Problematik nichtlinearer Beobachter

	• Nichtlineare Regelung: Flachheitsbasierte Regelung • Einführung in die Mehrgrößenregelung
Empfohlene Voraussetzungen	• Grundlagen der Regelungstechnik - 13227 • Mathematik T2 - 11108
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesung: Tafel/Beamer • Übung: Tafel/Beamer • Vorlesungsskript, eLearning Literatur • Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, 15. Auflage, SpringerVieweg-Verlag, 2008 • Unbehauen, H.: Regelungstechnik 2, 10. Auflage, SpringerVieweg-Verlag, 2020 • Lunze, J.: Regelungstechnik 2, 10. Auflage, Springer, 2021 • Dorf, R.C., Bishop, R.H.: Modern Control Systems, 14th Edition, Prentice Hall, 2022 • Adamy, J.: Nichtlineare Systeme und Regelungen, 3. Auflage, Springer Verlag, 2014 • Doblinger, G.: Zeitdiskrete Signale und Systeme, 3. Auflage, J. Schlembach Fachverlag, 2015 • Jörgl, H. P.: Repetitorium Regelungstechnik, Bd.2., 2. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 1998
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• zwei Testate; Dauer jeweils 45 Minuten (jeweils 50%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung/Übung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310502** Vorlesung Regelungstechnik 2 - 2 SWS **310532** Übung Regelungstechnik 2 - 2 SWS **310562** Prüfung Regelungstechnik 2

Modul 13243 Steuerungssysteme

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13243	Wahlpflicht

Modultitel	**Steuerungssysteme** Control Systems
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • komplexe Probleme zu formulieren • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • Grundlagen der Digitaltechnik zu kennen • technische Aufgaben mithilfe digitaler Schaltungen umzusetzen • Aufbau, Arbeitsweise und Programmierung von SPS • Steuerungsaufgaben in Produktionsanlagen zu erkennen • Steuerungen zu projektieren • Aufgaben für industrielle Steuerungen zu formulieren
Inhalte	• Einführung in die Digitaltechnik • Beschreibung kombinatorischer binärer Systeme • Boolescher Funktionen, Grundgesetze und Rechenregeln, Disjunktive und konjunktive Normalformen • NOR - und NAND-Normalformen • Minimierung Boolescher Funktionen (Verfahren von Karnaugh, Minimierung nach Quine/ McCluskey) • Verhalten logischer Gatter (Positive und negative Logik, LÜbertragungskennlinie) • Basissysteme • Programmierbare Strukturen, Analyse kombinatorischer Schaltungen • Beschreibung sequentieller Systeme durch klassische Automatenmodelle • Klassische Automatenmodelle, Asynchrone Automaten • Schaltungstechnische Realisierung sequentieller Systeme

	• Flipflops, Zähler und Frequenzteiler, Registerschaltungen, Zeitschaltungen • Aufbau und Arbeitsweise einer SPS, Programmierung nach IEC 61131-3 • Einführung in die Projektierung von Steuerungen • Ausgewählte Kapitel der Analogwertverarbeitung mit einer SPS
Empfohlene Voraussetzungen	• Mathematik 2 (11832)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 1 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesung: Tafel/Beamer • Übung: Tafel/Beamer • Vorlesungsskript, eLearning Literatur • R. Woitowitz, K. Urbanski: Digitaltechnik: Ein Lehr- und Übungsbuch, Springer, 2007 • Siemers, Ch., Sikora, A.: Taschenbuch Digitaltechnik, 2. Auflage, Hanser Verlag, 2007 • Lipp, H.-M., Becker, J.: Grundlagen der Digitaltechnik, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2008 • Fricke, K.: Digitaltechnik, Vieweg Verlag, 2005. • K.-H. John, M. Tiegelkamp: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3 : Konzepte und Programmiersprachen, Anforderungen an Programmiersysteme, Entscheidungshilfen, Springer, 2009 • G. Scarbata: Synthese und Analyse digitaler Schaltungen, Oldenbourg, 2001 • M. Seifart, H. Beikirch: "Digitale Schaltungen", Verl. Technik, 1998 • Cihat Karaali "Grundlagen der Steuerungstechnik", Springer, 2013 • H. Berger: "Automatisieren mit STEP 7 in KOP und FUP : speicherprogrammierbare Steuerungen SIMATIC S7-300", Publicis Corp. Publ., 2008
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• zwei Testate; Dauer jeweils 45 Minuten (jeweils 40%) • Bewertung von 25 Übungsaufgaben (20%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung/Übung/Prüfung • 310565 Prüfung Steuerungssysteme (13243) (WP)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13773 Partikelbasierte Mikrofluidik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13773	Wahlpflicht

Modultitel	**Partikelbasierte Mikrofluidik** Particle-based Microfluidics
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Ruffert, Christine
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Partikelmanipulation in der Mikrofluidik. Sie kennen verschiedene Trennmechanismen sowie –methoden und deren Unterschiede. Darüber hinaus kennen sie Oberflächeneffekte und Möglichkeiten der Funktionalisierung von Oberflächen.
Inhalte	• Elektrohydrodynamik in der Mikrofluidik: Elektroosmose, Elektrophorese, Dielektrophorese • Magnetohydrodynamik in der Mikrofluidik - Magnetophorese • Diffusion und Transportphänomene • Partikelströmungen • Partikelseparation • Magnetische Manipulation und Magnetic Beads
Empfohlene Voraussetzungen	• Grundlagenkenntnisse Physik auf Grundkursniveau einer weiterführenden Schule
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Selbststudium - 135 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• A. Dietzel (ed.): ”Microsystems for Pharmatechnology”, Springer 2016 • S. Hardt, F. Schönfeld (eds.): ”Microfluidic Technologies for Miniaturized Analysis Systems”, Springer 2007

	• N.-T. Nguyen: „Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung”, Teubner 2004 • C. Ruffert: Mikrofluidische Separationsverfahren und –systeme. Ihr Einsatz zur Rückgewinnung von Katalysatorwerkstoffen. Springer Vieweg, 132 S., ISBN 978-3-662-56448-6, 2018
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 90 min. **ODER** • mündliche Prüfung, 20 min. In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Physik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Physikalisches Vertiefungsfach”
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Partikelbasierte Mikrofluidik • Übung zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13787 Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13787	Wahlpflicht

Modultitel	**Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik** Project Practical Course Electronic Circuit Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	• Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken • Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von technischen Problemstellungen • Fertigkeit zur Entwicklung und zum Umsetzen von Lösungsstrategien • Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen • Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter industriellen Randbedingungen • Fertigkeit der Zusammenarbeit im Team
Inhalte	• Praxisnahe Realisierung und Inbetriebnahme einer vorgegebenen Mess-Steuer-Schaltung • Elektro-thermische Charakterisierung von Power MOSFETs am Windkanal • Ansteuerung und Messdatenerfassung mit LabView und eines µC
Empfohlene Voraussetzungen	Interesse an Elektronische Bauelemente, Analoge Schaltungstechnik & LabView sind von Vorteil.
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 4 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Lochrasterplatine, Bauelemente, Lötkolben, NI-DAQ Karte, µC

Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	1. Kurzreferat (20%) im Semester etwa 15min zzgl. Diskussion 2. schriftlicher Projektabschlussbericht (40%) mit etwa 30 Inhaltsseiten 3. Projektpräsentation (40%) am Ende vom Semester etwa 15min zzgl. Diskussion
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Interesse an Elektronische Bauelemente, Analoge Schaltungstechnik & LabView sind von Vorteil.
Veranstaltungen zum Modul	Projekt
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310349** Projekt Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik (13787) - 4 SWS **310369** Prüfung Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik (13787)

Modul 14142 VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14142	Wahlpflicht

Modultitel	**VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze** VisuNet - Visual Pattern Recognition by Neural Networks
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Tschöpe, Constanze
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Funktionsweise und die Anwendungsmöglichkeiten von neuronalen Netzen, insbesondere von Faltungsnetzen, zur Analyse von Bildinhalten. Sie beherrschen das Programmieren von neuronalen Netzen mit Hilfe der Programmiersprache Python. Die Studierenden sind in der Lage, ein eigenes neuronales Netz zur Klassifikation von Bildinhalten zu erstellen und zu trainieren.
Inhalte	Wir gehen den Weg vom biologischen Neuron, hin zum künstlichen Neuron. Zudem lernen wir das Perzeptron kennen, sowie das Multilayer Perzeptron. Wir widmen uns dem Übergang vom Fully Connected Network zum Convulotional Neural Network (CNN), um im Schwerpunkt des Moduls auf den Aufbau und die Funktionsweise von CNNs im Detail eingehen. Wir setzen uns mit den einzelnen Layern zur Faltung, Dimensionsreduktion und Klassifizierung auseinander, sowie die Berechnung des Fehlers. Zusätzlich werden wir uns mit Evaluationstools wie Tensorboard und der Konfusionsmatrix auseinandersetzen, welche zur Auswertung von neuronalen Netzen hilfreich sind. Die theoretischen Ausarbeitungen werden im gesamten Modul durch praktische Programmieraufgaben zu den einzelnen Themen untermauert. Abschließend wird das neuronale Netz YOLOv1 besprochen und am Praxisbeispiel Haribo werden alle theoretischen Ausarbeitungen zusammengefasst und als praktische Aufgabe mit YOLOv5 umgesetzt.

Empfohlene Voraussetzungen	• erste Programmierkenntnisse
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Seminar - 2 SWS Projekt - 80 Stunden Selbststudium - 70 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Joachim Steinwendner, Roland Schwaiger: Neuronale Netze programmieren mit Python, Rheinwerk Computing 2020 • Francois Chollet: Deep Learning mit Python und Keras, mitp Verlags GmbH 2018 • Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili: Machine Learning mit Python und Scikit-learn und Tensorflow, mitp Verlag GmbH 2018 • Ian Goodfellow, et al.: Deep Learning Das umfassende Handbuch, mitp Verlag GmbH 2018 • Douwe Osinga: Deep Learning Kochbuch, O'Reilly Media 2019 - Tom Hope, et al.: Einführung in Tensorflow, O'Reilly Media 2018 • Eigenständige Literaturrecherche
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• 8 Programmieraufgaben/Projektarbeit: 50 % • Abschlusstest Python Crashkurs, 10 Multiple-Choise-Fragen: 10 % • Abschlusstest VisuNet, 10 Multiple-Choise-Fragen: 10 % • Abschlusspräsentation, 15 min: 30 %
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Seminar: VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**112420** Seminar VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze - 2 SWS

Modul 35301 Regelung elektrischer Antriebe

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	35301	Wahlpflicht

Modultitel	**Regelung elektrischer Antriebe** Control of Electrical Drives
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Dr.-Ing. Klug, Bernhard
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	In den Vorlesungen wird den Studierenden der mathematische Apparat zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens von Gleich- und Drehstrommaschinen vermittelt. Sie erkennen die Zusammenhänge zwischen den Beschreibungsmöglichkeiten und können durch Gütekenngrößen das Systemverhalten beurteilen. Durch die Berechnung von Beispielaufgaben in den Seminaren werden die Studierenden befähigt, analoge und digitale Regelkreise für Antriebssysteme auszulegen und zu optimieren. Im Laborpraktikum wenden die Studierenden die erworbenen Kenntnisse in der Praxis an und trainieren die Teamarbeit.
Inhalte	• Entwurfsprozess: Problemanalyse, Schnittstellenbeschreibung, Zustandsbeschreibung • Dynamische Beschreibung von Gleichstromantrieben: Differentialgleichung, Signalflussplan, Übertragungsfunktion, Ortskurve, Bode-Diagramm, Pol-Nullstellen-Plan, Stromrichterbetrieb • Dynamische Beschreibung von Drehstromasynchronantrieben: Differentialgleichungssystem der dreiphasigen Maschine, Raumvektorbeschreibung, Koordinatensysteme und -wandlung, Systemgleichungen, Signalflussplan, Feldorientierte Steuerung, Stromeinprägung, Kopplungsnetzwerk, technische Realisierung • Dynamische Beschreibung der Drehstromsynchronmaschine: Systemgleichungen, Signalflussplan für Spannungs- und Stromsteuerung • Antriebsregelungen: Regelgrößen elektrischer Antriebe, Stabilitäts- und Gütekriterien, Optimierung linearer Antriebssysteme,

	mehrschleifige Regelkreise, digitale Reglerstrukturen, Berechnung und Optimierung digitaler Regelkreise
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: • Modul *Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen* (35305) • Modul *Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik* (12691) • Modul *Regelungstechnik* (12894)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Arbeitsunterlagen für Vorlesung • Aufgabensammlung • Praktikumsanleitungen • Literatur Antriebstechnik (in Arbeitsunterlagen benannt)
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Absolvierung des Laborpraktikums **Modulabschlussprüfung:** • mündliche Prüfung, 30 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Regelung elektrischer Antriebe (Vorlesung) • Regelung elektrischer Antriebe (Seminar) • Regelung elektrischer Antriebe (Praktikum)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**320513** Vorlesung Regelung elektrischer Antriebe - 2 SWS **320514** Seminar Regelung elektrischer Antriebe - 1 SWS **320515** Praktikum Regelung elektrischer Antriebe - 1 SWS **320573** Prüfung Regelung elektrischer Antriebe

Modul 11388 Audio- und Signalverarbeitung

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11388	Wahlpflicht

Modultitel	**Audio- und Signalverarbeitung** Audio and Signal Processing
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Wolff, Matthias
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden fähig, • Verfahren der Audio-, Sprach- und Musiksignalverarbeitung zu verstehen und zu entwickeln, • Audio-, Sprach- und Musikkodierer und –komprimierer zu verstehen und zu analysieren.
Inhalte	**Theorie:** Analog-Digital-Umsetzung (PCM, Deltamodulation), Digitalfilter, schnelle Fourier-Transformation (FFT), Kurzzeitspektralanalyse, Filterbänke und Equalizer, Wavelet-Transformation, Cepstralanalyse und Optimalfilter, Vokoder, nichtlineare Audioverarbeitung (z. B. Dynamikkompression), Überblick Psychoakustik. **Anwendungen:** Sprachkodierung (bsd. für Mobilfunk), Audiodatenkompression (z. B. MP3, Dolby-Digital (AC-3), MPEG, WMA), akustische Signaturanalyse (am Bsp. d. zerstörungsfreien Prüfung).
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes des Moduls • 11909 Systemtheorie II
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 1 SWS

	Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Folienmanuskript • Hoffmann, R. und Wolff M.: Intelligente Signalverarbeitung 1: Signalanalyse, 2. Auflage. Springer Vieweg, 2015. ISBN 978-3662453223 • Oppenheim, A. V. und Schafer, R. W.: Discrete-Time Signal Processing. Prentice Hall, 3rd Edition, 2009. ISBN-13:978-0131988422. • Mertins, A.: Signaltheorie. Teubner, Stuttgart, 1996. ISBN:3-519-06178-3
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	1. Teilleistung - 25 %: Bearbeitung einer Seminaraufgabe in Gruppen (Lösung einer Programmieraufgabe zum Thema der Vorlesung und Ausarbeitung einer Präsentation im Selbststudium) und Präsentation von ca. 10 Minuten mit anschließender fachlicher Diskussion (im Rahmen der Lehrveranstaltung; in der Regel zum letzten Übungstermin) 2. Teilleistung - 75 %: schriftliche Prüfung, 60 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik”
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Audio- und Signalverarbeitung • Seminar/Praktikum Audio- und Signalverarbeitung • Prüfung Audio- und Signalverarbeitung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 11811 Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	11811	Wahlpflicht

Modultitel	**Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik** Artificial Intelligence in Material Diagnostics
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Tschöpe, Constanze
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, ihr erworbenes Grundverständnis der künstlichen Intelligenz, des maschinellen Lernens und von Mustererkennungsverfahren an praktischen Beispielen und anhand von Daten aus industriellen Anwendungen umzusetzen. Die Studierenden können mit Standard-Toolkits umgehen und auf eigene Probleme anwenden. Sie verstehen, welche grundsätzlichen Herangehensweisen existieren, wie sie diese unterscheiden und wie sie entscheiden können, welches Tool für welche Aufgabenstellung geeignet ist.
Inhalte	• Einführung in die Materialdiagnostik und des KI-Bedarfs auf diesem Gebiet • Überblick zu Verfahren der statistischen Signalanalyse (z. B. PCA, LDA) • KI-Methoden: Überblick und anschauliche Erklärung der Verfahren zum maschinellen Lernen und zur Mustererkennung • Einsatz und Handhabung von ML-Toolkits 1. Beispielanwendung: Zweiklassenproblem mit Support Vector Machines 2. Beispielanwendung: Anomaliedetektionsproblem, z. B. mit neuronalen Netzen 3. Beispielanwendung: Mehrklassenproblem 4. Beispielanwendung: Regressionsproblem

	Die Studierenden bearbeiten Seminaraufgaben in Gruppen, entwickeln Lösungen und stellen diese im Rahmen der Übungen/Seminare in Form einer Präsentation von ca. 10 Minuten mit anschließender fachlicher Diskussion (im Rahmen der Lehrveranstaltung) vor. Die Bewertung erfolgt als Continuous Assessment (MCA), eine gesonderte Prüfung findet nicht statt.
Empfohlene Voraussetzungen	
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Ertel, W.: Grundkurs Künstliche Intelligenz, 2. überarbeitete Auflage 2009, Vieweg+Teubner Verlag ISBN: 978-3-8348-0783-0 • R. Hoffmann, M. Wolff: Intelligente Signalverarbeitung 2: Signalerkennung, 2. Auflage. Springer Vieweg, 2015. ISBN 978-3-662-46725-1
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• 4 Seminaraufgaben je 25%, jede bestehend aus: • Programmierung (4 Wochen Entwicklungszeit) • Präsentationen von je 10 Minuten in Gruppe, inklusive PowerPoint-Dokument • anschließende fachliche Diskussion
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Informatik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Praktische Informatik", Niveaustufe 300 • Studiengang Medizininformatik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Informatik" • Studiengang Künstliche Intelligenz B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Lernen und Schließen” • Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Software-basierte Systeme”
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik • Seminar zur Vorlesung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**112410** Vorlesung Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik - 2 SWS **112411** Seminar/Übung Künstliche Intelligenz in der Materialdiagnostik - 2 SWS

Modul 12284 Elektrodynamik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	12284	Wahlpflicht

Modultitel	**Elektrodynamik** Electrodynamics
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Flisgen, Thomas
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden kennen die Natur zeitveränderlicher elektromagnetischer Felder und ihre mathematische Beschreibung. Sie kennen allgemeine mathematische Prinzipien zur Lösung der zu Grunde liegenden Gleichungen und können diese auf spezielle Fälle anwenden.
Inhalte	• Elektrodynamik • Erhaltungssätze • Elektromagnetische Wellen • Potentiale und Felder • Strahlung • Elektrodynamik und Relativität
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes der Module: • 11107 Höhere Mathematik - T1 • 11108 Höhere Mathematik - T2 • 11206 Höhere Mathematik - T3 • 33102 Elektrotechnik I: Gleichstromtechnik und Felder • 33103 Elektrotechnik II: Wechselstromtechnik • 12283 Elektrische und magnetische Felder
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• D. Griffiths, Elektrodynamik (Pearson Verlag, 2011) • J.D. Jackson, Klassische Elektrodynamik (De Gruyter Verlag, 2014) • D. Petraschek und F. Schwabl, Klassische Elektrodynamik (Springer Verlag, 2015) • A. Zangwill, Modern Electrodynamics (Cambridge University Press, 2013)
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 120 min. **ODER** • mündliche Prüfung, 45 min. In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung Elektrodynamik • Begleitende Übung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**110205** Vorlesung Elektrodynamik - 2 SWS **110206** Übung Elektrodynamik - 2 SWS **110208** Prüfung Elektrodynamik

Modul 13229 Hochfrequenztechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13229	Wahlpflicht

Modultitel	**Hochfrequenztechnik** High-Frequency Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen • Grundlagen für das weiterführende Studium der Nachrichten-, Mikrowellen- oder Kommunikationstechnik zu erkennen • Beschreibung elektrischer Netzwerke, die gegenüber der Wellenlänge elektrisch groß sind (Abmessung größer als 1/10 der Wellenlänge) erkennen • Leitungstheorie, S-Parameter, N-Tore, sowie die Wellenausbreitung zu kennen • einfacher Netzwerke zu analysieren und zu dimensionieren.
Inhalte	• Differentialgleichungen • Komplexe Wechselstromrechnung (Zeigerdarstellung, Ortskurven) • Logarithmische Übertragungs- und Pegelmaße • Zweitortheorie (Z, Y, A, H-Parameter, Umrechnungen) • Leitungstheorie (Wellenimpedanz, Reflexionsfaktor, Impedanztransformation, Stehwellenverhältnis, Anpassung) • Smith-Diagramm (Leitungstransformation, Anpassnetzwerke, Wellenimpedanzsprung) • Leitungen (Koaxialleitung, symmetrische Leitungen, Streifenleitung, Hohlleiter)

	• Streumatrizen und S-Parameter (aktive, passive und verlustlose N-Tore, Symmetrie, Reziprozität) • N-Tore (passive und aktive Mehrtore wie z.B. Leitung, Phasenschieber, Anpassglied, Einwegleitung, Zirkulator, Power-Splitter, Richtkoppler)
Empfohlene Voraussetzungen	• Signale & Systeme - Modul 33309 • Elektrotechnik 2 - Modul 13223 • Werkstoffe und Basistechnologien - Modul 12367 • Mathematik T2 - Modul 11108
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Seminar - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Overhead • Aufgabenblätter • eBook Literatur • F. Strauß: "Grundkurs Hochfrequenztechnik", Springer, 2012 • O. Zinke, H. Brunswig: „Hochfrequenztechnik 1/2“, Springer, 2000 • D. M. Pozar: „Microwave Engineering“, John Wiley & Sons, 2005 • H. Heuermann: „Hochfrequenztechnik“, Vieweg+Teubner, 2009 • J. Detlefsen, U. Sieart: „Grundlagen der Hochfrequenztechnik“, Oldenbourg Verlag, 2012 • K. W. Kark: „Antennen und Strahlungsfelder“, Vieweg+Teubner, 2011 • H. H. Meinke, F. W. Gundlach: "Taschenbuch der Hochfrequenztechnik", Springer, 1992 • Bronstein, Semendjajew: „Taschenbuch der Mathematik“, Europa-Lehrmittel, 2013
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Vorraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung Modulabschlussprüfung: • Klausur 90 Min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	• 310401 Vorlesung Hochfrequenztechnik (13229) • 310431 Seminar Hochfrequenztechnik (13229) • 310461 Prüfung Hochfrequenztechnik (13229)

Veranstaltungen im aktuellen Semester keine Zuordnung vorhanden

Modul 13230 Optische Kommunikationssysteme

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13230	Wahlpflicht

Modultitel	**Optische Kommunikationssysteme** Optical Communications System
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und strukturieren • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • Problemen unter industriellen Randbedingungen zu lösen • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • Grundlagen der Wellentheorie und Ansätzen zu relativistischen Betrachtung anzuwenden • Grundlagen und deren praktischer Umsetzung für optische Bauelemente und Baugruppen zu erkennen • geeignete Komponenten für LWL Übertragungswege auszuwählen
Inhalte	• Grundlagen der Optik, Single Mode und Multi Mode Lichtwellenleiter, in praktischen Anwendungen • Chromatische und Moden-Dispersion, Dämpfung, Polarisation, Doppelbrechung. • Grundgrößen der Radiometrischen und Photometrischen Betrachtung • homogenes und inhomogenes elektrisches Strömungsfeld - Aufbau und Eigenschaften von Sendeelementen (Halbleitern- Laser, LED; Einfluss der Halbleitermaterialien). - Aufbau und Eigenschaften von Empfangselementen (Fotodiode, Fotowiderstände Fototransistor). • Optische Messtechnik • Optische Kommunikationssysteme / Optische Netze

Empfohlene Voraussetzungen	• Mathematik - T1 - Modul 11107 • Experimentalphysik 1 - Modul 12761 • Elektronische Bauelemente und Schaltungen - Modul 13693
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Tafel • Vorlesung und Demonstration mit Beamer • Visualizer für handschriftliche Diagramme • Lehrbuch • Übungen und Teile des Skriptes über eLearning Lliteratur • Schiffner, G.: Optische Nachrichtentechnik – Physikalische Grundlagen, Entwicklung, moderne Elemente und Systeme. Teubner Verlag ISBN 9783322800619 (2005) • Thiele, R.: Optische Netzwerke. Vieweg Verlag ISBN 978-3-8348-0406-8 (2008) • Werner, M.: Nachrichtentechnik – Eine Einführung für alle Studiengänge. Vieweg Verlag ISBN 978-3-8348-2580-3 (2017) • D. Eberlein: "Grundlagen der Lichtwellenleitertechnik", Gemeinschaftsseminar Utb-GmbH (2021) • Thiele, R.: Optische Nachrichtensysteme und Sensornetzwerke, Vieweg-Verlag ISBN 978-3-322-89925-5 (2013) • Litfin, G.: Technische Optik in der Praxis, Springer ISBN 9783662102602 (2013)
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: • zwei Testate in den zugehörigen Seminarübungen und Praktika (unbenotet) Modulabschlussprüfung: • Mdl. Prüfung: 30 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	• 310105 Vorlesung Optische Kommunikationssysteme (13230) • 310135 Seminar Optische Kommunikationssysteme (13230) • 310165 Prüfung Optische Kommunikationssysteme (13230)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13231 CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 2

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13231	Wahlpflicht

Modultitel	**CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 2** CAD/CAE and Processes of Electronic Modules 2
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • unterschiedlicher Fachgebiete zu vernetzen • grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten zur Fertigung elektronischer Baugruppen auf Basis eines fertigungsgerechten Entwurfs anzuwenden • den Zusammenhang zwischen Eigenschaften der elektronischen Bauelemente, Schaltungsentwicklung, Simulation, Entwurf (CAD), Fertigung und Verhalten der Werkstoffe herzustellen
Inhalte	Vorlesung • Aufgabenstellungen in der Fertigung elektronischer Baugruppen • Leiterplatte als Schaltungsträger • Strukturübertragung - Lithographie mittels CAE-Komponenten • Strukturerzeugung mittels CAE - Komponenten • Endbearbeitung • Baugruppenfertigung (Montage, Verbindungstechniken, Test • Rework • Normen, Standards Technologiepraktikum • Erzeugung und Anpassung der Fertigungsunterlagen • Lithographie - Bildübertragung • Strukturerzeugung

	• Elektrolytische Abscheidung • Endbearbeitung • Montage / Test • Rework • Fertigungstechnologien 1-3 - Projekt
Empfohlene Voraussetzungen	• CAD/CAE & Fertigung elektronischer Baugruppen 1- Modul 13238
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Skript • Tafel • Labor-Technologie zur Herstellung von Leiterplatten • Beamer Literatur • H.-J. Hanke (Hrsg.), W. Scheel (Hrsg.): "Baugruppentechnologie der Elektronik", Verl. Technik, 1999 • ILFA GmbH: "Leiterplattenhandbuch", CD-ROM, Hannover, 2009 • G. Zickert, Leiterplatten, Hanser, 2015
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Vier Berichte im Umfang von jeweils 12-14 Seiten (40 %) und • Ein schriftliches Testat, max. 60 min. (60%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	• 310305 Vorlesung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 2 • 310345 Laborausbildung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 2 • 310365 Prüfung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 2
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13233 Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13233	Wahlpflicht

Modultitel	**Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung** Computer-aided Measurement Data Acquisition and Processing
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	sporadisch nach Ankündigung
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • überzeugende Darstellung von Ideen und Konzepten anzufertigen • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen • Abläufe und Prozesse im industriellen Umfeld zu erkennen • Anwendung englischer Fachbegriffe und technischer Redewendungen • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • Hardware und Software zur Messdatenerfassung mit Computern zu nutzen • Methoden der Mesdatenverarbeitung anzuwenden
Inhalte	• Messelektronik; Analoge Signalverarbeitung, AD-Wandlung • Rechner-Schnittstellen: Anschlüsse, Signale, Programmierung, Anwendungen • PC-Einsteckkarten: Hardwareaufbau, Programmierung, Anwendungen • Bildverarbeitung: Hardware, Software, Algorithmen, Anwendungen • Messdatenverarbeitung: Analyseverfahren, Filterung, Darstellung • Graphische Programmierung mit LabVIEW: Einführung, Programmierung, Software-Engineering, Anwendungen
Empfohlene Voraussetzungen	keine

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 1 SWS Übung - 2 SWS Seminar - 1 SWS Projekt - 1 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesung • Übung im PC-Pool • Projektbearbeitung im Labor • Begleittext im e-learning System • Aufgaben im e-learning System Literatur • S. Wolf, R. Smith: Student Reference Manual for Electronic Instrumentation Laboratories, Pearson / Prentice-Hall, 2008 • K. Dembowski: Computerschnittstellen und Bussysteme, VDE Verlag, 2013 • B. Kainka: Messen Steuern Regeln über die RS 232 Schnittstelle, Franzis Verlag, 1997 • B. Mütterlein: Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW, Elsevier Verlag, 2007 • S. Sumathi and P. Surekha: LabVIEW based Advanced Instrumentation Systems, Springer Verlag, 2007 • A. Oppenheim, R. Schafer, J. Buck: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, 2004 • J. Conway, S. Watts: A Software Engineering Approach to LabVIEW, Prentice-Hall, 2003 • K. Tönnies: Grundlagen der Bildverarbeitung, Pearson Studium, 2005 • C. Relf: Image Acauisition and Processing with LabVIEW, CRC Press, 2004 • K. Eden, H. Gebhard: Dokumentation in der Mess- und Prüftechnik, Springer Vieweg Verlag, 2014
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Bearbeitung von 14 e-learning Aufgaben (wöchentlich): 20% • Projektbearbeitung: 30 % • Präsentation des Projekts (15 Min.): 20 % • Mündliche Prüfung (15 Min.): 30 %
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	• 318103 Vorlesung Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung • 318143 Projekt Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung • 318133 Seminar/Übung Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung

- 318163 Prüfung Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung

Veranstaltungen im aktuellen Semester keine Zuordnung vorhanden

Modul 13238 CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13238	Wahlpflicht

Modultitel	**CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1** CAD/CAE and Processes of Electronic Modules 1
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage • geeignete Methoden auszuwählen und sicher anzuwenden • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexe Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • praxisrelevante Aufgabenstellungen zu erkennen • Grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten zum Entwurf von elektronischen Baugruppen unter dem Gesichtspunkt deren Fertigung zu erkennen • sich an verschiedene Aufbau- und Verbindungstechniken für die Leiterplatte zu erinnern • Zusammenhang zwischen Entwurf und Fertigung zu erkennen
Inhalte	Vorlesung • Aufgabenstellung zum Entwurf elektronischer Baugruppen • Vorgaben und Eingangsinformationen zum Entwurf - Lastenheft • Aufbau und Arbeitsweise eines CAD-Systems für den Leiterplattenentwurf • Ablauf der Bearbeitung von Leiterplatten- und Baugruppen- Layouts • Qualitätssicherung, Standards, Spezifikationen • Redesign Entwurfspraktikum • Entwurfssystem - Installation • Schaltplaneingabe • CAD-Bibliotheken

	• Netzlisten • Entwurfsoptimierung • Layout von Leiterplatten / Baugruppen • CAE - Erzeugung von Fertigungsunterlagen, Postprozesse
Empfohlene Voraussetzungen	• Elektronische Bauelemente und Grundschaltungen, Modul 13224 • Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1, Modul 13237 • Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2, Modul 13228
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 3 SWS Selbststudium - 105 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Skript • Tafel • Entwurfssoftware • Beamer Literatur • J. Lienig: "Layoutsynthese elektronischer Schaltungen - Grundlegende Algorithmen für die Entwurfsautomatisierung", Springer, 2006 • ILFA GmbH: "Leiterplattenhandbuch", CD-ROM, Hannover, 2009 • Fachverband Elektronik-Design (FED): "IPC-D-275 - Design-Richtlinie für starre Leiterplatten und Baugruppen", 2000, 2008 • G. Zickert, Leiterplatten, Hanser, 2015 • L. Führmann, A. Wiemers, Leiterplatten-Prototyping, Vogel Business media,2015
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Praktische Prüfung (30min) im Umgang mit der CAD-Software (20%) • Zwei Berichte, 8-10 Seiten (Projektvorbereitung und Projektbericht) (20 %) und • Ein schriftliches Testat, max. 60 min. (60%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Intensivmodell - duales praxisintegrierendes Studium
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung • Praktikum • 310364 Prüfung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310304** Vorlesung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1 - 2 SWS **310344** Laborausbildung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1 - 2 SWS **310364** Prüfung CAD/CAE und Fertigung elektronischer Baugruppen 1

Modul 13242 Thermische Systembetrachtungen

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13242	Wahlpflicht

Modultitel	**Thermische Systembetrachtungen** Thermal System Analyse
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: • geeignete Methoden auszuwählen und sicher anzuwenden • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Probleme unter industriellen Randbedingungen zu lösen • das thermische Management, Entstehung der Verlustleistung in elektronischen Bauteilen, Modulen und Baugruppen sowie deren Auswirkungen auf das Schaltverhalten zu erkennen und zu verstehen • Grundlagen des Wärmetransports anzuwenden • Möglichkeiten der passiven und aktiven Entwärmung und deren experimentelle Verifikation anzuwenden • Berechnungen und thermischen Simulationen an konkreten Beispielen der Aufbau- und Verbindungstechnik anhand des FEM-Programms *ANSYS Workbench* durchzuführen.
Inhalte	Inhalte Vorlesung: • Warum thermisches Management ? • Thermische Effekte auf elektronische Bauteile: Passive/ aktive Bauteile, Zuverlässigkeitsaspekte • Eigenschaften von Materialien: Thermisch / Mechanisch, Spezifikationen • Wärmeerzeugung: Passive/ aktive Bauteile, Leiterbahnen • Wärmefluss: Wärmeleitung, -konvektion, -strahlung • Wärmeabfuhr/ Kühlung: Aufbau- und Verbindungstechniken, Kühlkörper, Cold-plates, Heat-Pipes, Peltierkühler • Messverfahren: berührende/ nicht berührende Verfahren Inhalte Simulationspraktikum:

	• Einführung in das FE-Simulationsprogramm ANSYS – Workbench, • Modellierung und Simulation von Beispielen
Empfohlene Voraussetzungen	• Grundlagenkenntnisse der Elektrotechnik und Elektronik
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• PowerPoint • Script • Tafel • Rechen- und Simulationsübungen (ANSYS Workbench) Literatur • Sergent, J.: Thermal Management Handbook: For Electronic Assemblies, Irwin/Mcgraw Hill , 1998 • Incropera: Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 6.th Edition, Wiley, 2007 • Moaveni, S. Finite Element Analysis, Theorie und Applikation with ANSYS, 3.th Edition, Pearson, 2008
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• zwei schriftliche Praktikumsberichte a 8-10 Seiten = 60% • ein schriftlicher Test a 60 min = 40%
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	Vorlesung/Laborausbildung/Prüfung • 310366 Prüfung Thermische Systembetrachtungen (13242) (WP)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13246 Drahtlose Sensornetze

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13246	Wahlpflicht

Modultitel	**Drahtlose Sensornetze** Wireless Sensor Networks
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	**Kompetenzen** • Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden • Fähigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexe Aufgabenstellungen • Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken • Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von technischen Problemstellungen • Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen
Inhalte	Vorlesungs- und Übungsinhalt: • Grundlage drahtloser Netze: Betriebsarten, Übertragungstechnik, Multiplexverfahren • OSI-Schichtenmodell: physical und data link layer, Protocol Data Units • IEEE 802.11, IEEE 802.15 • Zugriffsverfahren reines und Slotted ALOHA, CSMA, CSMA/CD • Fehlererkennung und –korrektur: Kanalcodierung, CRC, Parität
Empfohlene Voraussetzungen	• Einführung in die Programmierung - 11830 • Mikroprozessortechnik - 12836 • Nachrichtentechnik - 13226 • Hochfrequenztechnik - 13229
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS

	Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Folien Literatur: • IEEE Standards • Krauße, Konrad: "Drahtlose ZigBee-Netzwerke", Springer Vieweg, 2014 • Gessler, Krause: "Wireless-Netzwerke für den Nahbereich", Vieweg +Teubner, 2009 • Beuth, Hanebuch, Kurz, Lüders: "Nachrichtentechnik", Vogel-Verlag, 2001 • F. Kaderali: "Digitale Kommunikationstechnik 1., Netze, Dienste, Informationstheorie, Codierung", Vieweg, 1991
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• 2 Programmieraufgaben, jeweils mit schriftlicher Ausarbeitung im Umfang von ca. 20 Seiten inkl. kommentierter Quelltext (je 30%) • 2 Vorträge ca. 15 Min. (je 20%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung • Praktikum • Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**318208** Vorlesung Drahtlose Sensornetze - 2 SWS **318248** Seminar/Praktikum Drahtlose Sensornetze - 2 SWS **318268** Prüfung Kommunikationsnetze / Drahtlose Sensornetze

Modul 13773 Partikelbasierte Mikrofluidik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13773	Wahlpflicht

Modultitel	**Partikelbasierte Mikrofluidik** Particle-based Microfluidics
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. habil. Ruffert, Christine
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Partikelmanipulation in der Mikrofluidik. Sie kennen verschiedene Trennmechanismen sowie –methoden und deren Unterschiede. Darüber hinaus kennen sie Oberflächeneffekte und Möglichkeiten der Funktionalisierung von Oberflächen.
Inhalte	• Elektrohydrodynamik in der Mikrofluidik: Elektroosmose, Elektrophorese, Dielektrophorese • Magnetohydrodynamik in der Mikrofluidik - Magnetophorese • Diffusion und Transportphänomene • Partikelströmungen • Partikelseparation • Magnetische Manipulation und Magnetic Beads
Empfohlene Voraussetzungen	• Grundlagenkenntnisse Physik auf Grundkursniveau einer weiterführenden Schule
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Selbststudium - 135 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• A. Dietzel (ed.): ”Microsystems for Pharmatechnology”, Springer 2016 • S. Hardt, F. Schönfeld (eds.): ”Microfluidic Technologies for Miniaturized Analysis Systems”, Springer 2007

	• N.-T. Nguyen: „Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung”, Teubner 2004 • C. Ruffert: Mikrofluidische Separationsverfahren und –systeme. Ihr Einsatz zur Rückgewinnung von Katalysatorwerkstoffen. Springer Vieweg, 132 S., ISBN 978-3-662-56448-6, 2018
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• Klausur, 90 min. **ODER** • mündliche Prüfung, 20 min. In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Physik B.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Physikalisches Vertiefungsfach”
Veranstaltungen zum Modul	• Vorlesung: Partikelbasierte Mikrofluidik • Übung zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13787 Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	13787	Wahlpflicht

Modultitel	**Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik** Project Practical Course Electronic Circuit Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	• Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken • Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von technischen Problemstellungen • Fertigkeit zur Entwicklung und zum Umsetzen von Lösungsstrategien • Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen • Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter industriellen Randbedingungen • Fertigkeit der Zusammenarbeit im Team
Inhalte	• Praxisnahe Realisierung und Inbetriebnahme einer vorgegebenen Mess-Steuer-Schaltung • Elektro-thermische Charakterisierung von Power MOSFETs am Windkanal • Ansteuerung und Messdatenerfassung mit LabView und eines µC
Empfohlene Voraussetzungen	Interesse an Elektronische Bauelemente, Analoge Schaltungstechnik & LabView sind von Vorteil.
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Praktikum - 4 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Lochrasterplatine, Bauelemente, Lötkolben, NI-DAQ Karte, µC

Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	1. Kurzreferat (20%) im Semester etwa 15min zzgl. Diskussion 2. schriftlicher Projektabschlussbericht (40%) mit etwa 30 Inhaltsseiten 3. Projektpräsentation (40%) am Ende vom Semester etwa 15min zzgl. Diskussion
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Interesse an Elektronische Bauelemente, Analoge Schaltungstechnik & LabView sind von Vorteil.
Veranstaltungen zum Modul	Projekt
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**310349** Projekt Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik (13787) - 4 SWS **310369** Prüfung Projektpraktikum Elektronische Schaltungstechnik (13787)

Modul 14142 VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	14142	Wahlpflicht

Modultitel	**VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze** VisuNet - Visual Pattern Recognition by Neural Networks
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Tschöpe, Constanze
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Funktionsweise und die Anwendungsmöglichkeiten von neuronalen Netzen, insbesondere von Faltungsnetzen, zur Analyse von Bildinhalten. Sie beherrschen das Programmieren von neuronalen Netzen mit Hilfe der Programmiersprache Python. Die Studierenden sind in der Lage, ein eigenes neuronales Netz zur Klassifikation von Bildinhalten zu erstellen und zu trainieren.
Inhalte	Wir gehen den Weg vom biologischen Neuron, hin zum künstlichen Neuron. Zudem lernen wir das Perzeptron kennen, sowie das Multilayer Perzeptron. Wir widmen uns dem Übergang vom Fully Connected Network zum Convulotional Neural Network (CNN), um im Schwerpunkt des Moduls auf den Aufbau und die Funktionsweise von CNNs im Detail eingehen. Wir setzen uns mit den einzelnen Layern zur Faltung, Dimensionsreduktion und Klassifizierung auseinander, sowie die Berechnung des Fehlers. Zusätzlich werden wir uns mit Evaluationstools wie Tensorboard und der Konfusionsmatrix auseinandersetzen, welche zur Auswertung von neuronalen Netzen hilfreich sind. Die theoretischen Ausarbeitungen werden im gesamten Modul durch praktische Programmieraufgaben zu den einzelnen Themen untermauert. Abschließend wird das neuronale Netz YOLOv1 besprochen und am Praxisbeispiel Haribo werden alle theoretischen Ausarbeitungen zusammengefasst und als praktische Aufgabe mit YOLOv5 umgesetzt.

Empfohlene Voraussetzungen	• erste Programmierkenntnisse
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Seminar - 2 SWS Projekt - 80 Stunden Selbststudium - 70 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Joachim Steinwendner, Roland Schwaiger: Neuronale Netze programmieren mit Python, Rheinwerk Computing 2020 • Francois Chollet: Deep Learning mit Python und Keras, mitp Verlags GmbH 2018 • Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili: Machine Learning mit Python und Scikit-learn und Tensorflow, mitp Verlag GmbH 2018 • Ian Goodfellow, et al.: Deep Learning Das umfassende Handbuch, mitp Verlag GmbH 2018 • Douwe Osinga: Deep Learning Kochbuch, O'Reilly Media 2019 - Tom Hope, et al.: Einführung in Tensorflow, O'Reilly Media 2018 • Eigenständige Literaturrecherche
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	• 8 Programmieraufgaben/Projektarbeit: 50 % • Abschlusstest Python Crashkurs, 10 Multiple-Choise-Fragen: 10 % • Abschlusstest VisuNet, 10 Multiple-Choise-Fragen: 10 % • Abschlusspräsentation, 15 min: 30 %
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• Seminar: VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**112420** Seminar VisuNet - Visuelle Mustererkennung durch neuronale Netze - 2 SWS

Modul 33320 Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	33320	Wahlpflicht

Modultitel	**Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen** Digital and Mixed-Signal Circuits
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Killat, Dirk
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	sporadisch nach Ankündigung
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden verstehen die Grundlagen analoger und digitaler Signalverarbeitung, den Entwurf und die Simulation von digitalen Schaltungen. Sie erlernen Grundlagen und Einsatz von Hardwarebeschreibungssprachen sowie die Schaltungssynthese für programmierbare Logik. Den Umgang mit Verfahren zur Analog-Digitalwandlung üben sie in der Labor-Praxis.
Inhalte	Hardwarebeschreibungssprache VHDL, Sprachkonstrukte und Syntax; Synthese von Digitalschaltungen in digitalen Schaltkreisen; Anwendung von komplexen Logikschaltkreisen, Aufbau und Funktion von CPLD und FPGA, Entwurfsprozess und Integrierte Entwicklungsumgebung; Grundlagen der Digitalen Signalverarbeitung, Quantisierung, AD- und DA-Wandlung; Delta-Sigma-ADC, Z-Transformation, Digitale Filter; Entwurf von Digitalschaltungen, Entwurfsebenen (Verhaltensmodell, Register-Transfer-Modell, Netzlisten, Gattermodelle und Digitalbibliotheken); Zeitverhalten von Digitalschaltungen, Prozess der Platzierung und Verdrahtung;)
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Digitaltechnik, z.B. Elektrotechnik 4, werden empfohlen
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Praktikum - 2 SWS

	Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Vorlesungsskript und Laboranleitungen ES II/1 bis 7 BTU, LS Mikroelektronik; • Vom Gatter zu VHDL, Eine Einführung in die Digitaltechnik, 3. Auflage, von Martin V. Künzli und Marcel Meli, vdf-Hochschulverlag ETH Zürich, 2007 • CMOS Analog Circuit Design (Chapter 10), 2nd Edition, by Phillip E. Allen and Douglas R. Holberg, Oxford University Press, 2002; • CMOS VLSI Design, 3rd Edition, by Neil H.E. Weste and David Harris, Pearson Education, 2005;
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	**Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:** • erfolgreiche Bearbeitung von 6 Laborübungen (aus 7) im Rahmen des Praktikums **Modulabschlussprüfung:** • mündliche Prüfung, 30 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	• Studiengang Künstliche Intelligenz Technologie M.Sc.: Wahlpflichtmodul im Komplex „Hardware-basierte Systeme: Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik”
Veranstaltungen zum Modul	• Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen (Vorlesung) • Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen (Laborausbildung) • Digitale und Mixed-Signal-Schaltungen (Seminar) - optional zur Vorbereitung der Laborausbildung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 36301 NC- und Robotertechnik

zugeordnet zu: Studienrichtungsspezifische Vertiefungsmodule
Studienrichtung / Vertiefung:Internet of Things

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Bachelor of Science	36301	Wahlpflicht

Modultitel	**NC- und Robotertechnik** Numerical Control and Robotic Systems
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Berger, Ulrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden erlernen in den Vorlesungen Grundbegriffe der Roboter- und CNC-Technik und deren Einordnung innerhalb der automatisierten Fertigungseinrichtungen. Die Studierenden können verschiedene kinematische Strukturen unterscheiden sowie deren Vor- und Nachteile benennen. Sie können die grundlegenden Programmierverfahren für Industrieroboter und Werkzeugmaschinen beschreiben und voneinander abgrenzen. Die Studierenden sind in der Lage, Roboterprogramme selbst zu erstellen und haben diese Kenntnisse in den Laborübungen an industriellen Robotern angewendet. Sie erlernen eine mehrstufige Roboterprogrammierung. Die Studierenden können Einflussgrößen auf die Genauigkeit von Robotern und Werkzeugmaschinen benennen und gewichten. Sie kennen Methoden zur Kompensation dieser Fehler.
Inhalte	• Einführung in die NC-Technik (grundlegende Funktionsprinzipien und Definitionen). • Aufbau und Wirkungsweise von CNC- Maschinen und Robotern (Steuerprogramme, Hersteller und Typen, Wegmessung und Antriebe, Werkzeuge, mechanische Schnittstellen, Lage- und Geschwindigkeitssteuerung). • Planungs- und Programmiersysteme, CAM, Rechnerschnittstellen, Programmierung von CNC-Maschinen, Roboterprogrammierung • Vertiefung der Kenntnisse zur Robotertechnik durch Umfangreiche Roboterübungen (Mehrstufig) im Labor und in der Modelfabrik • Anwendung von CAM und CNC in einer Teilübung für das Erstellen von Werkstückträgern

	Die Vorlesungen finden digital statt und werden in der Übung besprochen
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Laborausbildung - 1 SWS Projekt - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	• Hesse, Stefan: Industrieroboterpraxis: Automatisierte Handhabung in der Fertigung, Viehweg-Verlag, Braunschweig/ Wiesbaden, 1998. • Haun Matthias: Handbuch Robotik: Programmieren und Einsatz intelligenter Roboter, Springer Berlin, 2013 • Rokossa, Dirk: Prozessorientierte Offline-Programmierung von Industrierobotern, Shaker Verlag, 2000
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Die Modulnote setzt sich aus den folgenden zwei Teilleistungen zusammen: 1. Teilleistung (40 %): Bearbeitung einer Semesteraufgabe in Gruppen inkl. Zwischenpräsentation (5-10 Minuten) und Abschlusspräsentation (8-10 Minuten) im Rahmen der Lehrveranstaltung sowie Abgabe einer Projektdokumentation (20 Seiten) 2. Teilleistung (60 %): Mündliche Prüfung (15 Minuten) **ODER** schriftliche Prüfung (60 Minuten) **ODER** elektronische Prüfung (60 Minuten) Die Prüfungsform und die genaue Zusammensetzung der Leistungen ist abhängig von der Teilnehmerzahl werden zum Veranstaltungsbeginn spezifiziert. Zum Bestehen des Moduls müssen mindestens 50 % erfolgreich erbracht werden.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	• NC- und Robotertechnik (Vorlesung) • NC- und Robotertechnik (Übung/Praktikum)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	**340209** Vorlesung NC- und Robotertechnik - 2 SWS **340210** Übung/Praktikum NC- und Robotertechnik - 2 SWS

Erläuterungen

Das Modulhandbuch bildet als Teil der Prüfungsordnung die Rechtsgrundlage für ein ordnungsgemäßes Studium. Darüber hinaus soll es jedoch auch Orientierung bei der Gestaltung des Studiums geben.

Dieses Modulhandbuch wurde am 18. September 2026 automatisch für den Bachelor (universitär)-Studiengang Elektrotechnik (universitäres Profil), PO-Version 2022, aus dem Prüfungsverwaltungssystem auf Basis der Prüfungsordnung generiert. Es enthält alle zugeordneten Module einschließlich der ausführlichen Modulbeschreibungen mit Stand vom 18. September 2026. Neben der Zusammensetzung aller Veranstaltungen zu einem Modul wird zusätzlich das Veranstaltungsangebot für das jeweils aktuelle Semester gemäß dem Veranstaltungsverzeichnis der BTU ausgegeben.

The module catalogue is part of the examination regulation and as such establishes the legal basis for studies according to the rules. Furthermore, it should also give orientation for the organisation of the studies.

This module catalogue was generated automatically by the examination administration system on the base of the examination regulation on the 18 September 2026, for the Bachelor (universitär) of Electrical Engineering (research-oriented profile). The examination version is the 2022, Catalogue contains all allocated modules including the detailed module descriptions from 18 September 2026. Apart from the composition of all components of a module, the list of lectures, seminars and events for the current semester according to the catalogue of lectures of the BTU is displayed.