

Modulhandbuch

Elektrotechnik

Bachelor

PO-2023

Ausbildungsziele

Der Bachelorstudiengang Elektrotechnik richtet sich an Absolventen von Gymnasien und Fachoberschulen. Es werden keine Vorkenntnisse im Bereich der Elektrotechnik erwartet. Die Absolventen des Studiengangs sollen über fundierte Kenntnisse und Fertigkeiten in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen verfügen, die in dem jeweils ausgewählten Anwendungsschwerpunkt fachspezifisch vertieft wurden.

Der Bachelorstudiengang ist grundlagen- und methodenorientiert und befähigt zu einem Beruf auf dem Gebiet der Elektrotechnik ohne deutlichen Forschungsbezug. Das Studium vermittelt die grundlegenden Zusammenhänge, Konzepte und Methoden der Elektrotechnik. Die Absolventen sind in der Lage, Probleme aus verschiedenen Anwendungsbereichen der Elektrotechnik unter Beachtung sozialer, ökonomischer und technischer Randbedingungen selbständig zu lösen.

Durch die Vermittlung von Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens werden die Studierenden in die Lage versetzt, nach erfolgreichem Abschluss des Bachelorstudiums, ein Masterstudium aufzunehmen. Die Absolventen des Bachelorstudiengangs sind regional, national und international einsetzbar z.B. in den Branchen Informations- und Kommunikationstechnik, Sensorik, Medizintechnik, Energietechnik, Messtechnik und Umwelttechnik. Zu den potenziellen Arbeitgebern in der näheren Region zählen beispielsweise die Volkswagen AG, die SMA Solar Technology AG, die EAM GmbH & Co. KG, Viessmann und B. Braun.

Die Persönlichkeitsentwicklung kann während des Studiums auf verschiedene Weise gefördert werden. Ziel ist es, zu ermöglichen, dass sich Studierende nicht nur fachlich, sondern auch persönlich weiterentwickeln und sich die erforderlichen Kompetenzen und Fähigkeiten für eine erfolgreiche Karriere und ein ausgeglichenes Leben aneignen können. Dazu gehört einerseits, sich selbst besser kennenzulernen, eigene Grenzen zu erkennen und eigene Ziele zu entwickeln, andererseits aber auch das Verlassen der eigenen Komfortzone, die Entwicklung von Selbstbewusstsein, Krisenbewältigungsstrategien (Resilienz) und die Veränderung von Verhaltensmustern.

Der Fachbereich implementiert dazu organisatorische Maßnahmen, die den Studierenden eine Umgebung bieten, die ihre Persönlichkeitsentwicklung fördert und sie in die Lage versetzt, ihr Studium erfolgreich zu absolvieren und sich als ganzheitliche Personen weiterzuentwickeln. In dieses Umfeld sind die Studienprogramme eingebettet, die entsprechende Maßnahmen in den Studienplänen bzw. den Prüfungsordnungen verankern.

Der Aufbau der Studienprogramme und insbesondere die Reihenfolge der Inhaltsangebote sind auf einen kontinuierlichen Wissens- und Kompetenzaufbau ausgelegt. Dadurch wird eine Selbsterprobung auf verschiedenen Ebenen möglich. Durch die Prüfungen werden in regelmäßigen Abständen die fachlichen Fortschritte dokumentiert und eine qualifizierte Rückmeldung zu den eigenen Leistungen gegeben, was eine Selbstreflexion befördert und schrittweise zu einer Verantwortung für die eigene Leistung führt. Prüfungswiederholungspflichten für elementare Lehrinhalte machen dabei die Verbindlichkeit deutlich. Regelmäßige Lehrevaluationen sorgen für eine kontinuierliche Verbesserung der Veranstaltungen. Die Studiengänge sehen die Möglichkeit vor, ein Auslandssemester in das Studium zu integrieren, wobei insbesondere das ERASMUS-Programm aktiv beworben und die entsprechende Planung in Zusammenarbeit mit dem International Office unterstützt wird.

Auslandserfahrung, der damit einhergehende Wechsel des sozialen Umfelds, die Konfrontation mit einer anderen Kultur sowie die Möglichkeit, neue Beziehungen aufzubauen und flexibler und toleranter zu werden, tragen zur eigenen Entwicklung bei.

Komplementär dazu wird in den Bachelor-Programmen im ersten Semester ein Kurs zur Lernorganisation angeboten, u.a. mit dem Ziel, die Studierenden für die Bedeutung einer effektiven Lernstrategie und eines effektiven Zeitmanagements zu sensibilisieren. Ein begleitendes, individuelles Mentoringprogramm gibt den Studierenden darüber hinaus fachliche Rückmeldungen und Hilfestellung bei der Planung ihres Studienverlaufs und bei der Auswahl von Kursen und Studienrichtungen und regt dadurch zur persönlichen und akademischen Entwicklung an.

Die Universität Kassel bietet über das ServiceCenter Lehre semesterbegleitende Zusatzkurse zum Zeitmanagement und zum wissenschaftlichen Arbeiten und Schreiben an. Die Universität hat außerdem ein breites Angebot an kulturellen und sozialen Aktivitäten, aber auch Beratungsdienste bei problematischen Situationen. Darüber hinaus ist in den Studienplänen über Schlüsselkompetenz-Module die Möglichkeit gegeben, uniweit in anderen Fachkulturen durch Teilnahme an deren Lehrveranstaltungen Erfahrungen zu sammeln.

Im Fachbereich Elektrotechnik/Informatik werden semesterbegleitend wissenschaftliche Gastvortragsreihen angeboten und in den Studiengängen können Seminare im Bereich Technikfolgenabschätzung bzw. Informatik und Gesellschaft belegt werden. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit wird durch die in die Studiengänge integrierten Projektarbeiten und fachbereichsübergreifende Lehrangebote gefördert. Zudem ist sie durch die fachliche Kombination von Elektrotechnik und Informatik im Fachbereich selbst sowie die enge Verknüpfung mit dem Fachbereich Maschinenbau (z.B. Studiengang Mechatronik) sowie der Physik und der Mathematik gegeben. Eigeninitiative wird durch studentische Arbeitsgruppen gefördert, die fachbezogene oder fachnahe Themengebiete umfassen (z.B. 3D-Druck-AG, Herkules Racing Team, Medien-AG). Verschiedene Veranstaltungen wie die Firmenmesse und das Sommerfest bieten die Möglichkeit, sich mit anderen Studierenden und auch mit Firmen zu vernetzen, ein privates wie berufliches Netzwerk aufzubauen und sich mit der Karriereplanung zu beschäftigen.

Die angestrebten Lernziele des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik stellen sich im Einzelnen wie folgt dar:

- Ziel **Wissen und Kenntnisse:**
 - **B-W1:** Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein fundiertes Grundlagenwissen in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen.
 - **B-W2:** Die Absolventinnen und Absolventen besitzen fundierte Kenntnisse in den elektrotechnischen Grundlagen sowie in untergeordneten und angrenzenden Disziplinen.
 - **B-W3:** Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über vertiefte und angewandte fachspezifische Grundlagen der Elektrotechnik sowie untergeordneter und angrenzender Disziplinen.
- Ziel **Fertigkeiten:**
 - **B-F1:** Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, elektrotechnische und fachübergreifende Aufgabenstellungen zu erkennen und einzuordnen.
 - **B-F2:** Die Absolventinnen und Absolventen besitzen die Fähigkeit zur sicheren Auswahl und Anwendung analytischer Methoden und Algorithmen.

- **B-F3:** Die Absolventinnen und Absolventen können selbstständig elektrotechnische Produkte auf Schaltungs- und Systemebene sowie Softwarekomponenten entwickeln.
- **B-F4:** Die Absolventinnen und Absolventen können sich in neue Wissensgebiete einarbeiten und dazu entsprechende Recherchen durchführen.
- **B-F5:** Die Absolventinnen und Absolventen besitzen angemessene Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten.
- Ziel **Kompetenzen in fachübergreifenden Bereichen:**
 - **B-K1:** Die Absolventinnen und Absolventen besitzen die Fähigkeit, initiativ allein sowie in Teams zu arbeiten.
 - **B-K2:** Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, zu kommunizieren und interaktiv zu arbeiten.
 - **B-K3:** Die Absolventinnen und Absolventen lernen, Verantwortung zu übernehmen und verantwortungsbewusst zu handeln.
 - **B-K4:** Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Lösungsstrategien anzuwenden und zu vertreten.
 - **B-K5:** Die Absolventinnen und Absolventen besitzen Lernstrategien für lebenslanges Lernen.
 - **B-K6:** Die Absolventinnen und Absolventen können interdisziplinär denken.

Die angestrebten Lernziele der jeweiligen Module sind in einer Tabelle am Ende des Modulhandbuchs zusammengefasst.

Inhaltsverzeichnis

1. Pflichtmodule im Grundstudium	8
Analysis.....	9
Baelemente und Werkstoffe der Elektrotechnik	11
Digitale Logik	15
Diskrete Schaltungstechnik.....	17
Einführung in die Programmierung	19
Elektrische Messtechnik	21
Grundlagen der Elektrotechnik 1	24
Grundlagen der Elektrotechnik 2	27
Grundlagen der Energietechnik.....	29
Grundlagen der Regelungstechnik.....	31
Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik	33
Lineare Algebra	35
Mechanik.....	37
Objektorientiertes Programmieren + Programmierprojekt	39
Optik und Wärmelehre	41
Rechnerarchitektur	43
Schlüsselkompetenzen aus dem fachübergreifenden Lehrangebot	45
Signalübertragung	47
Stochastik in der technischen Anwendung.....	50
Technische Systeme im Zustandsraum	52
2. Pflichtmodule im Hauptstudium.....	54
Projektarbeit.....	55
Bachelorabschlussmodul.....	57
3. Schwerpunktmodule Automated Systems	59
Discrete Event Systems and Control Theory	60
Lineare und Nichtlineare Regelungssysteme	62
Matlab Fundamentals.....	64
Modelling and identification of dynamical systems.....	66
Sensoren und Messsysteme.....	69
4. Schwerpunktmodule E-Mobility	71
Antriebstechnik I.....	72
Elektrische Maschinen.....	74
Elektrische und elektronische Systeme im Automobil 1	76
Leistungselektronik	78
Labor Data Mining und Maschinelles Lernen	82

Sensorik und Bildverarbeitung	84
Lineare Regelungssysteme	86
5. Schwerpunktmodule Electrical Energy Systems	88
Berechnung elektrischer Netze	89
Elektrische Anlagen und Hochspannungstechnik I	91
Energiewandlungsverfahren.....	93
Elektrische Maschinen.....	95
Leistungselektronik	97
6. Schwerpunktmodule Electronics and Photonics	101
Felder und Wellen in optoelektronischen Bauelementen	102
Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik II	104
Hochfrequenz-Schaltungstechnik.....	106
Optoelektronische Komponenten und Systeme.....	109
Microwave Integrated Circuits I.....	112
7. Schwerpunktmodule Information Technology	114
Digitale Systeme.....	115
Hochfrequenz-Schaltungstechnik.....	117
Nachrichtentechnik.....	120
Signalverarbeitung mit Mikroprozessoren 1	122
Rechnernetze	124
8. Schwerpunktmodule Smart Sensor Systems	126
Digitale Systeme.....	127
Elektrische und elektronische Systeme im Automobil 1	129
Intelligente Technische Systeme.....	131
Optoelektronische Komponenten und Systeme.....	133
Sensoren und Messsysteme.....	136
9. Wahlpflichtmodule	138
Algorithmen und Datenstrukturen.....	139
Ausgewählte Kapitel der Kommunikationstechnik I.....	141
Betriebssysteme	143
Computational Intelligence in der Automatisierung	145
Datenbanken.....	148
Digitale Signalverarbeitung mit integrierten Schaltungen	150
Elektrische Systeme in der Formula Student - Bachelor Level	152
Industrielle Netzwerke.....	154
Laborpraktika Rechnernetze & Mobile Computing.....	156
Messtechnische Verfahren 1	158
Messtechnische Verfahren 2.....	160

Mikroprozessortechnik und Eingebettete Systeme 1	162
Mobile Computing.....	164
Niedertemperatur-Wärmesysteme.....	166
Praktikum CAD Elektronik I	168
Praktikum Digitaltechnik	170
Praktikum Fahrzeugsysteme	172
Praktikum Leistungselektronik.....	174
Praktikum Mikrocontroller-Programmierung.....	176
Praktikum Regelungs- und Steuerungstheorie.....	178
Praktikum Regelungstechnik.....	180
Projekt zum wissenschaftlichen Arbeiten (Bachelor)	182
Soft Computing	184
Softwarepraktikum Netzsimulation	186
SPS Programmierung nach IEC 61131-3.....	188
Studentenseminar Elektronik und Optoelektronik.....	190
Studentenseminar Mikrosystemtechnik und Nanotechnologie	192
VHDL-Kurs.....	194
VHDL-Praktikum.....	196

1. Pflichtmodule im Grundstudium

Analysis

Modulnummer / Modulcode	C-P-01
Modulname	Analysis
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Ziel der Veranstaltung – zusammen mit Linearer Algebra – ist die Bereitstellung der mathematischen Grundlagen für das Studium der Elektrotechnik. Die Studierenden kennen die wichtigsten reellen Funktionen, können ihre Eigenschaften bestimmen, können differenzieren und integrieren sowie mit Potenzreihen umgehen und sind in der Lage, mathematische Probleme aus dem Bereich der Analysis selbständig zu lösen.
Lehrveranstaltungsarten	VL (6 SWS), Ü (2 SWS)
Lehrinhalte	Differential- und Integralrechnung einer Variablen: Folgen, Stetige Funktionen, Umkehrfunktionen, Differenzierbare Funktionen, Integration, Taylorentwicklung, Potenzreihen, Mehrdimensionale Differential- und Integralrechnung
Titel der Lehrveranstaltungen	Analysis
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Besuch des Vorkurses Mathematik dringend erwünscht
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	330 h (120 h Präsenz + 210 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen	Klausur (150 – 180 min)

Anzahl Credits (ECTS)	11 cp
Lehreinheit	Mathematik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Bley
Lehrende	Professoren des Instituts für Mathematik
Medienformen	Die Veranstaltung hat eine Internetseite, es werden Präsentationen mit Computeralgebrasystemen, beispielsweise Mathematica, gegeben.
Literatur	Strampp: Höhere Mathematik mit Mathematica 1-2, Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden

Bauelemente und Werkstoffe der Elektrotechnik

Modulnummer / Modulcode	C-P-02
Modulname	Bauelemente und Werkstoffe der Elektrotechnik
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Komplexität heutiger Werkstoffe erkennen. • die komplexen Zusammenhänge und Anforderungen an verschiedene Materialien verstehen. • Problemansätze aus verschiedenen Blickwinkeln entwickeln. • die elektrotechnischen Grundlagen für heutzutage genutzte Halbleiterbauelemente erläutern. • aus einer Vielzahl von Bauelementtypen das jeweils dem Problem entsprechende Optimum auswählen. • Grundkenntnisse über die Technologie zur Herstellung von Bauelementen und ebenso Grundkenntnisse über die kommende Generation von Bauelementen mit spezialisierten Funktionsumfängen herausstellen.
Lehrveranstaltungsarten	VL Werkstoffe der Elektrotechnik (2 SWS), VL Elektronische Bauelemente (3 SWS)
Lehrinhalte	<p>Werkstoffe der Elektrotechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung diverser Klassifizierungen • Materialeigenschaften: dielektrische, elektrische, thermisch, mechanische, optische, magnetische • Zusammenhänge zwischen mikro- und makroskopischen Eigenschaften • Ausgewählte Materialklassen: Metalle, Supraleiter, Gläser, organische Werkstoffe, Kontaktwerkstoffe, Widerstandswerkstoffe <p>Elektronische Bauelemente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Halbleiter: Grundlagen, Bindungsmodell, Eigenleitung, Fremdleitung, Hall-Effekt, Bändermodell, Fermi-niveau, Boltzmannverteilung, Fermi-Verteilung • pn-Diode: pn-Übergang, Diffusionsspannung, Diodenkennlinie, Raumladungszone,

	<p>Sperrschichtkapazität, Diffusionskapazität, thermisches Verhalten, Wärmewiderstand, Nichtidealitäten der realen pn-Diode, Rekombination in der Raumladungszone, Zener-Diode, Lawinen-Diode, pin-Diode, psn-Diode, Schottky-Diode</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bipolartransistor: Aufbau und Funktionsprinzip, Berechnung der Transistorströme, Kennlinien, Technologische Herstellung, Basisweitenmodulation • Feldeffekttransistor: Aufbau und Funktionsprinzip, Bauformen, IGFET, NIGFET, Materialwahl, Vergleich unterschiedlicher Typen, Vergleich mit Bipolartransistor, Kennlinien • Leistungselektronik: Thyristor, Diac, Triac, IGBT <p>Um Eigenwerte und Eigenfunktionen und andere komplexe Sachverhalte „begreifbar“ zu machen, werden in der Vorlesung „hands-on“ Experimente durchgeführt. Da Eigenproblemen in Optik, Mechanik, Mikrowellentechnik, Quantentheorie, und Akustik vielfältige Analogien aufweisen, werden diese in dem Gebiet demonstriert, in welchem sie am anschaulichsten und eingängigsten sind. Durch Übertragung werden Synergien in allen anderen Disziplinen generiert. Manche Menschen lernen besser, wenn haptische, akustische und optische „Signale“ bzw. „Reize“ das theoretisch vermittelte Wissen experimentell festigen. Aktueller Demonstratorbestand; Orgelpfeifen, diverse mechanische Pendel, Stab-Glocke, mechanisches Resonanzsystem mit Frequenz-Generator und diversen Körper-Geometrien und Sand, Halbleiter Laser, Halbleiter, LEDs, Skalierungsexperiment zur Biegebalkenbelastung, Pneumatische Modenanregung an einem Streichinstrument mit komplexer Messtechnik, planare dielektrische Multischicht Fabry Pérot, Interferometer-Filter, begehbare Laserresonator zur Visualisierung geometrische Modenformen durch lokale Spiegelverluste.</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Werkstoffe der Elektrotechnik Elektronische Bauelemente
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester

Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	210 h: (Werkstoffe der Elektrotechnik: 30 h Präsenz 50 h Selbststudium; Elektronische Bauelemente: 45 h Präsenz 85 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (150 min)
Anzahl Credits (ECTS)	7 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Hartmut Hillmer
Lehrende	Prof. Dr. Hartmut Hillmer und Mitarbeitende
Medienformen	Power-Point-Präsentation, Skript, Tafel, Übungsblätter
Literatur	<p>Werkstoffe der Elektrotechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marc De Graef and Michael E. McHenry „Structure of Materials“, Cambridge University Press • Ch. Kittel „Einführung in die Festkörperphysik“, 11. Auflage, Oldenbourg 1996 • Charles E. Mortimer „Chemie“, 5. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart 1987 • James F. Shackelford „Introduction to Materials Science for Engineers“, 6th Edition, Pearson Prentice Hall • H. Schaumburg „Werkstoffe und Bauelemente der Elektrotechnik“, B.G. Teubner Stuttgart Band 1: Werkstoffe, Band 2: Halbleiter <p>Elektronische Bauelemente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serie Halbleiterelektronik, Springer Verlag: • Band 1: R. Müller „Grundlagen der Halbleiterelektronik“ • Band 2: R. Müller „Bauelemente der Halbleiterelektronik“ • K. Bystron / J. Borgmeyer „Grundlagen der Technischen Elektronik“

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Möschwitzer „Grundlagen der Halbleiter und Mikroelektronik“• Band 1: Elektronische Halbleiterbauelemente• P.Horowitz, W.Hill „The art of electronics“, Cambridge University Press, 1989 |
|--|---|

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bzw. auf der Homepage des Fachgebiets bekannt gegeben.

Digitale Logik

Modulnummer / Modulcode	C-P-03
Modulname	Digitale Logik
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Die/der Lernende kann die Anwendung digitaler Schaltungen beschreiben, die grundlegende Funktionsweise digitaler Schaltungen erläutern, binäre Zahlendarstellungen und Codes definieren, grundlegende Rechenregeln erläutern und anwenden, die Regeln der Booleschen Algebra erläutern und anwenden, Verfahren zur Optimierung und Analyse auf Beispielschaltungen anwenden, einfache Digitalschaltungen planen bzw. entwerfen, Zustandsautomaten aus vorgegebenen Funktionsbeschreibungen entwickeln
Lehrveranstaltungsarten	VLmP 2 SWS Ü 1 SWS
Lehrinhalte	Zahlendarstellung und Codes, Boolesche Algebra, Entwurf und Vereinfachung von Schaltnetzen, Analyse und Synthese von Schaltwerken, Steuerwerksentwurf, Mikroprogrammsteuerung
Titel der Lehrveranstaltungen	Digitale Logik
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	Jährlich im Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	2 SWS VL (30 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 75 Std.
Studienleistungen	S1: Abgabe von Übungsaufgaben
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Abgabe von Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen	Klausur 90 Min.

Anzahl Credits (ECTS)	4 cp
Lehreinheit	Informatik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ing. Peter Zipf
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Peter Zipf
Medienformen	Beamer (Vorlesungspräsentation) Tafel (Herleitungen, Erläuterungen) Papier (Übungen)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Randy H. Katz: Contemporary Logic Design, Addison-Wesley Longman, 2. Aufl., 2004 • M. Morris Mano: Digital Design, Prentice-Hall, 3. Aufl., 2001 • Hans Liebig: Logischer Entwurf digitaler Systeme, Springer Verlag, 4. Aufl., 2005 • H. M. Lipp, J. Becker: Grundlagen der Digitaltechnik, Oldenbourg Verlag, 6. überarb. Aufl., 2008 <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bzw. auf der Homepage des Fachgebiets bekannt gegeben.</p>

Diskrete Schaltungstechnik

Modulnummer / Modulcode	C-P-04
Modulname	Diskrete Schaltungstechnik
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau von Bipolar- und Feldeffekttransistoren beschreiben • die Funktionsweise von Transistoren erläutern • einfache Transistorersatzschaltbilder aufstellen • Transistorgrundschaltungen skizzieren und berechnen • verschiedene Netzwerke zur Arbeitspunkteinstellung konstruieren • mehrstufige Verstärker entwerfen • verschiedene Transistorverbundschaltungen unterscheiden und erläutern • den Aufbau von Operationsverstärkern erklären
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS) , Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	<p>Einführung, Wiederholung Halbleiter, Dioden, Bipolartransistor, Feldeffekttransistor, Aufbau, Eigenschaften, Ersatzschaltbild, Grundschaltungen, Arbeitspunkteinstellung, Transistorverbundschaltungen, Operationsverstärker</p> <p>Im Rahmen der Vorlesung werden anhand von Simulationen mittels LTSpice diskutierte schaltungstechnische Fragestellungen praxisnah demonstriert. Damit sollen die Studierenden außerdem motiviert werden, sich wahlweise selbstständig oder innerhalb der angebotenen Tutorien mit vorgegebenen, vielfältigen Problemen der diskreten Schaltungstechnik auseinanderzusetzen. Durch die Diskussion einer Vielzahl von praktischen Beispielschaltungen wird den Studierenden – neben den theoretischen Grundlagen und Dimensionierungsmethoden – auch ein Überblick über häufig auftretende Schaltungsvarianten gegeben und damit die Fähigkeit vermittelt, auch komplexere Schaltungen zu analysieren, zu verstehen und ggf. einzusetzen.</p> <p>Im Rahmen der Übungen beschäftigen sich die Studierenden u.a. mit an der Praxis orientierten Schaltungsdimensionierungsaufgaben, wie sie jederzeit innerhalb von Entwicklungsprojekten im Alltag von Elektroingenieurinnen und -ingenieuren auftreten können.</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Diskrete Schaltungstechnik

Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	120 h: (45 h Präsenz 75 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (ca. 20 min)
Anzahl Credits (ECTS)	4 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Axel Bangert
Lehrende	Prof. Dr. Axel Bangert und Mitarbeiter
Medienformen	Beamer, Tafel
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • U. Tietze et al.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 2002 • H. Göbel: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer-Verlag, Berlin, 2006 • E. Böhmer: Elemente der angewandten Elektronik. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2010

Einführung in die Programmierung

Modulnummer / Modulcode	C-P-05
Modulname	Einführung in die Programmierung
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Die Studierenden haben elementare Grundkonzepte der Programmierung und Informatik anhand einer begleitenden Programmiersprache erlernt und können diese Konzepte beurteilen und einsetzen. Programmierkonzepte und -paradigmen werden so vermittelt, dass sie sich später selbständig in neue Programmiersprachen einarbeiten können. Die Studierenden besitzen Fertigkeiten bei der Entwicklung und beim Verständnis imperativer Programme, kennen Prinzipien zur Beschreibung und zum Lösen typischer Probleme der Informatik wie Suchen und Sortieren und können diese in Programmen umsetzen. Sie verfügen über elementare Fähigkeiten zur Analyse von Programmen, z.B. in Bezug auf Laufzeit und Korrektheit.
Lehrveranstaltungsarten	VLmPr (2 SWS), Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	Einführung in grundlegende Konzepte einer Programmiersprache wie Datentypen, Ausdrücke und Anweisungsarten; Rekursion; Programmstrukturierung; Ausnahmebehandlung; vergleichende; exemplarische Entwurfstechniken wie Divide & Conquer, Backtracking; Laufzeitanalyse mittels O-Notation, Sortieralgorithmen
Titel der Lehrveranstaltungen	Einführung in die Programmierung
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Frontalunterricht, Einzel- und Gruppenübungen, Aufgabenblätter, Selbststudium mit Lehrbuch
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik Bachelor Mechatronik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	Jährlich im Wintersemester
Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	120 h (45 h Präsenzzeit + 75 h Selbststudium)

Studienleistungen	S1: Erfolgreiche Bearbeitung von mindestens 50% der Übungsaufgaben
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Erfolgreiche Bearbeitung von mindestens 50% der Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen	Klausur (ca. 90 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	4 cp
Lehreinheit	Informatik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Stefan Göller
Lehrende	Dozenten der Lehreinheit Informatik / des Fachbereichs 16
Medienformen	Vorlesungsfolien, Tafelanschrieb, Aufgabenblätter, praktisches Arbeiten am Rechner, Lehrbuch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Ana Bell: „Get Programming“, Manning Publications, 2018. - https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-0001-introduction-to-computer-science-and-programming-in-python-fall-2016/lecture-slides-code/ - John V. Guttag: „Introduction to Computer Science and Programming Using Python: With Understanding Data“, 2. Auflage, The MIT Press, 2013

Elektrische Messtechnik

Modulnummer / Modulcode	C-P-06
Modulname	Elektrische Messtechnik
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Elektrische Messtechnik: Der/die Lernende kann</p> <ul style="list-style-type: none"> • messtechnische Grundbegriffe sicher anwenden, • grundlegende elektrische Messanordnungen beschreiben, • die Funktionsweise einfacher Messschaltungen erläutern, • Lösungen für einfache messtechnische Aufgabenstellungen erarbeiten. <p>Elektrotechnisches Praktikum 2: Der/die Lernende kann</p> <ul style="list-style-type: none"> • theoretisches Wissen praktisch nutzen, • Messergebnisse interpretieren, • komplexe Messgeräte bestimmungsgemäß anwenden.
Lehrveranstaltungsarten	VL Elektrische Messtechnik (3 SWS): Ü (1 SWS); Elektrotechnisches Praktikum 2 (2 SWS)
Lehrinhalte	<p>Elektrische Messtechnik: Grundlagen, Grundbegriffe; Messabweichung, Regression; Übertragungsverhalten von Messgeräten; Messgrößenaufnehmer; Messverstärker; Elektrische Messgeräte; Strom- und Spannungsmessung; Widerstands- und Impedanzmessung; Leistungs- und Energiemessung; Oszilloskope; Zeit- und Frequenzmessung</p> <p>Elektrotechnisches Praktikum 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Widerstands- und Spannungsmessung, • Gleichrichtermessschaltungen, • Operationsverstärker, • Oszilloskopie, • elektrische Leistungsmessung, • Einführung in die rechnergestützten Messverfahren
Titel der Lehrveranstaltungen	Elektrische Messtechnik Elektrotechnisches Praktikum 2

Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Frontalunterricht mit selbsterklärenden Folien, Tafelanschrieb, Aufgabenblätter, Selbststudium mit Lehrbuch und Folien
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik
Dauer des Moduls	ein Semester (VL Elektrische Messtechnik); ETP 2 auch im Sommersemester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	210 h: (Elektrische Messtechnik: 60 h Präsenz 105 h Selbststudium; Elektrotechnisches Praktikum 2: 15 h Präsenz 30 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: ETP 2: Antestat, schriftliche Ausarbeitung. Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Praktikum Anwesenheitslisten geführt werden.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (20 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	7 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Lehmann
Lehrende	Prof. Dr. Peter Lehmann und Mitarbeitende
Medienformen	Elektrische Messtechnik: Beamer (Vorlesungspräsentation), Tafel (Herleitungen) PDF-Dokumente auf Internet-Seiten, Tutorien Elektrotechnisches Praktikum 2: Erklärungen durch Praktikumsbetreuer / Tutoren
Literatur	Elektrische Messtechnik und Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> • E. Schrüfer, L. Reindl, B. Zagar: Elektrische Messtechnik, Hanser, 2014 • R. Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer, 2007 • T. Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik, Springer Vieweg, 2014

- Praktikumsanleitung ETP 2

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Grundlagen der Elektrotechnik 1

Modulnummer / Modulcode	C-P-07
Modulname	Grundlagen der Elektrotechnik 1
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Grundlagen der Elektrotechnik 1: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - elementare Begriffe erläutern, - wichtige elektrotechnische Gesetze nennen und anwenden, - einfache elektrotechnische Probleme formal beschreiben und berechnen, - Verfahren zur Berechnung von Gleichstromnetzwerken angeben und anwenden, - einfache elektrostatische und stationäre Strömungsfelder berechnen, - den Bezug zwischen Grundlagen, Anwendungen und Historie aufzeigen, - die erworbenen Kenntnisse im Rahmen weiterführender Lehrveranstaltungen nutzen und - selbstständig neues Wissen erarbeiten. <p>Elektrotechnisches Praktikum 1: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Grundlagen der Elektrotechnik anwenden, - einfache elektrotechnische Grundschaltungen aufbauen, - messtechnische Geräte bedienen, - elektrotechnische Größen messtechnisch erfassen und - durchgeführte Messungen interpretieren und dokumentieren.
Lehrveranstaltungsarten	VL Grundlagen Elektrotechnik 1 (4 SWS) + Ü (2 SWS); Elektrotechnisches Praktikum 1 (2 SWS)
Lehrinhalte	<p>Grundlagen der Elektrotechnik 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einheiten und Gleichungen - Grundlegende Begriffe - Berechnung von Strömen und Spannungen in elektrischen Netzen - Elektrostatische Felder - Stationäre elektrische Strömungsfelder <p>Elektrotechnisches Praktikum 1: 6 Grundlagenversuche zur Einführung in das Messen mit Multimeter und Oszilloskop aus dem Themenbereichen: Strom-/Spannungskennlinie, Widerstand, Diode, Photodiode, Photovoltaik, Transistor, dielektrische u.</p>

	magnetische Werkstoffe, Wheatstonesche Brücke (mit R, C und L), Schwingkreis und RC-Glieder.
Titel der Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Elektrotechnik 1 Elektrotechnisches Praktikum 1
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	GET1: Frontalunterricht (Tafel und elektronische Medien), Übungen (Tafel und elektronische Medien), selbstständige Bearbeitung von Aufgabenblättern, dabei werden die Studierenden während der Tutorien angeleitet und unterstützt. ETP1: Laborpraktikum, praktische Arbeiten Selbstständige Einarbeitung in die Versuche durch die Studierenden anhand des bereitgestellten Skripts. Erläuterung des Versuchs und der Bedienung der Laborgeräte, angeleitete Durchführung der Praktikumsversuche in Kleingruppen zu zwei bis drei Studierenden, Dokumentation der Versuchsergebnisse durch die Studierende in Form eines Protokolls je Versuch.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	330 h (Grundlagen der Elektrotechnik 1: 90 h Präsenz 180 h Selbststudium; Elektrotechnisches Praktikum 1: 24 h Präsenz 36 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: ETP1 Fachgespräch je Versuch (ca. 15 Min.) (Mindestens 50% der Fragen müssen richtig beantwortet werden) Ausarbeitung je Versuch und Gruppe
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (120 min)
Anzahl Credits (ECTS)	11 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Mohamed Ayeb

Lehrende	Prof. Dr. Mohamed Ayeb, Dr. Oliver Haas und Mitarbeitende
Medienformen	Beamer (Vorlesungspräsentation), Tafel (Herleitungen, Erläuterungen), Papier (Übungen), Praktikumslaborplätze, Beamer, Kamera, Versuchsunterlagen, Protokolle
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • O. Haas, L. Brabetz, C. Koppe. „Grundgebiete der Elektrotechnik 1“, 13. Aufl., De Gruyter Oldenbourg Verlag, Berlin, Boston 2022. • O. Haas, C. Spieker. „Arbeitsbuch Elektrotechnik 1“, 2. Aufl., De Gruyter Oldenbourg Verlag, Berlin, Boston 2022. <p>Elektrotechnisches Praktikum 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuchsunterlagen <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben</p>

Grundlagen der Elektrotechnik 2

Modulnummer / Modulcode	C-P-08
Modulname	Grundlagen der Elektrotechnik 2
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die passiven Bauelemente der Elektrotechnik angeben und in Schaltungen verwenden, • einfache magnetische Felder (stationär und dynamisch) sowie komplexere elektrotechnische Probleme berechnen, • Inhalte aus GET1 und GET2 zur Lösung von Aufgaben kombinieren, • Verfahren zur Berechnung von Wechselstromnetzwerken angeben und anwenden, • den Zusammenhang zwischen Feldgrößen und elektrotechnischen Größen darstellen, • die Maxwell'schen Gleichungen interpretieren, • den Bezug zwischen Grundlagen, Anwendungen und Historie aufzeigen, • die erworbenen Kenntnisse im Rahmen weiterführender Lehrveranstaltungen nutzen und • selbstständig neues Wissen erarbeiten.
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS), Ü (2 SWS)
Lehrinhalte	<p>Stationäre Magnetfelder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeitlich veränderliche Magnetfelder • Wechselstromlehre • Vierpoltheorie
Titel der Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Elektrotechnik 2
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Frontalunterricht (Tafel und elektronische Medien), Übungen (Tafel und elektronische Medien), selbstständige Bearbeitung von Aufgabenblättern, dabei werden die Studierenden während der Tutorien angeleitet und unterstützt.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	deutsch

Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	270 h (90 h Präsenz + 180 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (120 min)
Anzahl Credits (ECTS)	9 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Mohamed Ayeb
Lehrende	Prof. Dr. Mohamed Ayeb, Dr. Oliver Haas und Mitarbeitende
Medienformen	Beamer (Vorlesungspräsentation), Tafel (Herleitungen, Erläuterungen), Papier (Übungen)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • O. Haas, L. Brabetz, C. Koppe. „Grundgebiete der Elektrotechnik 2“, 13. Aufl., De Gruyter Oldenbourg Verlag, Berlin, Boston 2023. • C. Gierl, K. Golde, O. Haas, C. Spieker. „Arbeitsbuch Elektrotechnik 2“, 2. Aufl., De Gruyter Oldenbourg Verlag, Berlin, Boston 2023. <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben</p>

Grundlagen der Energietechnik

Modulnummer / Modulcode	C-P-09
Modulname	Grundlagen der Energietechnik
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen wichtiger Energieumwandlungsprozesse und Verfahren zur Funktionsbeschreibung von Baugruppen der Energietechnik, speziell der elektrischen Energieversorgungstechnik • Übersicht über die Funktionsweise und Abhängigkeiten von elektrischen Energieversorgungssystemen • Entwicklung energiewirtschaftlicher Anknüpfungskompetenz für Elektro- und Maschinenbauingenieure <p>Zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeiten zur Analyse einfacher Energiewandlungsaggregate und -systeme • Anwendung der Grundlagen in weiterführenden Lehrveranstaltungen wie Nutzung der Windenergie, Leistungselektronik
Lehrveranstaltungsarten	VL (3 SWS) + Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeines zur elektrischen Energieversorgungstechnik: Potentiale, Energieträger, Energieverbrauch, Umweltbeeinflussung • Energieumwandlung: Physikalische Grundlagen, Prozesse, Wirkungsgrade • Drehstromtechnik: Raumzeiger, symmetrische Komponenten, Koordinatensysteme, Drehfeldmaschine, Synchrongenerator (Betriebsverhalten) • Elektrische Verbundnetze: Aufbau, Kraftwerke, Regelung • Grundbegriffe der Energiewirtschaft • Energiereserven und -ressourcen nichterneuerbarer Energien • Potentiale erneuerbarer Energiequellen • Rationelle Energieanwendung • Soziale Kosten des Energieverbrauchs • Energiepolitische Maßnahmen technischer Art

Titel der Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Energietechnik
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h (60 h Präsenz + 120 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (120 min)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jens Friebe
Lehrende	Prof. Dr. Jens Friebe und Mitarbeitende
Medienformen	Beamer (Vorlesungspräsentation), Tafel (Herleitungen, Erläuterungen, Übungen), Papier (Übungen)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • SPRING, E.: Elektrische Energienetze – Energieübertragung und -verteilung. VDE-Verlag 2003 • NELLES, D.; TUTTAS, C.: Elektrische Energietechnik. Teubner Stuttgart 1998

Grundlagen der Regelungstechnik

Modulnummer / Modulcode	C-P-10
Modulname	Grundlagen der Regelungstechnik
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Eigenschaften dynamischer Systeme erläutern und einordnen, • Dynamisches Verhalten durch Übertragungsfunktionen darstellen, • Ziele der Regelung technischer Prozesse formulieren, • Methoden des Reglerentwurfes für skalare, lineare zeitinvariante Systeme nutzen, • die Eignung bestimmter Reglertypen für gegebene Systeme und Anforderungen bewerten, • und erhaltene Regelungsergebnisse interpretieren.
Lehrveranstaltungsarten	VL (3,5 SWS) + Ü (1,5 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Regelungstechnik • Erstellung mathematischer Modelle • Verhalten linearer Modelle • Übertragungsfunktionen • Stabilitätsanalyse • Sprungantwort linearer Systeme • Prinzip des Regelkreises • Wurzelortskurvenverfahren • Frequenzkennlinienverfahren • Nyquist-Diagramm • Erweiterte Regelkreisstrukturen • Experimentelle Modellbildung und Modellvereinfachungen • Praktische Durchführung der Schritte der Modellierung, Systemanalyse und des Reglerdesigns für verschiedene Anwendungsbeispiele in den Übungen • Rechnersimulationen für Anwendungsbeispiele
Titel der Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Regelungstechnik
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Präsenzveranstaltungen im Inverted-Classroom-Format, Selbststudium von Unterlagen und Videos, Lösung von Aufgabenblättern

Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Lineare Algebra, Analysis
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h (75 h Präsenz + 105 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Werden vom Dozenten zum Beginn des Wintersemesters festgelegt
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1:
Prüfungsleistungen	Klausur (90 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Olaf Stursberg
Lehrende	Prof. Dr. Olaf Stursberg und Mitarbeitende
Medienformen	Skript, Videos, Übungsaufgaben, Projektion, Tafel, Vorführungen am Rechner
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • H. Unbehauen: Regelungstechnik, Band 1, Vieweg-Verlag, 15. Auflage, 2008. • J. Lunze: Regelungstechnik 1, Springer-Verlag, 10. Auflage, 2014. • R.C. Dorf, R.H. Bishop: Moderne Regelungssysteme, Pearson-Verlag, 10. Auflage 2007. <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben</p>

Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik

Modulnummer / Modulcode	C-P-11
Modulname	Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Natur elektromagnetischer Wellen verstehen • Problemen der elektromagnetischen Feldtheorie analysieren • mathematischen Formalismen zur Lösung elektromagnetischer Fragestellungen in verschiedenen Technologien anwenden • Grundlagen zum Verständnis von Antennen, Optik, Hochfrequenztechnik, die in weiterführenden Vorlesungen verwendet werden, erarbeiten
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS) Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Vektoranalysis • Elektrostatik • Magnetostatik • Maxwellsche Gleichungen • Materialgleichungen • Übergangs- und Randbedingungen • Kontinuitätsgleichung • Poyntingscher Satz • ebene Welle • Spektrum ebener Wellen • Phasen- und Gruppengeschwindigkeit • Übersicht numerische Methoden • Moden in Hohlleitern • Polarisation • Fresnelsche Reflexion
Titel der Lehrveranstaltungen	Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	deutsch

Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	90 h (45 h Präsenz + 45 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Studienleistung
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Studienleistung
Prüfungsleistungen	Klausur (120 min)
Anzahl Credits (ECTS)	3 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jost Adam
Lehrende	Prof. Dr. Jost Adam und Mitarbeitende
Medienformen	Beamer (Vorlesungspräsentation), Tafel (Herleitungen, Erläuterungen), Papier (Übungen), Softwareentwicklung am Rechner (Übungen)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Leuchtman, P. Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie • Langenberg, K. J.: Theorie elektromagnetischer Wellen. FG Theoretische Elektrotechnik, FB Elektrotechnik, Universität Kassel, Kassel, 2002.

Lineare Algebra

Modulnummer / Modulcode	C-P-12
Modulname	Lineare Algebra
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über eine angemessene mathematische Grundbildung im Bereich der Linearen Algebra, die es ihnen erlaubt, mathematische Probleme aus dem Bereich der Linearen Algebra selbständig zu lösen und mathematischen Argumentationen, wie sie in der Informatik und ihren Anwendungen üblich sind, zu folgen und entsprechende Herleitungen selbst vorzunehmen.
Lehrveranstaltungsarten	VLmPr (4 SWS), Ü (2 SWS)
Lehrinhalte	Reelle und komplexe Zahlen, Vektorrechnung, Vektorräume, Matrizen, lineare Abbildungen, lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Eigenwerte
Titel der Lehrveranstaltungen	Lineare Algebra
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vorlesungen, Übungen
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik Bachelor Informatik Bachelor Mechatronik Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen - Elektrotechnik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	210 h (90 h Präsenzzeit + 120 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen	Klausur (90 - 120 Min.)

Anzahl Credits (ECTS)	7 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Bley
Lehrende	Professoren des Instituts für Mathematik
Medienformen	Beamer, Tafel, Internetseite mit Lehrmaterialien und Übungsaufgaben.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Arens et. al: Mathematik• Liesen, Mehrmann: Lineare Algebra

Mechanik

Modulnummer / Modulcode	C-P-13
Modulname	Mechanik
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen physikalischer Modelle; mathematische Beschreibung physikalischer Sachverhalte; Näherungen; • Grundbegriffe der klassischen Physik • Lösen eindimensionaler und dreidimensionaler einfacher Bewegungsgleichungen • Beschreibung von Kreisbewegungen • Kräfte, Gravitation und Reibung • Anwendung von Energie- und Impulserhaltungssätzen • Harmonische und gedämpfte Schwingungen, Pendel • Hebelgesetze, Drehmoment, Trägheitsmoment • Kenntnisse grundlegender Phänomene der Hydrostatik und Hydrodynamik, Druckmessungen • Problemorientiertes Denken, Fähigkeit zur physikalischen Modellierung; Fähigkeit zur Bildung vernünftiger Näherungen
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS) , Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Grundbegriffe; Messen • Eindimensionale Kinematik, Bewegungsgleichungen • Dreidimensionale Kinematik; Pendelsysteme • Kreisbewegungen • Newton'sche Axiome, Kraft, Gravitation, schiefe Ebene • Harmonische und gedämpfte Schwingungen • Drehmoment, Trägheitsmoment • Dynamik, kinetische und potenzielle Energie, Kraftfelder, Potenzial, Energieerhaltung • Impulse; Impulserhaltung, Drehimpulserhaltung • Kontinuumsmechanik, Dehnung, Biegung • Hydrostatik, Oberflächenspannung, Kapillarität • Bewegungsgleichung Fluide, Hagen-Poiseuille, Stokes-Reibung
Titel der Lehrveranstaltungen	Mechanik

Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	120 h (45 h Präsenz + 75 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Hausaufgabenbearbeitung (50% richtig bearbeitet)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (ca. 90 - 120 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	4 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Arno Ehresmann
Lehrende	Prof. Dr. Arno Ehresmann und Mitarbeitende
Medienformen	Powerpoint-Präsentation, Tafel, Vorlesungsexperimente
Literatur	<p>Vorlesungspräsentation wird als pdf-Datei zur Verfügung gestellt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipler: Physik, Spektrum Akad. Verlag, • Giancoli: Physics for Scientists and Engineers, Prentice Hall, Deutsche Ausgabe: Giancoli: Physik, Pearson • Oppen/Melchert: Physik, Pearson • Demtröder: Experimentalphysik 1-4, Springer, (ab 2.Auflage, sonst viele Fehler), sehr detailliert • Halliday, Resnick, Walker: Physik, Wiley VCH

Objektorientiertes Programmieren + Programmierprojekt

Modulnummer / Modulcode	C-P-14
Modulname	Objektorientiertes Programmieren + Programmierprojekt
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben - aufbauend auf einführenden Kenntnissen im Bereich der imperativen Programmierung - vertiefende Programmierkenntnisse im Bereich der objektorientierten Programmierung anhand einer aktuellen Programmiersprache.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS), Pr (2 SWS)
Lehrinhalte	Teil 1 Klassen, Objekte, Information Hiding, Abstraktion, Generische Datentypen Teil 2: Praktische Anwendung der Programmierkenntnisse durch Lösen vorgegebener Programmieraufgaben aus der technischen Informatik
Titel der Lehrveranstaltungen	Objektorientiertes Programmieren Programmierprojekt im Fachgebiet ...
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	In einem ersten Teil der Lehrveranstaltung (entsprechend 2 Credits) werden wesentliche Grundlagen der Programmiersprache Python in einer eher vorlesungsähnlichen Weise vermittelt. Parallel finden Rechnerübungen statt. In einem zweiten Teil der Lehrveranstaltung (entsprechend 4 Credits) werden die Kenntnisse in praktischen Programmierbeispielen vertieft. Dieser Teil beinhaltet das Bearbeiten von Aufgabenstellungen aus der technischen Informatik in Kleingruppen. Die Aufgabenstellungen und die Lehr- und Lernmethoden werden von dem anbietenden Fachgebiet vorgegeben.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik Bachelor Mechatronik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	Jährlich im Sommersemester
Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine

Studentischer Arbeitsaufwand	Teil 1: 60 h (30 h Präsenzzeit + 30 h Selbststudium) / Teil 2: 120 h (30 h Präsenzzeit + 90 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Vollelektronische kompetenzorientierte Prüfung nach Teil 1 des Moduls
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Programmcode, Praktikumsbericht /-dokumentation und/oder Ergebnispräsentation (10 bis 20 Minuten), je nach gewähltem Fachgebiet; Die geforderte Prüfungsleistung wird in der ersten Veranstaltung bekanntgegeben.
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp: VL 2 cp / Pr 4 cp
Lehreinheit	Informatik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Stefan Göller
Lehrende	Objektorientiertes Programmieren: Dozenten des FB16 Programmierprojekt: Dozenten des FB15 und FB16
Medienformen	Vorlesungsfolien, Tafelanschrieb, Aufgabenblätter, praktisches Arbeiten am Rechner, Lehrbuch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Ana Bell: „Get Programming“, Manning Publications, 2018. - https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-0001-introduction-to-computer-science-and-programming-in-python-fall-2016/lecture-slides-code/ - John V. Guttag: „Introduction to Computer Science and Programming Using Python: With Understanding Data“, 2. Auflage, The MIT Press, 2013 <p>Weitere Literaturhinweise im Rahmen des jeweiligen Programmierprojektes</p>

Optik und Wärmelehre

Modulnummer / Modulcode	C-P-15
Modulname	Optik und Wärmelehre
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen physikalischer Modelle; mathematische Beschreibung physikalischer Sachverhalte; Näherungen; • Fähigkeit zur Anwendung der Strahlenoptik • Verständnis einfacher optischer Bauelemente • Fähigkeit zur Anwendung der Wellenoptik • Gekoppelte Schwingungen und Wellenphänomene • Verständnis Welle-Teilchen-Dualismus Photonen und Elektronen • Verständnis elementarer Prinzipien der Wärmelehre • Anwendung von Zustandsgleichungen und der Hauptsätze der Thermodynamik • Verständnis der Funktionsweise thermodynamischer Kreisprozesse • Problemorientiertes Denken, Fähigkeit zur physikalischen Modellierung; Fähigkeit zur Bildung vernünftiger Näherungen
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS) , Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Optik, Reflexion, Spiegel • Wellenoptik; Huygens-Prinzip, Beugung, Brechung • Optische Bauelemente • Gekoppelte Schwingungen und Wellenphänomene • Wellen: Interferenz, Beugung, Polarisation, Interferometer • Photoelektrischer-Effekt, Compton-Effekt, Welle-Teilchen Dualismus • Röntgenbeugung, Dünnschichtinterferenz • Wärmelehre, ideale Gase • Thermodynamik: Zustandsgrößen, Hauptsätze der Thermodynamik, Kreisprozesse • Reale Gase, Phasenübergänge
Titel der Lehrveranstaltungen	Optik und Wärmelehre
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik
Dauer des Moduls	ein Semester

Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	120 h (45 h Präsenz + 75 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Hausaufgabenbearbeitung (50% richtig bearbeitet)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (ca. 90 - 120 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	4 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Arno Ehresmann
Lehrende	Prof. Dr. Arno Ehresmann
Medienformen	PowerPoint-Präsentation, Tafel, Vorlesungsexperimente
Literatur	<p>Vorlesungspräsentation wird als pdf-Datei zur Verfügung gestellt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipler: Physik, Spektrum Akad. Verlag, • Giancoli: Physics for Scientists and Engineers, Prentice Hall, Deutsche Ausgabe: Giancoli: Physik, Pearson • Oppen/Melchert: Physik, Pearson • Demtröder: Experimentalphysik 1-4, Springer, (ab 2.Auflage, sonst viele Fehler), sehr detailliert • Halliday, Resnick, Walker: Physik, Wiley VCH

Rechnerarchitektur

Modulnummer / Modulcode	C-P-16
Modulname	Rechnerarchitektur
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Der/die Lernende kennt heute genutzte Informationsdarstellungen. Sie können verschiedene Automaten und deren Funktionsweise beschreiben und unterscheiden. Sie kennen Unterschiede des grundsätzlichen Aufbaus von Architekturklassifikationsansätzen und deren Merkmale, sowie unterschiedliche Architekturen wie CISC, RISC. Sie können verschiedene Architektur-Strukturen wie Von Neumann und Harvard beschreiben und unterscheiden, sowie den Aufbau und Wirkungsweise von internen und externen Rechnerkomponenten einordnen. Sie können die gewonnenen Kenntnisse auf den Aufbau einer Einfacharchitektur übertragen.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS), Ü (2 SWS)
Lehrinhalte	Grundlagen der Informationsdarstellung in Rechenanlagen, Codierung, Automaten, Bewertungskriterien von Rechnerarchitekturen, Grundsätzlicher Aufbau unterschiedlicher Architekturen und deren Merkmale, Von Neumann-, Harvard-Architektur, RISC, CISC, Klassifikation von Rechnerarchitekturen, Aufbau und Wirkungsweise interner Rechnerkomponenten (ALU, AKKU, Leitwerk, Systembus etc.), Aufbau einer Einfacharchitektur, Grundlegende Befehlsstruktur eines Einfachstreckers.
Titel der Lehrveranstaltungen	Rechnerarchitektur
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vortrag, Lehrgespräch, Gruppenarbeit, kollaboratives oder kooperatives Lernen, selbstgesteuertes Lernen, problembasiertes Lernen
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	

Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h (60 h Präsenzzeit + 120 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (90 – 120 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Informatik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Josef Börcsök
Lehrende	Prof. Dr. Josef Börcsök und Mitarbeitende
Medienformen	Beamer, Tafel, Papier, Demonstration und Designarbeiten am PC
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Herrmann: Rechnerarchitektur: Aufbau, Organisation und Implementierung • Giloi: Rechnerarchitektur • Tannenbaum, et. al.: Computerarchitektur <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben</p>

Schlüsselkompetenzen aus dem fachübergreifenden Lehrangebot

Modulnummer / Modulcode	C-P-17
Modulname	Schlüsselkompetenzen aus dem fachübergreifenden Lehrangebot
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zu Wirtschaft, Recht und Managementtechniken sowie über Kompetenzen in Projektmanagement und fachübergreifendem Lernen.
Lehrveranstaltungsarten	240 h
Lehrinhalte	Die fachübergreifenden und fachbereichsübergreifenden Veranstaltungen sind im Vorlesungsverzeichnis der Uni Kassel zu finden. Diese Liste wird jedes Semester neu erstellt. Außerdem noch die Liste der Veranstaltungen aus dem Internationalen Studienzentrums / Sprachenzentrum.
Titel der Lehrveranstaltungen	Je nach gewählter Veranstaltung
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	240 h
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	
Anzahl Credits (ECTS)	Je nach gewählter Veranstaltung cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Studiendekan

Lehrende	Je nach gewählter Veranstaltung
Medienformen	verschiedene
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben

Signalübertragung

Modulnummer / Modulcode	C-P-18
Modulname	Signalübertragung
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der Student kann</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signale für unterschiedliche Anwendungen in geeigneter Weise beschreiben • Berechnungsverfahren zur Charakterisierung von Signaleigenschaften anwenden • Systeme unter Verwendung geeigneter Kenngrößen und Signaltransformationen beschreiben • analoge und digitale Modulationsverfahren beschreiben • spezifische Signaldarstellungen der Nachrichtentechnik anwenden • Verfahren für optimale Empfänger herleiten und implementieren
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung/Übung (7SWS) + Praktikum (2 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Motivation: Zeitdiskrete Signale und Systeme, analoge Signale und Systeme, verallgemeinerte Signale • Lineare Systeme und Kerne; Impulsantwort und Übertragungsfunktion • Z-Transformation von Folgen • Analoge Signale: Darstellung von Signalen als Elemente von Vektorräumen • Darstellung von Signalen mit Hilfe von Eigenfunktionen linearer zeitinvarianter Systeme • Diskrete lineare zeitinvariante und zeitvariante Systeme • Darstellung von Systemen mit Hilfe kanonischer Strukturen • Fourierreihen • Stabilität, Kausalität • Einleitung: Modell eines nachrichtentechnischen Systems • Signalklassen • Übertragung von Signalen über lineare zeitinvariante Systeme • Fouriertransformation und Eigenfunktionen linearer zeitinvarianter Systeme • Analoge (AM, FM, PM) und digitale Modulation (PSK, ASK, etc.)

	<ul style="list-style-type: none"> • Enveloppendetektion und verschiedene heuristisch motivierte Detektoren für analoge Modulationsverfahren • Gedächtnisfreie und gedächtnisbehaftete Modulation • Mischung • Charakterisierung von Rauschvorgängen • Normalverteiltes additives weißes Rauschen (AWGN) • Optimale Detektion digital modulierter Signale in AWGN • Implementierung eines inneren Produkts als signalangepasstes Filter oder Korrelator • Abtasttheorem für tiefpassbegrenzte Signale • Charakterisierung der erzielbaren Fehlerraten unterschiedlich modulierter Signale in AWGN
Titel der Lehrveranstaltungen	Signalübertragung
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester Vorlesung (Sommersemester) /ein Semester Praktikum (Wintersemester)
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	270 h: VL/Ü (90 h Präsenzzeit + 135 h Selbststudium) / Praktikum (15 h Präsenzzeit + 30 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Praktikum Signalübertragung
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (240 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	9 cp: Vorlesung/Übung 7 cp / Praktikum 2 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus
Lehrende	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus und Mitarbeitende

Medienformen	Beamer (Vorlesungspräsentation), Tafel (Herleitungen, Erläuterungen), Papier (Übungen), Softwareentwicklung am Rechner (Übungen), EMONA Hardware - Experimente.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• T. Frey, M. Bossert, Signal- und Systemtheorie, 2. Auflage, Vieweg und Teubner, ISBN 978-3-8351-0249-1, 2008.• John G. Proakis, Digital Communications, 4. Auflage, McGraw-Hill, ISBN 0-07-118183-0, 2001.• A. Fettweis, Elemente Nachrichtentechnischer Systeme, 2. Auflage, ISBN 978-3519161318, Teubner Verlag, 1996.

Stochastik in der technischen Anwendung

Modulnummer / Modulcode	C-P-19
Modulname	Stochastik in der technischen Anwendung
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Kenntnisse und Verständnis grundlegender stochastischer Methoden und Modelle, Einsatz in einfachen technischen Anwendungen.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS) Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	Beschreibende Statistik, Wahrscheinlichkeit, Simulation und Zufallszahlen, Zufallsvariable, Erwartungswert und Varianz, spezielle diskrete Verteilungen, Ungleichung von Tschebyscheff, Gesetz der großen Zahlen, allgemeine Wahrscheinlichkeitsräume, Wahrscheinlichkeitsmaße auf \mathbb{R} , Schätzen, Testen, technische Anwendungen
Titel der Lehrveranstaltungen	Stochastik in der technischen Anwendung
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	130 h (45 h Präsenz + 85 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben; Die Studienleistungen verfallen nach einem Semester, d.h. sie gelten nur im Semester des Erwerbs und dem nachfolgenden Semester
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben; Die Studienleistungen verfallen nach einem Semester, d.h. sie gelten nur im Semester des Erwerbs und dem nachfolgenden Semester
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (20 Min.)

Anzahl Credits (ECTS)	4 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernhard Sick
Lehrende	Prof. Dr. Bernhard Sick und Mitarbeitende
Medienformen	Folien, Tafel
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kütting, Sauer: Elementare Stochastik, Spektrum Akademischer Verlag, 3. Aufl. 2011 • Henze, Norbert: Stochastik für Einsteiger - Eine Einführung in die faszinierende Welt des Zufalls, Vieweg + Teubner Verlag, 8. Aufl. 2010. • Krengel, Ulrich: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Vieweg + Teubner Verlag, 8. erw. Aufl. 2005 <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>

Technische Systeme im Zustandsraum

Modulnummer / Modulcode	C-P-20
Modulname	Technische Systeme im Zustandsraum
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Lernende kann</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differentialgleichungen zur Modellierung einfacher technischer Systeme aufstellen, • die Bedeutung und die Eigenschaften von Differentialgleichungen erfassen, • die Lösung linearer Differentialgleichungen berechnen, • Methoden zur Lösung nichtlinearer Anfangswertaufgaben anwenden und einordnen, • Simulationssoftware nutzen und zugrundeliegende Algorithmen skizzieren, • berechnete Lösungen interpretieren, • die Zustandsdarstellung elektrischer Netzwerke ermitteln.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS) Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Lösung linearer Differentialgleichungen im Zustandsraum • Lösung nichtlinearer Anfangswertaufgaben: Existenz und Eindeutigkeit, analytische Ansätze sowie numerische Verfahren • Beschreibung technischer Systeme durch Differentialgleichungen, Beispiele aus der Kinetik, Thermodynamik und Wellenausbreitung • Klassifikation von Differentialgleichungen: gewöhnlich, partiell, differentiell-algebraisch, Randwerte, etc. • Simulations- und Modellierungssoftware • Zeitdiskrete Systeme, Differenzgleichungen • Stabilität, Attraktoren • Beschreibung linearer und nichtlinearer elektrischer Netzwerke durch Differentialgleichungen im Zustandsraum
Titel der Lehrveranstaltungen	Technische Systeme im Zustandsraum
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Präsenzvorlesung und -übung, Tafelanschrieb, Skript

Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Lineare Algebra, Analysis, Grundlagen der Elektrotechnik 1 & 2
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	120 h: (45 h Präsenzzeit + 75 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Übungsaufgaben
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen	Klausur (60 Min) oder mündliche Prüfung (30 Min)
Anzahl Credits (ECTS)	4 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Olaf Stursberg
Lehrende	Dr.-Ing. Zonglin Liu und Mitarbeitende
Medienformen	Tafel, Folien, Vorführungen am Rechner
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • R. Nollau, Modellierung und Simulation technischer Systeme, Springer, 2009. • L. Grüne und O. Junge, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Vieweg und Teubner, 2009. • K. Burg, H. Haf, F. Wille, A. Meister, Höhere Mathematik für Ingenieure, Band III, Vieweg und Teubner, 2009. <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.</p>

2. Pflichtmodule im Hauptstudium

Projektarbeit

Modulnummer / Modulcode	F-P-01
Modulname	Projektarbeit
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Es sollen vorwiegend berufsbezogene Qualifikationen bei der Bearbeitung von konkreten elektrotechnischen Problemen erworben werden. Dazu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Handlungskompetenz: Probleme erkennen, gliedern, beschreiben; Zielvorstellungen und Beurteilungsmaßstäbe entwickeln; Entscheidungen fällen• Zusammenarbeit in der Gruppe: arbeitsteilige Problembearbeitung; Kommunikation mit Gruppenmitgliedern; gruppendynamische Probleme (Passivität, Konflikte) lösen• Arbeit nach Plan: selbstständige Planung der eigenen Aktivitäten; Einhalten des vorgegebenen Terminplans• Interdisziplinäres Arbeiten: Einfluss verschiedenartiger Fachgebiete auf die Problemlösung erkennen; Befragen von Experten, Benutzung von Fachliteratur; Prüfen, Anpassen und Verwenden vorhandener Teillösungen• Erarbeiten von Fachinhalten: exemplarisch am konkreten Problem (anstatt fachsystematisch); als Motivation und/oder Bezugspunkt für fachsystematische Lehrveranstaltungen• Dokumentation von Ingenieurarbeit: nachvollziehbare, begründete Darstellung der Arbeitsschritte und Arbeitsergebnisse; zweckmäßige Darstellungsformen (Zeichnung, Tabellen, Skizzen, Quellenangaben, ingenieurmäßige Formulierungen)• Erlernen von Präsentationstechniken: Aufbau und Gliederung eines Vortrags, Einsatz von Gestik und Mimik, Einhalten von Zeitvorgaben• Führen von fachlichen Diskussionen: elektrotechnisches Problem mündlich erläutern, Lösungsmöglichkeiten aufzeigen und vertreten, Inhalte verbal in den Kontext des Fachgebiets einordnen
Lehrveranstaltungsarten	Projektarbeit (7-wöchige Blockveranstaltung; Selbstständiges Bearbeiten eines praktischen oder

	theoretischen Problems als Einzelarbeit oder in der studentischen Kleingruppe (2 bis 3 Studierende))
Lehrinhalte	Wechselnde Inhalte je nach Themenstellung
Titel der Lehrveranstaltungen	Projektarbeit
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Sprache	nach Vereinbarung
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	270 h
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Schriftliche Ausarbeitung (Projektbericht) und mündlicher Bericht (Vortrag/Präsentation) am Projektende mit Diskussion
Anzahl Credits (ECTS)	9, davon zählen 2 CP zu den integrierten Schlüsselkompetenzen cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Zipf
Lehrende	Projekte werden von mehreren Professoren des Fachbereichs angeboten. Bitte die Aushänge der Fachgebiete bzw. die Hinweise im Veranstaltungsplan beachten. Bei eigenen Ideen für Projektarbeiten sollen die Studierenden die Hochschullehrer direkt ansprechen.
Medienformen	
Literatur	Abhängig vom gewählten Thema

Bachelorabschlussmodul

Modulnummer / Modulcode	F-P-02
Modulname	Bachelorabschlussmodul
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Das Abschlussmodul soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, in einem vorgegebenen Zeitraum eine praxisorientierte Problemstellung des Fachs mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Fachs zu lösen.
Lehrveranstaltungsarten	Bachelorarbeit (9 Wochen)
Lehrinhalte	Wechselnde Inhalte je nach Themenstellung
Titel der Lehrveranstaltungen	Bachelorabschlussmodul
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Sprache	Nach Vereinbarung
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	360 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Benotete Abschlussarbeit, Präsentation der Arbeit in einem Kolloquium
Anzahl Credits (ECTS)	12 cp, davon 2 cp für Schlüsselkompetenzen
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Zipf
Lehrende	Abschlussarbeiten werden von mehreren Professoren des Fachbereichs angeboten. Bitte die Aushänge der Fachgebiete bzw. die Hinweise im Veranstaltungsplan beachten. Bei eigenen Ideen für Abschlussarbeiten

	sollen die Studierenden die Hochschullehrer direkt ansprechen.
Medienformen	
Literatur	Abhängig vom gewählten Thema

3. Schwerpunktmodule Automated Systems

Discrete Event Systems and Control Theory

Modulnummer / Modulcode	H-AS-01
Modulname	Discrete Event Systems and Control Theory
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der mathematischen Modellierung und systematischen Beeinflussung von schrittweise ablaufenden Prozessen • Erlernen von geeigneten Modellformen für ereignisdiskretes Verhalten • Aneignung vertiefter Kenntnisse zur Auslegung von Steuerungen sowie zum Nachweis von Eigenschaften gesteuerter Systeme • Kompetenz in der Anwendung des Steuerungsentwurfs für verschiedene Anwendungsgebiete.
Lehrveranstaltungsarten	VLmP (3,5 SWS) Ü (1,5 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in ereignisdiskretes Systemverhalten • Modellierung mit endlichen Automaten, • Steuerungssynthese mit endlichen Automaten • Definition, Analyse und Steuerungssynthese mit Petri-Netzen • Hierarchischer Systementwurf mit Statecharts • Stochastische ereignisdiskrete Modelle • Echtzeitmodelle • Simulation ereignisdiskreter Systeme • Systemanalyse durch Model-Checking • Optimale Steuerung ereignisdiskreter Systeme • Steuerungssprachen für SPS
Titel der Lehrveranstaltungen	Discrete Event Systems and Control
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Präsenzveranstaltungen im Inverted-Classroom-Format, Selbststudium von Unterlagen und Videos, Lösung von Aufgabenblättern
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester

Sprache	Englisch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Grundverständnis geregelter Systeme sowie dynamischer Prozesse
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	3,5 SWS VL (52,5 Std.) 1,5 SWS Ü (22,5 Std.) Selbststudium 120 Std.
Studienleistungen	S1: Werden vom Dozenten zum Beginn des Wintersemesters festgelegt
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1
Prüfungsleistungen	Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Olaf Stursberg
Lehrende	Prof. Dr. Olaf Stursberg und Mitarbeitende
Medienformen	Skript, Videos, Übungsaufgaben, Projektion, Tafel, Vorführungen am Rechner
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • G. Cassandras, S. Lafortune: Introduction to Discrete Event Systems, 2008. • Lunze: Ereignisdiskrete Systeme, 2006. • JF. Puente-Leon, U. Kiencke: Ereignisdiskrete Systeme. Oldenburg-Wissenschaftsverlag, 3. Auflage, 2013. <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.</p>

Lineare und Nichtlineare Regelungssysteme

Modulnummer / Modulcode	H-AS-04
Modulname	Lineare und Nichtlineare Regelungssysteme
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zustandsregelungen und Beobachter für lineare Mehrgrößensysteme planen und berechnen, • Vorsteuerungen, Störgrößenaufschaltungen und Integralanteile in die Regelung integrieren, • die Diskretisierung von Regelstrecken und Reglern ermitteln, • Anforderungen an die Regelung in Eigenwertpositionen übertragen und die Regelgüte beurteilen, • die Stabilität nichtlinearer Systeme analysieren, • elementare Methoden zur Berechnung nichtlinearer Regler anwenden.
Lehrveranstaltungsarten	6 SWS: 3 SWS Vorlesung LRS 1 SWS Übung LRS 1,5 SWS Vorlesung NRS 0,5 SWS Übung NRS
Lehrinhalte	<p>LRS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Mehrgrößensysteme im Zustandsraum • Ähnlichkeitstransformationen • Lösung von Differential- und Differenzgleichungen • Erreichbarkeit und Beobachtbarkeit • Zustandsrückführung und Beobachter • Sollwertregelung und Integralanteil • Diskretisierung, Z-Übertragungsfunktion <p>NRS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösung nichtlinearer Differentialgleichungen • Lyapunov-Stabilität, Lyapunov-Funktionen • lineare Systeme und Linearisierungen, indirekte Methode von Lyapunov, Gain-Scheduling • Exakte Linearisierung, Backstepping

Titel der Lehrveranstaltungen	Lineare Regelungssysteme (LRS) Nonlinear Control Systems (NCS)
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Präsenzvorlesungen und -übungen
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	LRS: Deutsch, NCS: Englisch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Technische Systeme im Zustandsraum Grundlagen der Regelungstechnik
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	270 h (90 h Präsenz + 180 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Übungsaufgaben
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen	LRS: Klausur (90 Min.) NCS: Klausur (60 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	9 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Olaf Stursberg
Lehrende	Dr.-Ing. Zonglin Liu und Mitarbeitende
Medienformen	Tafel, Folien, Vorführungen am Rechner
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • P.J. Antsaklis and A.N. Michel, Linear Systems, Birkhäuser, 2006. • H. K. Khalil: Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002. • J. Lunze, Regelungstechnik 2, Springer, 2008. <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.</p>

Matlab Fundamentals

Modulnummer / Modulcode	H-AS-07
Modulname	Matlab Fundamentals
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Lernende kann</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Syntax grundlegender Funktionen und Strukturen in Matlab angeben, • die Funktionsweise von vorhandenen Matlab-Programmen und Simulink-Modellen erfassen, interpretieren und modifizieren, • eigene Programme und Modelle entwickeln, • die Software-Dokumentation zur Erweiterung der eigenen Kenntnisse nutzen.
Lehrveranstaltungsarten	VL (1 SWS) + Ü (1 SWS) + P (1 SWS)
Lehrinhalte	<p>Im Rahmen einer Einführung in die Software "Matlab" und ihre Ergänzungen "Control System Toolbox" sowie "Simulink" werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe • Matrizenrechnung • Datenstrukturen, Grafik • Logische Verknüpfungen • Funktionen, Optimierung • Analyse linearer Systeme • Simulation nichtlinearer Systeme <p>Praktische Inhalte: In den Übungen wird unter Aufsicht selbständig programmiert. Ferner werden Rechnersimulationen technischer Systeme durchgeführt und deren Ergebnisse interpretiert.</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Matlab Fundamentals
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Präsenzvorlesung und -übung, Programmierereinheiten am Rechner
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Mechatronik
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	Englisch

Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Technische Systeme im Zustandsraum Grundlagen der Regelungstechnik
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	120 h (45 h Präsenz + 75 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Übungsaufgaben, Pflichtteilnahme an den Programmierereinheiten
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1
Prüfungsleistungen	Klausur (60 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	4 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Olaf Stursberg
Lehrende	Dr.-Ing. Zonglin Liu und Mitarbeitende
Medienformen	Skript, Übungsaufgaben, Übungen und Vorführungen am Rechner
Literatur	Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.

Modelling and identification of dynamical systems

Modulnummer / Modulcode	H-AS-10
Modulname	Modelling and identification of dynamical systems
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Die Veranstaltung vermittelt grundlegende und weiterführende Konzepte und Methoden der Systemidentifikation und der datenbasierten Modellierung dynamischer Systeme. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, lineare sowie nichtlineare dynamische Systeme auf Basis von bekannten Zusammenhängen zu strukturieren und deren Parameter zu identifizieren. Des Weiteren erlernen sie, die Dynamik derartiger Systeme ausgehend von Black-Box Modellen mit datenbasierten Methoden nachzubilden. Darüber hinaus lernen Studierende in Rechenübungen und in praktisch motivierten Software-Beispielen ihr theoretisches Wissen anzuwenden und Ergebnisse zu bewerten.</p> <p>Der/die Lernende kann:</p> <p>Lineare und nichtlineare Systeme modellieren und identifizieren.</p> <p>Das Verhalten dynamischer Systeme mit datenbasierten Methoden nachbilden.</p> <p>Anforderungen an geeignete Daten formulieren und die Güte von Daten bewerten.</p> <p>Identifizierte Systeme anhand von Trainings- und Testdaten evaluieren.</p> <p>Unterschiedliche Methoden der Systemidentifikation und datenbasierten Modellierung in Software umsetzen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VLmp (2 SWS) + Ü (2 SWS)
Lehrinhalte	<p>Dieses Modul behandelt die Modellierung von linearen und nichtlinearen dynamischen Systemen anhand von Daten. Darüber hinaus befasst sich mit der physikalisch-basierten Modellierung um Vergleiche zur datenbasierten Modellierung ziehen zu können. Anhand unterschiedlicher Anwendungsbeispiele werden verschiedene Möglichkeiten zur Abbildung dynamischer Systeme diskutiert und miteinander verglichen. Das Modul beinhaltet die folgenden Hauptthemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physikalisch-basierte Modellierung • Trainings- und Testdaten für Identifikation, Bewertung und Validierung von Modellen • Klassische Systemidentifikationsmethoden

	<ul style="list-style-type: none"> • Künstliche Intelligenz-basierte Systemidentifikationsmethoden • Datengetriebene Systemdarstellungen <p>In jedem Themenbereich werden unterschiedliche Anwendungsbeispiele diskutiert. Darüber hinaus wird das Erlernete in Rechen-Übungen und in Code-Beispielen angewandt.</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Modelling and identification of dynamical systems
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vortrag, Lehrgespräch, Gruppenarbeit, Lernen durch Lehren, selbstgesteuertes Lernen, problembasiertes Lernen
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	Jährlich im Sommersemester
Sprache	Englisch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Grundlagen der Regelungstechnik Technische Systeme im Zustandsraum Englischkenntnisse Niveau B1
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h (60 h Präsenz + 120 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christian A. Hans
Lehrende	Prof. Dr. Christian A. Hans und Mitarbeitende
Medienformen	Folien, Tafel, Vorführungen am Rechner, Computerübungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • S. L. Brunton and J. N. Kutz. Data-Driven Science and Engineering: Machine Learning, Dynamical Systems, and Control. Cambridge University Press, Jan. 2019.

	<ul style="list-style-type: none">• R. Isermann and M. Münchhof. Identification of Dynamic Systems: An Introduction with Applications. Springer Berlin Heidelberg, 2011.• C. M. Legaard, T. Schranz, G. Schweiger, J. Drgon̄a, B. Falay, C. Gomes, A. Iosifidis, M. Abkar, and P. G. Larsen. Constructing neural network-based models for simulating dynamical systems, 2022.• P. E. Wellstead. Introduction to physical system modelling. Acad. Pr., London [u.a.], 1979.• J. C. Willems, P. Rapisarda, I. Markovskiy, and B. L. De Moor. A note on persistency of excitation. Syst. Control Lett., 54(4): 325–329, 2005.
--	---

Sensoren und Messsysteme

Modulnummer / Modulcode	H-AS-10
Modulname	Sensoren und Messsysteme
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der / die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Sensoren und Messsysteme beschreiben, • Messaufgaben einordnen, Lösungen erläutern, • Erarbeitete Erkenntnisse strukturieren und präsentieren.
Lehrveranstaltungsarten	VLmP (3 SWS), Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	<p>Teil 1 Sensorik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensorprinzipien und –ausführungen • Elektromechanische Prinzipien • Elektroakustische Prinzipien • Optoelektronische Prinzipien • Elektronische Temperaturmessung • Elektrochemische Prinzipien • Sensormodellierung <p>Teil 2 Messsysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optische und akustische Messprinzipien mit Anwendungen • Grundlagen der geometrischen Optik • Optische Abbildung, Bildverarbeitungssysteme • Grundlagen und Anwendungen elektromagnetischer und akustischer Wellen • Interferenz von Wellen, Interferometrie • Beugung elektromagnetischer Wellen, Spektroskopie • Grundlagen und Anwendungen der Kohärenz • Fasersensoren
Titel der Lehrveranstaltungen	Sensoren und Messsysteme
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vorlesung, Hörsaalübungen, Demonstrationen, Präsentationen, Vorträge
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik

	Bachelor Mechatronik Bachelor Physik Master Mechatronik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Grundlagen Elektrotechnik 1 und 2, Analysis, Elektrische Messtechnik, Mechanik, Optik und Wärmelehre
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h (60 h Präsenz + 120 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 20 Min.), Kurzpräsentation (ca. 20 Min., optional)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Lehmann
Lehrende	Prof. Dr. Peter Lehmann und Mitarbeitende
Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Hörsaalübungen, Vorlesungsfolien und Übungen zum Download, Studierendenvorträge
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • J. Niebuhr, G. Lindner: Physikalische Messtechnik mit Sensoren, Oldenbourg 2011; • P. Baumann: Ausgewählte Sensorschaltungen, Springer Vieweg 2022; • E. Hecht: Optik, de Gruyter 2018;

4. Schwerpunktmodule E-Mobility

Folgende Module sind verpflichtend zu belegen:

- Antriebstechnik I
- Elektrische Maschinen
- Elektrische und elektronische Systeme im Automobil 1
- Leistungselektronik

Außerdem sind 6 Credits aus den folgenden Modulen zu belegen:

- Labor Data Mining und Maschinelles Lernen
- Sensorik und Bildverarbeitung
- Lineare Regelungssysteme

Antriebstechnik I

Modulnummer / Modulcode	J-EM-01
Modulname	Antriebstechnik I
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Elektrische Maschinen bewähren sich in vielen Transport- und Produktionsprozessen als optimale Antriebsformen. Ein besonderer Vorzug liegt in ihrer einfachen Steuer- und Regelbarkeit. Ziel der Vorlesung ist es, am Beispiel von wichtigen Antriebssystemen mit Kommutator- und Drehfeldmaschinen das transiente und stationäre Betriebsverhalten elektrischer Antriebe (Motor, Last, Stellglied, Regelgerät) und des Gesamtsystems zu erarbeiten. Studierende lernen dabei Aufbau und Funktionsweise der einzelnen Komponenten kennen.
Lehrveranstaltungsarten	VLmP (2 SWS) Ü (2 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Technischen Mechanik • Bewegungsvorgänge von Antriebssystemen • Getriebe • Leistungselektronische Bauelemente und Schaltungen • Steuer- und Regelungstechnik für elektrische Antriebe • Sensorik für Antriebssysteme • Anwendungsbeispiele
Titel der Lehrveranstaltungen	Antriebstechnik I
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Grundlagen der Elektrotechnik 1 & 2, Grundlagen der Energietechnik, Grundlagen der Regelungstechnik, Elektrische Maschinen
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	2 SWS VL (30 Std.) 2 SWS Ü (30 Std.) Selbststudium 120 Std.

Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (150 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler
Lehrende	Prof. Marcus Ziegler und Mitarbeiter
Medienformen	Umdrucke, Power-Point-Präsentationen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebssysteme - Grundlagen, Komponenten, Regelverfahren, Bewegungssteuerung. Teubner Verlag, Wiesbaden 2006. • Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen, Springer, 2009. • Schröder, Dierk: Leistungselektronische Schaltungen, Springer, 2012. • Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen, Hanser, 2013 • Wintrich, Arendt; Nicolai, Ulrich; Tursky, Werner; Reimann, Tobias - Applikationshandbuch Leistungshalbleiter - Taschenbuch <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben</p>

Elektrische Maschinen

Modulnummer / Modulcode	J-EM-04
Modulname	Elektrische Maschinen
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Aufbau und Funktion Elektrischer Maschinen sowie deren stationäres Betriebsverhalten
Lehrveranstaltungsarten	VLmP (2 SWS) Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	Aufbau und stationäres Betriebsverhalten von Transformatoren, Drehfeldmaschinen (Asynchron- und Synchronmaschine) und Universalmaschinen
Titel der Lehrveranstaltungen	Elektrische Maschinen
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Lineare Algebra, Grundlagen der Elektrotechnik 1 & 2
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	2 SWS VL (30 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 75 Std.
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	4 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler
Lehrende	Prof. Marcus Ziegler und Mitarbeitende
Medienformen	Power-Point-Präsentation, Skript, Rechenübungen

Literatur

- Fischer: Elektrische Maschinen, Hanser Verlag, München
- Eckhardt: Grundzüge der elektrischen Maschinen, Teubner-Verlag, Stuttgart
- O. Seinsch: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, Teubner-Verlag, Stuttgart
- Müller: Theorie elektrischer Maschinen, VCH-Verlag, Weinheim
- Vorlesungsskript des Fachgebiets; Rechenübungen

Elektrische und elektronische Systeme im Automobil 1

Modulnummer / Modulcode	J-EM-07
Modulname	Elektrische und elektronische Systeme im Automobil 1
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Funktion und Realisierung von automotiven Komponenten und Basis-Systemen erläutern, • Vernetzung und Topologien beschreiben, • Entwicklungsprozesse und wirtschaftliche Randbedingungen erfassen, • Allgemeine technisch physikalische Anforderungen der Automobiltechnik verstehen, • Technische Risiken identifizieren, • den Bezug bereits erlernter Basiskompetenzen zu Anwendungen und deren technischen Umsetzungen und Randbedingungen herstellen.
Lehrveranstaltungsarten	VLmP (2 SWS) Ü (2SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Produktentstehungsprozesse, Systeme, Module, • Fahrzeugelektrik: Bordnetz, Quellen, Speicher, Energiemgmt, Wandler, Architekturen (12V/48V/HV) • E/E-Komponenten, allgemeine physikalisch technische Anforderungen in der Fahrzeugtechnik • E/E-Komponenten, Sensoren, Aktuatoren, Steuergeräte, Software • Bussysteme, Protokolle, Topologien, Diagnose • Alternative Antriebssysteme, Grundlagen, HV-Speicher und Verbraucher
Titel der Lehrveranstaltungen	Elektrische und elektronische Systeme im Automobil 1
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Frontalunterricht (Tafel und elektronische Medien), Übungen (Tafel und elektronische Medien), selbstständige Bearbeitung von Aufgabenblättern.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester

Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	2 SWS VL + 2 SWS Ü (60 Std.) Selbststudium 120 Std.
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (100 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Mohamed Ayeb
Lehrende	Prof. Dr. Mohamed Ayeb, Dr. Oliver Haas und Mitarbeitende
Medienformen	Beamer, Skript, Tafel
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Pischinger, S., Seiffert, U. (Hrsg.), 9. Auflage, 2021, Springer Vieweg • Siemens VDO, Handbuch Kraftfahrzeugelektronik, 1. Auflage, 2006, Vieweg Verlag Braunschweig, Wiesbaden • Robert Bosch GmbH, Autoelektrik, Autoelektronik, 4. Auflage, 2002, Vieweg Verlag Braunschweig, Wiesbaden <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben</p>

Leistungselektronik

Modulnummer / Modulcode	J-EM-10
Modulname	Leistungselektronik
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Erfassen der Funktionen wichtiger Bausteine der Leistungselektronik, Kennenlernen des Verhaltens von Stromrichterschaltungen und zugehöriger Steuerungs- sowie Überwachungseinheiten, Auslegung von Schaltungen für stationäre und mobile Anwendungen. Erlernen von grundlegenden praktischen Fertigkeiten im Bereich der Energietechnik.
Lehrveranstaltungsarten	VL (3 SWS) + Ü (1 SWS) + Praktikum (2 SWS)
Lehrinhalte	<p>Leistungselektronik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gegenstand der Leistungselektronik und historische Entwicklung • Reale und idealisierte Bauelemente der Leistungselektronik (stationäre Eigenschaften) • Diodengleichrichter • Netzgeführte Schaltungen mit Dioden und Thyristoren • Lösch-Schaltungen für Thyristoren und lastgelöschte Schaltungen • DC/DC-Wandler • Wechselrichter mit abschaltbaren Schaltern • Dynamisches Verhalten von Schaltern und Schutzbeschaltungen • Ansteuerung von Halbleiterschaltern • Erwärmung / Kühlung von Bauelementen <p>Energietechnisches Praktikum I für Studierende im Schwerpunkt Elektrische Energiesysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AHT 1 / AHT 2: Zwei Aktuelle Versuche aus der Hochspannungsprüf und -messtechnik • AT 1: Drehzahlgeregelte Gleichstrommaschine AT 2: ASM mit Speisung durch Pulswechselrichter • E²N 1 / E²N 2: Zwei aktuelle Versuche mit PV-Batterie-Systemen in Insel- und Netzparallelbetrieb • EM 1: Betriebsverhalten der Asynchronmaschine

	<p>EM 2: Betriebsverhalten der Synchronmaschine</p> <ul style="list-style-type: none"> • EVS 1: Netzgeführte Mittelpunkt- und Brückenschaltungen • EVS 2: Tiefsetzsteller und Hochsetzsteller • FSG 1 / FSG 2: Zwei Aktuelle Versuche aus der Fahrzeugtechnik <p>Für die Ausrichtung Mobile Energiesysteme (EntP1-M) müssen die Versuche AT 1 & AT 2, EM 1 & EM 2, EVS 1 & EVS 2 sowie FSG 1 & FSG 2 belegt werden. ACHTUNG: Bei Belegung des EntP1-M kann das Modul Praktikum Fahrzeugsysteme nicht mehr als Wahlpflichtmodul gewählt werden!</p> <p>Für die Ausrichtung Vernetzte Energiesysteme (EntP1-V) müssen die Versuche AHT 1 & AHT 2, E²N 1 & E²N 2, EM 1 & EM 2 sowie EVS 1 & EVS 2 belegt werden.</p> <p>Für Studierende aller anderen Schwerpunkte: EVS A: Netzgeführte Mittelpunkt- und Brückenschaltungen EVS B: Wechsel- und Drehstromsteller EVS C: Einblick in die selbstgeführten Stromrichter</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Leistungselektronik
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Leistungselektronik (Sommersemester) EntP I (Sommer – und Wintersemester)
Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	240 h (90 h Präsenz + 150 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	

Prüfungsleistungen	Klausur (120 min) eigenständige Versuchsdurchführung im Labor, evtl. Testat, Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Praktikum Anwesenheitslisten geführt werden.
Anzahl Credits (ECTS)	8 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jens Friebe
Lehrende	Prof. Dr. Jens Friebe und Mitarbeitende
Medienformen	Vorlesung mit Tafel, Folien, Power-Point-Präsentation, Vorlesungsskript, Übungen zur Vorlesungsvertiefung, Präsentation interaktiver Schaltungssimulationen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - BROSCH, P. F.: Moderne Stromrichterantriebe - Leistungselektronik und Maschinen. Vogel-Verlag, Würzburg 2002; - HEUMANN, K.: Grundlagen der Leistungselektronik. Teubner Studienbücher Elektrotechnik, Stuttgart 1991; - KASSAKIAN, J. G.; SCHLECHT, M. F.; VERGHESE, G. C.: Principles of Power Electronics. Addison-Wesley Publishing Company, 1991; - LAPPE, R.: Handbuch Leistungselektronik - Grundlagen, Stromversorgung, Antriebe; Verlag Technik GmbH, Berlin 1994; - LAPPE, R.; CONRAD, H.; KRONBERG, M.: Leistungselektronik. Verlag Technik GmbH, Berlin 1991; - LAPPE, R.; FISCHER, F.: Leistungselektronik-Meßtechnik. Verlag Technik GmbH, Berlin 1993; - MARTIN, P. R. W.: Applikationshandbuch IGBT- und MOSFET-Leistungsmodule. SEMIKRON; - MICHEL, M.: Leistungselektronik. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1992; - MOHAN, N.; UNDELAND, T. M.; ROBBINS, W. P.: Power Electronics: Converters, Applications, and Design. John Wiley & Sons, Inc., New York 1989; - SCHRÖDER, D.: Elektrische Antriebe 4, Leistungselektronische Schaltungen. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1998;

	<ul style="list-style-type: none">- SPECIVIUS, J.: Grundkurs Leistungselektronik. Vieweg-Verlag, 2003;- STENGL, J. P.; TIHANYI, J.: Leistungs-MOS-FET-Praxis. Pflaum-Verlag, München 1992;- weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben. <p>Literatur: - Hinweise im Skript</p> <ul style="list-style-type: none">- Unterlagen zu den Versuchen werden von den einzelnen Fachgebieten zur Verfügung gestellt.
--	--

Labor Data Mining und Maschinelles Lernen

Modulnummer / Modulcode	J-EM-13
Modulname	Labor Data Mining und Maschinelles Lernen
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Die Studierenden können Probleme der Datenanalyse (Data Science) und maschinelle Lernprobleme mittels geeigneter Verfahren lösen. Sie entwickeln Fähigkeiten zur Anwendung geeigneter Techniken anhand konkreter, praxisbezogener Fragestellungen. Sie sind in der Lage, Experimente zu erstellen, durchzuführen und zu evaluieren sowie umfangreichere Anwendungen selbständig zu bearbeiten.
Lehrveranstaltungsarten	Pr (4 SWS)
Lehrinhalte	Algorithmen des Gebiets Data Science aus technischen Anwendungen; Schwerpunkt auf Regressions- und Klassifikationstechniken; Grundlagen und Datenvorverarbeitung; Merkmalsselektion; lineare Modelle für Regression und Klassifikatoren (u.a. lineares Ausgleichsproblem, Perzeptron-Lernen, Fisher-Kriterium); Evaluation; nichtlineare Modelle für Regression und Klassifikation (u.a. Support Vector Machines, Entscheidungsbäume); Ensembletechniken; Grundlagen der Modellierung mit dynamischen Modellen.
Titel der Lehrveranstaltungen	Labor Data Mining und Maschinelles Lernen
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Zunächst werden die theoretischen Grundlagen in einer vorlesungsähnlichen Weise vermittelt. Im Laufe des Labors nimmt der Anteil der praktischen Anwendung von den Lehrinhalten deutlich zu. Abschließend werden die erlangten Kenntnisse in einem Anwendungsszenario deutlich vertieft.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Informatik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	Deutsch, Englisch nach Absprache
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	

Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 Stunden (60h Präsenz + 120h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Regelmäßige Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Regelmäßige Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
Prüfungsleistungen	Praktikumsarbeit und Praktikumsbericht
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Informatik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernhard Sick
Lehrende	Prof. Dr. Bernhard Sick und Mitarbeitende
Medienformen	Folien (Beamer), Tafel, Whiteboard, Buch u. a.
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben

Sensorik und Bildverarbeitung

Modulnummer / Modulcode	J-EM-16
Modulname	Sensorik und Bildverarbeitung
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der / die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Sensorprinzipien beschreiben, • 3D-Bildsensoren einordnen und Funktionsprinzipien erläutern, • Erarbeitete Erkenntnisse strukturieren und präsentieren.
Lehrveranstaltungsarten	VLmP (3 SWS), Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	<p>Teil 1 Sensorik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensorprinzipien und –ausführungen • Elektromechanische Prinzipien • Elektroakustische Prinzipien • Optoelektronische Prinzipien • Elektrische Temperaturmessung • Elektrochemische Prinzipien • Sensormodellierung <p>Teil 2 3D-Bildsensoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Abbildungsoptik • Methoden zur 3D-Bilderfassung (Photogrammetrie, Time of Flight, LiDAR, Dopplerverfahren) • Bild- und Signalverarbeitungsmethoden
Titel der Lehrveranstaltungen	Sensorik und Bildverarbeitung
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vorlesung mit Folien und Tafelanschrieb, Übungen, Demonstrationen, Präsentationen, Vorträge
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	Jährlich im Sommersemester
Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Grundlagen Elektrotechnik 1 und 2, Analysis, Elektrische Messtechnik, Mechanik, Optik und Wärmelehre

Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h (60 h Präsenz + 120 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (120 min) oder mündl. Prüfung (ca. 20 min.), Kurzpräsentation (ca. 20 min., optional)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Lehmann
Lehrende	Prof. Dr. Peter Lehmann und Mitarbeitende
Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Übungen, Vorlesungsfolien und Übungen zum Download, Studierendenvorträge
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • J. Niebuhr, G. Lindner: Physikalische Messtechnik mit Sensoren, Oldenbourg 2011; • P. Baumann: Ausgewählte Sensorschaltungen, Springer Vieweg 2022; • E. Hecht: Optik, de Gruyter 2018; <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben</p>

Lineare Regelungssysteme

Modulnummer / Modulcode	J-EM-19
Modulname	Lineare Regelungssysteme
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zustandsregelungen und Beobachter für lineare Mehrgrößensysteme planen und berechnen, • Vorsteuerungen, Störgrößenaufschaltungen und Integralanteile in die Regelung integrieren, • die Diskretisierung von Regelstrecken und Reglern ermitteln, • Anforderungen an die Regelung in Eigenwertpositionen übertragen und die Regelgüte beurteilen.
Lehrveranstaltungsarten	VLmP (3 SWS), Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Mehrgrößensysteme im Zustandsraum • Ähnlichkeitstransformationen • Lösung von Differential- und Differenzgleichungen • Erreichbarkeit und Beobachtbarkeit • Zustandsrückführung und Beobachter • Sollwertregelung und Integralanteil • Diskretisierung, Z-Übertragungsfunktion
Titel der Lehrveranstaltungen	Lineare Regelungssysteme
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Präsenzvorlesungen und -übungen
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik Bachelor Mechatronik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Technische Systeme im Zustandsraum Grundlagen der Regelungstechnik
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	

Studentischer Arbeitsaufwand	180 h (60 h Präsenz + 120 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Übungsaufgaben
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen	Klausur (90 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Olaf Stursberg
Lehrende	Dr.-Ing. Zonglin Liu und Mitarbeitende
Medienformen	Tafel, Folien, Vorführungen am Rechner
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • P.J. Antsaklis and A.N. Michel, Linear Systems, Birkhäuser, 2006. • J. Lunze, Regelungstechnik 2, Springer, 2008. • H. Unbehauen, Regelungstechnik 2, Vieweg, 2007. <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.</p>

5. Schwerpunktmodule Electrical Energy Systems

Berechnung elektrischer Netze

Modulnummer / Modulcode	L-EES-01
Modulname	Berechnung elektrischer Netze
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Ziel ist die Vermittlung von Grundkenntnissen in der Berechnung elektrischer Energienetze. Der/Die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • entwickelt ein Verständnis für Möglichkeiten und Grenzen der statischen Netzberechnung • kennt die charakteristischen Unterschiede zwischen Berechnungsarten und die daraus resultierenden Einsatzgebiete der jeweiligen Methoden • kann Aufgabenstellungen der statischen Netzmodellierung und Netzberechnung (Leistungsflussrechnung, Kurzschlussrechnung) selbstständig lösen und die Ergebnisse interpretieren.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS) , Ü (2 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Komponentenmodelle (Transformatoren, Leitungen, elektrische Maschinen) • Netzmodellierung (Knotenpunktverfahren) • Leistungsflussrechnung (Grundfallrechnung, Lösungsalgorithmen, Erweiterungen) • Zustandsschätzung • Kurzschlussrechnung (Überlagerungsverfahren, Verfahren der Ersatzspannungsquelle), Rechenübungen von Hand und softwarebasiert
Titel der Lehrveranstaltungen	Berechnung elektrischer Netze
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	

Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h (60 h Präsenz + 120 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (90 min)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Martin Braun
Lehrende	Prof. Dr. Martin Braun und Mitarbeitende
Medienformen	Beamer, Tafel, Overhead-Projektor, Simulationstoolsführungen
Literatur	A.J. Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer, 2011 D. Oeding, B.R. Oswald - Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer, 2011 Heuck, K.-D. Dettmann, D. Schulz: Elektrische Energieversorgung, Vieweg+Teubner, 2010 Weitere Literatur wird in der Vorlesung benannt

Elektrische Anlagen und Hochspannungstechnik I

Modulnummer / Modulcode	L-EES-04
Modulname	Elektrische Anlagen und Hochspannungstechnik I
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/Die Studierende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Funktionsweise elektrischer Energieversorgungs-netze und ihrer Anlagen beschreiben • die Wirkungsweise und Funktion der wichtigsten Netz-anlagen im ungestörtem und gestörtem Zustand darstellen • elektrische Felder berechnen • das Verhalten von Isolierstoffen interpretieren.
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS) , Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Netze (Übersicht) • Energiekabel • Freileitungen und Überspannungsableiter • Transformatoren und Wandler • Netzbetrieb, Stabilität in Netzen • Blitze und Überspannungen • Kurzschluss, Erdschluss • Elektrische Felder • Isolierstoffe (gasförmig, fest, flüssig)
Titel der Lehrveranstaltungen	Elektrische Anlagen und Hochspannungstechnik I
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h (75 h Präsenz + 105 h Selbststudium)
Studienleistungen	

Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur, (60 Min) Hilfsmittel (Skript, Bücher, Aufzeichnungen) erlaubt, oder Mündliche Prüfung (30 Minuten) ohne Hilfsmittel
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Dr. Sebastian Wels
Lehrende	Dr. Sebastian Wels und Mitarbeitende
Medienformen	Skript als PDF-Download, PPT-Präsentationen, Anschauungsobjekte, Rechenbeispiele
Literatur	Hinweise im Skript und in der Vorlesung

Energiewandlungsverfahren

Modulnummer / Modulcode	L-EES-13
Modulname	Energiewandlungsverfahren
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten Energiewandlungsverfahren mit ihren jeweiligen Energiewandlungsstufen strukturieren und erläutern • Energiewandlungsstufen und deren Effizienz berechnen • Softwaretools zur Auslegung und Simulation regenerativer Energiewandler bedienen
Lehrveranstaltungsarten	VLmP 2 SWS, Ü 2 SWS
Lehrinhalte	<p>Im Rahmen der Vorlesung werden systematisch verschiedene Energiewandlungsverfahren zur Erzeugung elektrischer Energie differenziert nach ihren Energiewandlungsstufen behandelt.</p> <p>Dazu gehören regenerative Energiewandler, welche die Sonnenenergie direkt oder indirekt nutzen (Solarenergie, Windenergie, Wasserenergie, Bioenergie) sowie thermodynamische Energiewandler auf Basis von Kernenergie, Geothermie und verschiedenen Brennstoffen.</p> <p>Bei der Berechnung der Energiewandlungsstufen findet deren Effizienz besondere Berücksichtigung.</p> <p>In der Übung werden diese Berechnungsverfahren vertieft und zusätzlich Softwaretools zur Auslegung und Simulation regenerativer Energiewandler eingesetzt.</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Energiewandlungsverfahren
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vorlesungen, Hörsaalübungen, Simulationsübungen
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	deutsch

Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	2 SWS VL (30 Std.), 2 SWS Ü (30 Std.), Selbststudium (120 Std.)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Martin Braun
Lehrende	Prof. Martin Braun und Mitarbeiter
Medienformen	• Beamer (Vorlesung) • Tafel (Herleitungen, Erklärungen) • Papier (Übungen) • Simulationstools (Übungen)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Volker Quaschnig: „Regenerative Energiesysteme“ <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung benannt.</p>

Elektrische Maschinen

Modulnummer / Modulcode	J-EM-04
Modulname	Elektrische Maschinen
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Aufbau und Funktion Elektrischer Maschinen sowie deren stationäres Betriebsverhalten
Lehrveranstaltungsarten	VLmP (2 SWS) Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	Aufbau und stationäres Betriebsverhalten von Transformatoren, Drehfeldmaschinen (Asynchron- und Synchronmaschine) und Universalmaschinen
Titel der Lehrveranstaltungen	Elektrische Maschinen
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	2 SWS VL (30 Std.) 1 SWS Ü (15 Std.) Selbststudium 75 Std.
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	4 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler
Lehrende	Prof. Marcus Ziegler und Mitarbeiter
Medienformen	Power-Point-Präsentation, Skript, Rechenübungen

Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Fischer: Elektrische Maschinen, Hanser Verlag, München• Eckhardt: Grundzüge der elektrischen Maschinen, Teubner-Verlag, Stuttgart• O. Seinsch: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, Teubner-Verlag, Stuttgart• Müller: Theorie elektrischer Maschinen, VCH-Verlag, Weinheim• Vorlesungsskript des Fachgebiets; Rechenübungen
------------------	---

Leistungselektronik

Modulnummer / Modulcode	J-EM-10
Modulname	Leistungselektronik
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Erfassen der Funktionen wichtiger Bausteine der Leistungselektronik, Kennenlernen des Verhaltens von Stromrichterschaltungen und zugehöriger Steuerungs- sowie Überwachungseinheiten, Auslegung von Schaltungen für stationäre und mobile Anwendungen. Erlernen von grundlegenden praktischen Fertigkeiten im Bereich der Energietechnik.
Lehrveranstaltungsarten	VL (3 SWS) + Ü (1 SWS) + Praktikum (2 SWS)
Lehrinhalte	<p>Leistungselektronik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gegenstand der Leistungselektronik und historische Entwicklung • Reale und idealisierte Bauelemente der Leistungselektronik (stationäre Eigenschaften) • Diodengleichrichter • Netzgeführte Schaltungen mit Dioden und Thyristoren • Lösch-Schaltungen für Thyristoren und lastgelöschte Schaltungen • DC/DC-Wandler • Wechselrichter mit abschaltbaren Schaltern • Dynamisches Verhalten von Schaltern und Schutzbeschaltungen • Ansteuerung von Halbleiterschaltern • Erwärmung / Kühlung von Bauelementen <p>Energietechnisches Praktikum I für Studierende im Schwerpunkt Elektrische Energiesysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AHT 1 / AHT 2: Zwei Aktuelle Versuche aus der Hochspannungsprüf und -messtechnik • AT 1: Drehzahlgeregelte Gleichstrommaschine AT 2: ASM mit Speisung durch Pulswechselrichter • E²N 1 / E²N 2: Zwei aktuelle Versuche mit PV-Batterie-Systemen in Insel- und Netzparallelbetrieb • EM 1: Betriebsverhalten der Asynchronmaschine

	<p>EM 2: Betriebsverhalten der Synchronmaschine</p> <ul style="list-style-type: none"> • EVS 1: Netzgeführte Mittelpunkt- und Brückenschaltungen • EVS 2: Tiefsetzsteller und Hochsetzsteller • FSG 1 / FSG 2: Zwei Aktuelle Versuche aus der Fahrzeugtechnik <p>Für die Ausrichtung Mobile Energiesysteme (EntP1-M) müssen die Versuche AT 1 & AT 2, EM 1 & EM 2, EVS 1 & EVS 2 sowie FSG 1 & FSG 2 belegt werden. ACHTUNG: Bei Belegung des EntP1-M kann das Modul Praktikum Fahrzeugsysteme nicht mehr als Wahlpflichtmodul gewählt werden!</p> <p>Für die Ausrichtung Vernetzte Energiesysteme (EntP1-V) müssen die Versuche AHT 1 & AHT 2, E²N 1 & E²N 2, EM 1 & EM 2 sowie EVS 1 & EVS 2 belegt werden.</p> <p>Für Studierende aller anderen Schwerpunkte: EVS A: Netzgeführte Mittelpunkt- und Brückenschaltungen EVS B: Wechsel- und Drehstromsteller EVS C: Einblick in die selbstgeführten Stromrichter</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Leistungselektronik
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Leistungselektronik (Sommersemester) EntP I (Sommer – und Wintersemester)
Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	240 h (90 h Präsenz + 150 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	

Prüfungsleistungen	Klausur (120 min) eigenständige Versuchsdurchführung im Labor, evtl. Testat, Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Praktikum Anwesenheitslisten geführt werden.
Anzahl Credits (ECTS)	8 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jens Friebe
Lehrende	Prof. Dr. Jens Friebe und Mitarbeitende
Medienformen	Vorlesung mit Tafel, Folien, Power-Point-Präsentation, Vorlesungsskript, Übungen zur Vorlesungsvertiefung, Präsentation interaktiver Schaltungssimulationen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - BROSCH, P. F.: Moderne Stromrichterantriebe - Leistungselektronik und Maschinen. Vogel-Verlag, Würzburg 2002; - HEUMANN, K.: Grundlagen der Leistungselektronik. Teubner Studienbücher Elektrotechnik, Stuttgart 1991; - KASSAKIAN, J. G.; SCHLECHT, M. F.; VERGHESE, G. C.: Principles of Power Electronics. Addison-Wesley Publishing Company, 1991; - LAPPE, R.: Handbuch Leistungselektronik - Grundlagen, Stromversorgung, Antriebe; Verlag Technik GmbH, Berlin 1994; - LAPPE, R.; CONRAD, H.; KRONBERG, M.: Leistungselektronik. Verlag Technik GmbH, Berlin 1991; - LAPPE, R.; FISCHER, F.: Leistungselektronik-Meßtechnik. Verlag Technik GmbH, Berlin 1993; - MARTIN, P. R. W.: Applikationshandbuch IGBT- und MOSFET-Leistungsmodule. SEMIKRON; - MICHEL, M.: Leistungselektronik. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1992; - MOHAN, N.; UNDELAND, T. M.; ROBBINS, W. P.: Power Electronics: Converters, Applications, and Design. John Wiley & Sons, Inc., New York 1989; - SCHRÖDER, D.: Elektrische Antriebe 4, Leistungselektronische Schaltungen. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1998;

	<ul style="list-style-type: none">- SPECIVIUS, J.: Grundkurs Leistungselektronik. Vieweg-Verlag, 2003;- STENGL, J. P.; TIHANYI, J.: Leistungs-MOS-FET-Praxis. Pflaum-Verlag, München 1992;- weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben. <p>Literatur: - Hinweise im Skript</p> <ul style="list-style-type: none">- Unterlagen zu den Versuchen werden von den einzelnen Fachgebieten zur Verfügung gestellt.
--	--

6. Schwerpunktmodule Electronics and Photonics

Felder und Wellen in optoelektronischen Bauelementen

Modulnummer / Modulcode	N-EaP-01
Modulname	Felder und Wellen in optoelektronischen Bauelementen
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • elektromagnetischen Prinzipien angewandt auf die Charakteristik in Halbleiter-Bauelementen anwenden • Selbständig Halbleiter-Resonatoren und -Wellenleiter für Laser, LEDs oder Photodioden beschreiben • Literatur- und Internetrecherche im Rahmen eines Themas der Optoelektronik und Nanophotonik durchführen • wissenschaftliches Arbeiten im Bereich des Bauelementdesigns und Funktions-Analyse durchführen • Referieren über ein Seminarthema.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS) , Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Strahlen- Wellenoptik • Grundlagen der Licht-Materie Interaktion • Einführung in die Halbleiter- sowie Quantentheorie • Felder und Wellen in optoelektronischen Bauelementen • Nanophotonik und deren theoretische Beschreibung • Aufbau und Verständnis der optischen Funktionsweise moderne Bauelemente (Laser, VCSEL, Photodioden)
Titel der Lehrveranstaltungen	Fields and Waves in Optoelectronic Devices
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	

Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	140 h (45 h Präsenz + 95 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Übungsaufgaben
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (30 min)
Anzahl Credits (ECTS)	5 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jost Adam
Lehrende	Prof. Dr. Jost Adam und Mitarbeitende
Medienformen	Beamer (Vorlesungspräsentation), Tafel (Herleitungen, Erläuterungen), Papier (Übungen)
Literatur	

Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik II

Modulnummer / Modulcode	N-EaP-04
Modulname	Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik II
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstständig Problemstellungen der elektromagnetischen Feldtheorie analysieren und lösen • Elektromagnetische Wellenausbreitung basierend auf den in der Vorlesung vermittelten Inhalten verstehen und erklären
Lehrveranstaltungsarten	VLmP (2 SWS), Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Maxwell'sche Gleichungen in Differential- und Integralform, Materialgleichungen, Übergangs- und Randbedingungen, Kontinuitätsgleichung, Poynting'scher Satz, Maxwell'scher Spannungstensor, • Wellengleichungen für die Feldstärken und Potentiale, ebene Welle, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Polarisation, Fresnelsche Reflexion • Technische Anwendungen: Moden in Hohlleitern, Resonatoren, Elektromagn. Quellenfelder, Antennen
Titel der Lehrveranstaltungen	Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik II
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	120 h (45 h Präsenz + 75 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Studienleistung

Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Studienleistung
Prüfungsleistungen	Klausur (120 min)
Anzahl Credits (ECTS)	4 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jost Adam
Lehrende	Prof. Dr. Jost Adam und Mitarbeitende
Medienformen	Tafel, Beamer, Multimedia-Animationen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Leuchtman, P., Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie, Pearson Studium, 2005 • Chew, W. C.: Waves and Fields in Inhomogeneous Media. Wiley-IEEE Press, New York, 1999 • Langenberg, K. J.: Theorie elektromagnetischer Wellen. Buchmanuskript, FG Theorie der Elektrotechnik und Photonik, FB Elektrotechnik/Informatik, Universität Kassel, Kassel, 2003. • Van Bladel, J. G.: Electromagnetic Fields. Wiley-IEEE Press, New York, 2007

Hochfrequenz-Schaltungstechnik

Modulnummer / Modulcode	N-EaP-07
Modulname	Hochfrequenz-Schaltungstechnik
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • parasitäre Effekte passiver Bauelemente bei zunehmender Betriebsfrequenz erläutern • Effekte bei der Ausbreitung von Wellen auf Leitungen beschreiben • Anpassnetzwerke berechnen • Rauscheigenschaften optimieren • Verstärkerschaltungen entwerfen • Mischer- und Oszillatorschaltungen analysieren • verschiedene Hochfrequenzsysteme auf Systemebene erläutern • Hochfrequenzsimulationssoftware bedienen • Hochfrequenzschaltungen entwerfen, aufbauen und charakterisieren
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS) , Praktikum (2 SWS)
Lehrinhalte	<p><u>Vorlesung:</u> Motivation, Grundlagen und Beschreibungsmöglichkeiten, Bauelemente und deren Verhalten bei HF-Betrieb, Grundsaltungen, Verstärker, Wellenanpassung, Leistungsanpassung, Stabilität, Rauschen, Filterentwurf, Mischer, Oszillator, Systemaspekte</p> <p>An vielen Stellen wird die Vorlesung durch Demonstratoren, wie z.B. Wellenleiter, planare Filter und LNB, unterstützt, durch die die Studierenden Hochfrequenzbauteile und -systemkomponenten analysieren und „begreifen“ können. Die Diskussion praxisnaher Aufgabenstellungen sowie zugehöriger Lösungsmethoden aus den Gebieten des linearen und nichtlinearen Schaltungsentwurfs stehen neben der Vermittlung zum Verständnis benötigter physikalisch-technischen Grundlagen und Methoden im Vordergrund der Lehrveranstaltung. Die Analyse verschiedener Hochfrequenz-Schaltungskonzepte sowie deren Einsatz in Hochfrequenz-Systemen (Mobiltelefon, Sensorik, Satellitenkommunikation) nehmen großen Raum ein und sollen den Studierenden gleichzeitig einen einführenden Überblick über das Themengebiet geben. In den Rechenübungen, die in die Vorlesungen integriert sind, erlernen und trainieren die Studierenden praxisnahe Methoden zur Dimensionierung von Hochfrequenzschaltungen, wie z.B. Wellen- und</p>

	<p>Rauschanpassungen, Stabilitätsuntersuchungen sowie Dimensionierung von Mikrostreifenleitungen, und verwenden dabei einfache Hilfsmittel wie beispielsweise das Smith-Diagramm.</p> <p><u>Praktikum:</u> Bedienung Simulationssoftware, Schaltungsentwurf, Schaltungsrealisierung und -charakterisierung</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Hochfrequenz-Schaltungstechnik (Vorlesung und Praktikum)
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h (60 h Präsenz + 120 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	<p><u>Für Prüfungsleistung P1:</u></p> <p><u>Für Prüfungsleistung P2:</u></p>
Prüfungsleistungen	<p>Prüfungsleistung P1: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (ca. 20 min)</p> <p>Notengewichtung P1: 0%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Projekt-Präsentation. Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Praktikum Anwesenheitslisten geführt werden.</p> <p>Notengewichtung P2: 0%</p>
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp: VL 4 cp / Pr 2 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Axel Bangert
Lehrende	Prof. Dr. Axel Bangert und Mitarbeitende
Medienformen	Beamer, Tafel, Overhead-Projektor, Labor

Literatur

- B. Huder: Grundlagen der Hochfrequenzschaltungstechnik, 1999
- F. Nibler et al.: Hochfrequenzschaltungstechnik, 1998
- W. Bächtold: Mikrowellenelektronik, 2002
- W. Bächtold: Mikrowellentechnik, 1999

Optoelektronische Komponenten und Systeme

Modulnummer / Modulcode	N-EaP-10
Modulname	Optoelektronische Komponenten und Systeme
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende kann</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau und die Wirkungsweise optoelektronischer Bauelemente methodisch erfassen. • Anwendungsmöglichkeiten optischer Komponenten und optischer Systeme (z.B. optische Kommunikationssysteme und Datenspeichersysteme) zuordnen. • abbildende optische System und ihre Anwendungen in der technischen Optik einordnen. • die Superposition von Wellen in Bezug auf Interferenz, Beugung, Polarisierung und Kohärenz erläutern.
Lehrveranstaltungsarten	Komponenten der Optoelektronik (VL 3 SWS + Ü 1 SWS) ; Grundlagen der technischen Optik VL (2 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Strahlen-, Wellen- und Quantenoptik. • Einführung in optische Grundbegriffe: Brechungsindex, Polarisierung, Interferenz, Beugung, optische Kohärenz. • Einführung in die Optik für technische Anwendungen: • Teil I: Geometrische Optik: Brechung und Reflexion, Näherungen der geometrischen Optik, Komponenten abbildender Systeme, Konstruktion von Strahlengängen und Abbildungsqualität, Anwendungen von abbildenden Systemen (Objektiv, Lupe, Mikroskop, Fernrohr) • Teil II: Wellenoptik: Superpositionsprinzip, Zweistrahlinterferenz, Vielstrahlinterferenz, Beugung an Spalt und Gitter, Polarisierung Einführung zu Fourieroptik und Kohärenz • Anwendungsbeispiele: Michelson Interferometer, optische Dünnschichten, Gitterspektrometer Einführung in optoelektronische Bauelemente und Komponenten:

	<p>Anschauliches und detailliertes Verständnis von Materialeigenschaften von Glas: Dispersion, Absorption.</p> <p>Optische Wellenleiter: vertiefte Einführung in Absorption und Dispersion (Modendispersion, Materialdispersion, Wellenleiterdispersion u.a.), Filmwellenleiter, vergrabene Wellenleiter rechteckigen Querschnitts, Wellenleiter zirkularem Querschnitts: Glasfasern, Polymerfasern.</p> <p>Interferometer (Michelson, Fabry-Pérot, Mach-Zehnder), Aufbau, Wirkungsweise und deren Anwendungen.</p> <p>Optische Multischichtsysteme (z.B. DBR-Spiegel).</p> <p>Einführung in Laser (Gas, Festkörper, Fluid, Schwerpunkt: Halbleiter), LED, Photodiode und Solarzelle.</p> <p>Mikrooptik.</p> <p>Um Eigenwerte und Eigenfunktionen und andere komplexe Sachverhalte „begreifbar“ zu machen werden in der Vorlesung „hands-on“ Experimente durchgeführt. Da Eigenproblemen in Optik, Mechanik, Mikrowellentechnik, Quantentheorie, und Akustik vielfältige Analogien aufweisen, werden diese in dem Gebiet demonstriert, in welchem sie am anschaulichsten und eingängigsten sind. Durch Übertragung werden Synergien in allen anderen Disziplinen generiert. Manche Menschen lernen besser, wenn haptische, akustische und optische „Signale“ bzw. „Reize“ das theoretisch vermittelte Wissen experimentell festigen.</p> <p>Aktueller Demonstratorbestand; Orgelpfeifen, diverse mechanische Pendel, Stab-Glocke, mechanisches Resonanzsystem mit Frequenz-Generator und diversen Körper-Geometrien und Sand, Halbleiter Laser, Halbleiter, LEDs, Skalierungsexperiment zur Biegebalkenbelastung, Pneumatische Modenanregung an einem Streichinstrument mit komplexer Messtechnik, planare dielektrische Multischicht Fabry Pérot Interferometer-Filter, begehrter Laserresonator zur Visualisierung geometrische Modenformen durch lokale Spiegelverluste.</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Komponenten der Optoelektronik (VL+Ü) Grundlagen der technischen Optik (VL)
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	

Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	englisch/deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	270 h (90 h Präsenz + 180 h Eigenstudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (30 min)
Anzahl Credits (ECTS)	9 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Hartmut Hillmer
Lehrende	Prof. Dr. Hartmut Hillmer, Prof. Dr. Kusserow und Mitarbeitende
Medienformen	Präsentation, Skript, Tafel, Übungsblätter
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • J. Gowar: Optical Communication Systems, 2nd Ed., Prentice Hall, 1993 • K. J. Ebeling: Integrierte Optoelektronik, 2. Aufl., Springer Verlag, 1992 • H. Hultsch: Optische Telekommunikationssysteme, Damm Verlag, 1996 • K. Iga, S. Kinoshita: Process technology for semiconductor lasers, Springer, Series in Material Science 30, 1996 • H. Fouckhardt: Photonik, Teubner Verlag, Stuttgart 1994 <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bzw. auf der Homepage des Fachgebietes bekannt gegeben.</p>

Microwave Integrated Circuits I

Modulnummer / Modulcode	N-EaP-13
Modulname	Microwave Integrated Circuits I
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene planare Leitungsstrukturen nennen und grundlegende Feldverläufe skizzieren • Feldverläufe in Mikrostreifenleitungsstrukturen berechnen • Mikrostreifenleitungen dimensionieren • Leitungsdiskontinuitäten analysieren • Ringresonatoren entwerfen • höhere Moden auf den Leitungen skizzieren • Verlustmechanismen beschreiben • Dispersionseffekte beschreiben
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS) , Ü (1 SWS), Praktikum (2 SWS)
Lehrinhalte	<p>Grundlagen, Methoden des Schaltungsentwurfs, Planare Leitungen, Streifenleitungen, Feldverteilungen, Schwarz-Christoffel-Theorem, Theoretische Ansätze nach Wheeler, Schneider und Hammerstad, Full-Wave-Analyse, Dispersion, Wellenleiter-Modelle, Leitungsdiskontinuitäten, Ringresonator, Radial-Stubs, Verlustmechanismen, Herstellungsverfahren.</p> <p>Die Vorlesung wird durch Demonstratoren in Form verschiedener Mikrostreifenleitungs-Schaltungen unterstützt, um den Studierenden stets die praktische Umsetzung diskutierter Probleme vor Augen zu halten. Anhand von realen Messergebnissen aus der Praxis werden Differenzen zu einfachen Modellen identifiziert und theoretische Ursachen dafür erörtert. So erfolgt sukzessive eine Verbesserung praktisch nutzbarer Modelle und Methoden, die einen zuverlässigen und schnellen Entwurf planarer Mikrowellen-Schaltungen ermöglichen.</p> <p>In den zugehörigen Übungen werden praxisnahe Fragestellungen analysiert. Dazu gehört beispielsweise der Einfluss der Metallisierungsdicke auf die Leitungsimpedanz, die Bestimmung des Dispersionsverhaltens aus Messdaten eines Ringresonators sowie die Bestimmung der Feldverteilung an einer Mikrostreifenleitung mittels Schwarz-Christoffel-Transformation.</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Microwave Integrated Circuits I

Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	englisch/deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h (75 h Präsenz + 105 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (20 min) Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Praktikum Anwesenheitslisten geführt werden.
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Axel Bangert
Lehrende	Prof. Dr. Axel Bangert und Mitarbeitende
Medienformen	Beamer, Tafel, Overhead-Projektor, Labor
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> G. Kompa, Practical Microstrip Design and Application, Artech House, 2005.

7. Schwerpunktmodule Information Technology

Digitale Systeme

Modulnummer / Modulcode	P-IT-01
Modulname	Digitale Systeme
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Die/der Lernende kann das Zeitverhalten vorgegebener Digitalschaltungen berechnen, einfache Pipelinestrukturen entwerfen, Pipelineoptimierungsverfahren auf vorgegebene Schaltungen übertragen, Retimingverfahren beschreiben und anwenden, die Struktur von Zustandsautomaten darstellen und erläutern, komplexe Zustandsautomaten entwerfen, optimierte Versionen gegebener Zustandsautomaten erarbeiten, Implementierungsvarianten qualitativ analysieren und vergleichen.
Lehrveranstaltungsarten	VL (3 SWS), Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	Logiksynthese, Zeitverhalten, Zustandsautomaten, Synchronisation, Pipelinestrukturen, Computerarithmetik, Mikroprogrammsteuerung, Low-Power Optimierung.
Titel der Lehrveranstaltungen	Digitale Systeme
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Informatik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Sprache	Deutsch, Englisch nach Absprache
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Modul „Digitale Logik“
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 Stunden (60h Präsenz + 120h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	

Prüfungsleistungen	Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Min.) oder schriftliche Hausarbeit mit Präsentation (20 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Informatik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Zipf
Lehrende	Prof. Dr. Peter Zipf und Mitarbeitende
Medienformen	Folien/Beamer, Tafel
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Mano, Ciletti: Digital Design • Katz: Contemporary Logic Design • Wakerly: Digital Design: Principles and Practices Package <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben</p>

Hochfrequenz-Schaltungstechnik

Modulnummer / Modulcode	N-EaP-07
Modulname	Hochfrequenz-Schaltungstechnik
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • parasitäre Effekte passiver Bauelemente bei zunehmender Betriebsfrequenz erläutern • Effekte bei der Ausbreitung von Wellen auf Leitungen beschreiben • Anpassnetzwerke berechnen • Rauscheigenschaften optimieren • Verstärkerschaltungen entwerfen • Mischer- und Oszillatorschaltungen analysieren • verschiedene Hochfrequenzsysteme auf Systemebene erläutern • Hochfrequenzsimulationssoftware bedienen • Hochfrequenzschaltungen entwerfen, aufbauen und charakterisieren
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS) , Praktikum (2 SWS)
Lehrinhalte	<p><u>Vorlesung:</u> Motivation, Grundlagen und Beschreibungsmöglichkeiten, Bauelemente und deren Verhalten bei HF-Betrieb, Grundsaltungen, Verstärker, Wellenanpassung, Leistungsanpassung, Stabilität, Rauschen, Filterentwurf, Mischer, Oszillator, Systemaspekte</p> <p>An vielen Stellen wird die Vorlesung durch Demonstratoren, wie z.B. Wellenleiter, planare Filter und LNB, unterstützt, durch die die Studierenden Hochfrequenzbauteile und -systemkomponenten analysieren und „begreifen“ können. Die Diskussion praxisnaher Aufgabenstellungen sowie zugehöriger Lösungsmethoden aus den Gebieten des linearen und nichtlinearen Schaltungsentwurfs stehen neben der Vermittlung zum Verständnis benötigter physikalisch-technischen Grundlagen und Methoden im Vordergrund der Lehrveranstaltung. Die Analyse verschiedener Hochfrequenz-Schaltungskonzepte sowie deren Einsatz in Hochfrequenz-Systemen (Mobiltelefon, Sensorik, Satellitenkommunikation) nehmen großen Raum ein und sollen den Studierenden gleichzeitig einen einführenden Überblick über das Themengebiet geben. In den Rechenübungen, die in die Vorlesungen integriert sind, erlernen und trainieren die Studierenden praxisnahe Methoden zur Dimensionierung von Hochfrequenzschaltungen, wie z.B. Wellen- und</p>

	<p>Rauschanpassungen, Stabilitätsuntersuchungen sowie Dimensionierung von Mikrostreifenleitungen, und verwenden dabei einfache Hilfsmittel wie beispielsweise das Smith-Diagramm.</p> <p><u>Praktikum:</u> Bedienung Simulationssoftware, Schaltungsentwurf, Schaltungsrealisierung und -charakterisierung</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Hochfrequenz-Schaltungstechnik (Vorlesung und Praktikum)
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h (60 h Präsenz + 120 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	<p><u>Für Prüfungsleistung P1:</u></p> <p><u>Für Prüfungsleistung P2:</u></p>
Prüfungsleistungen	<p>Prüfungsleistung P1: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (ca. 20 min)</p> <p>Notengewichtung P1: 0%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Projekt-Präsentation. Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Praktikum Anwesenheitslisten geführt werden.</p> <p>Notengewichtung P2: 0%</p>
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp: VL 4 cp / Pr 2 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Axel Bangert
Lehrende	Prof. Dr. Axel Bangert und Mitarbeitende
Medienformen	Beamer, Tafel, Overhead-Projektor, Labor

Literatur

- B. Huder: Grundlagen der Hochfrequenzschaltungstechnik, 1999
- F. Nibler et al.: Hochfrequenzschaltungstechnik, 1998
- W. Bächtold: Mikrowellenelektronik, 2002
- W. Bächtold: Mikrowellentechnik, 1999

Nachrichtentechnik

Modulnummer / Modulcode	P-IT-07
Modulname	Nachrichtentechnik
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der Student kann</p> <ul style="list-style-type: none"> • nachrichtentechnische Systeme einordnen und wesentliche Bestandteile identifizieren und beschreiben • Realisierungen nachrichtentechnischer Systeme aus den Bereichen der drahtlosen, drahtgebundenen und faseroptischen Übertragung verstehen • die Übertragungsgüte nachrichtentechnischer Systeme charakterisieren und entsprechende Entwurfparameter optimieren
Lehrveranstaltungsarten	VL (3 SWS) + Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	Geschichte der Nachrichtentechnik, Überblick nachrichtentechnischer Systeme, Quellen und Quellencodierung, Signale, Systeme und Modulationsverfahren, Übertragungskanäle, Entscheidungstheorie, Kanalcodierung, Elementare Protokolle, Bitübertragungsschicht
Titel der Lehrveranstaltungen	Nachrichtentechnik
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h (60 h Präsenz + 120 h Selbststudium)

Studienleistungen	S1: Hausarbeit
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	mündliche. Prüfung (30 min) ggf. Klausur (120 min)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus
Lehrende	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus und Mitarbeitende
Medienformen	- Beamer (Vorlesung), Tafel (Herleitungen, Erklärungen), Papier (Übungen), Demonstration von Übertragungssystemen.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • J. Rech, „Wireless LANs: 802.11-WLAN-Technologie und praktische Umsetzung im Detail“, Heise-Verlag, 3. Auflage, 2008. • U. Freyer, „Nachrichten-Übertragungstechnik: Grundlagen, Komponenten, Verfahren und Systeme der Telekommunikationstechnik“, Hanser-Verlag, 6. Auflage, 2009. • E. Herter, W. Lörcher, „Nachrichtentechnik: Übertragung, Vermittlung und Verarbeitung“, Hanser-Verlag, 9. Auflage, 2004. • M. Bossert, „Einführung in die Nachrichtentechnik“, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 340 Seiten, 2012. <p>Weitere Literatur wird den aktuellen Realisierungstrends gemäß ausgewählt und in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>

Signalverarbeitung mit Mikroprozessoren 1

Modulnummer / Modulcode	P-IT-10
Modulname	Signalverarbeitung mit Mikroprozessoren 1
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Der/die Lernende kann sich die mathematischen Grundlagen und Modelle von unterschiedlichen Methoden der digitalen Signalverarbeitung erschließen. Sie kennen Laplace-Transformation, Fourier-Transformation, z-Transformation und können die erworbenen Kenntnisse auf digitale Filtersysteme verallgemeinern.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS), Ü (2 SWS)
Lehrinhalte	Shannon-Theorem, Laplace-Transformation, Fourier-Transformation, z-Transformation, Berechnungen von FIR- und IIR-Filtern zur Signalanalyse, Beispielanwendungen aus verschiedenen Applikationen
Titel der Lehrveranstaltungen	Signalverarbeitung mit Mikroprozessoren 1
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vorlesung, Vortrag, Lernen durch Lehren, selbstgesteuertes Lernen, problembasiertes Lernen
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Informatik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Digitale Logik, Digitale Systeme, Lineare Algebra, Analysis, Programmierkenntnisse, Grundlagen der Informatik, Mikroprozessoren oder Rechnerarchitektur Englischkenntnisse Niveau B1
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 Stunden (60h Präsenz + 120h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Hausarbeit, Bericht, Projektarbeit
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Hausarbeit, Bericht, Projektarbeit
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (40 Min.), Hausarbeit, je nach Teilnehmerzahl, wird in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.

Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Informatik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Josef Börcsök
Lehrende	Prof. Dr. Josef Börcsök und Mitarbeitende
Medienformen	Demonstration an Laborgeräten, Beamer, Tafel
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Wiegelmann: Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller • Mayer: Signalverarbeitung: Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter • Wendemuth: Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben</p>

Rechnernetze

Modulnummer / Modulcode	P-IT-13
Modulname	Rechnernetze
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Der/die Lernende kann Kenntnisse grundlegender Techniken und Prinzipien der Kommunikationsnetze und Anwendungen erarbeiten und anwenden, Berechnungen zu Mindeststrahlengrößen, Quell-, Kanal- und Leitungskodierung, Adressierung, Paketanalyse durchführen.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS), Ü (2 SWS)
Lehrinhalte	OSI 7 Schicht Kommunikationsmodell (physikalische, logische, Peer-to-peer, SAP) Layer 1: Verschiedene Übertragungsmedien wie CAT5, optische Fasern, Funk, Dispersion, Dämpfung, Stecker Layer 2: MAC, LLC, NIC, Hardwareadressierung Layer 3: ISDN, IP, Routing Layer 4: UDP, TCP Layer 5-7 Anwendungen wie http, email, WWW, Telnet Aktuelle Vertiefungen wie DSL, W-LAN, VoIP, Security
Titel der Lehrveranstaltungen	Rechnernetze
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vortrag (Vorlesung), selbstgesteuertes und problembasiertes Lernen (Übungen)
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h (60 h Präsenzzeit + 120 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	

Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Informatik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Klaus David
Lehrende	Prof. Dr. Klaus David und Mitarbeitende
Medienformen	Folien, Übungsblätter, Moodle
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kurose, Ross: Computernetworks • Comer: Internetworking with TCP/IP

8. Schwerpunktmodule Smart Sensor Systems

Digitale Systeme

Modulnummer / Modulcode	P-IT-01
Modulname	Digitale Systeme
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Die/der Lernende kann das Zeitverhalten vorgegebener Digitalschaltungen berechnen, einfache Pipelinestrukturen entwerfen, Pipelineoptimierungsverfahren auf vorgegebene Schaltungen übertragen, Retimingverfahren beschreiben und anwenden, die Struktur von Zustandsautomaten darstellen und erläutern, komplexe Zustandsautomaten entwerfen, optimierte Versionen gegebener Zustandsautomaten erarbeiten, Implementierungsvarianten qualitativ analysieren und vergleichen.
Lehrveranstaltungsarten	VL (3 SWS), Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	Logiksynthese, Zeitverhalten, Zustandsautomaten, Synchronisation, Pipelinestrukturen, Computerarithmetik, Mikroprogrammsteuerung, Low-Power Optimierung.
Titel der Lehrveranstaltungen	Digitale Systeme
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Informatik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Sprache	Deutsch, Englisch nach Absprache
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Modul „Digitale Logik“
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 Stunden (60h Präsenz + 120h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	

Prüfungsleistungen	Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Min.) oder schriftliche Hausarbeit mit Präsentation (20 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Informatik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Zipf
Lehrende	Prof. Dr. Peter Zipf und Mitarbeitende
Medienformen	Folien/Beamer, Tafel
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Mano, Ciletti: Digital Design • Katz: Contemporary Logic Design • Wakerly: Digital Design: Principles and Practices Package <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben</p>

Elektrische und elektronische Systeme im Automobil 1

Modulnummer / Modulcode	J-EM-07
Modulname	Elektrische und elektronische Systeme im Automobil 1
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Funktion und Realisierung von automotiven Komponenten und Basis-Systemen erläutern, • Vernetzung und Topologien beschreiben, • Entwicklungsprozesse und wirtschaftliche Randbedingungen erfassen, • Allgemeine technisch physikalische Anforderungen der Automobiltechnik verstehen, • Technische Risiken identifizieren, • den Bezug bereits erlernter Basiskompetenzen zu Anwendungen und deren technischen Umsetzungen und Randbedingungen herstellen.
Lehrveranstaltungsarten	VLmP (2 SWS) Ü (2 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Produktentstehungsprozesse, Systeme, Module, • Fahrzeugelektrik: Bordnetz, Quellen, Speicher, Energiemgmt, Wandler, Architekturen (12V/48V/HV) • E/E-Komponenten, allgemeine physikalisch technische Anforderungen in der Fahrzeugtechnik • E/E-Komponenten, Sensoren, Aktuatoren, Steuergeräte, Software • Bussysteme, Protokolle, Topologien, Diagnose • Alternative Antriebssysteme, Grundlagen, HV-Speicher und Verbraucher
Titel der Lehrveranstaltungen	Elektrische und elektronische Systeme im Automobil 1
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Frontalunterricht (Tafel und elektronische Medien), Übungen (Tafel und elektronische Medien), selbstständige Bearbeitung von Aufgabenblättern.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester

Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	2 SWS VL + 2 SWS Ü (60 Std.) Selbststudium 120 Std.
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (100 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Mohamed Ayeb
Lehrende	Prof. Dr. Mohamed Ayeb, Dr. Oliver Haas und Mitarbeitende
Medienformen	Beamer, Skript, Tafel
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Pischinger, S., Seiffert, U. (Hrsg.), 9. Auflage, 2021, Springer Vieweg • Siemens VDO, Handbuch Kraftfahrzeugelektronik, 1. Auflage, 2006, Vieweg Verlag Braunschweig, Wiesbaden • Robert Bosch GmbH, Autoelektrik, Autoelektronik, 4. Auflage, 2002, Vieweg Verlag Braunschweig, Wiesbaden <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben</p>

Intelligente Technische Systeme

Modulnummer / Modulcode	R-S3-01
Modulname	Intelligente Technische Systeme
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Der/die Studierende kennt grundlegende Verfahren und Technologien aus den Bereichen der Sensorik, Datenerfassung, Datenvorverarbeitung, Berechnung von Attributen, Maschinellem Lernen; kann diese Verfahren und Techniken geeignet praktisch einsetzen; kann selbständig einfache Anwendungen entwickeln und Anwendungen bewerten.
Lehrveranstaltungsarten	VL (3 SWS), Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	Wesentliche Grundlagen verschiedener Bereichen wie Sensorsysteme, Systemeigenschaften, grundlegende Signalverarbeitungsverfahren (digitale Filter, schnelle Fouriertransformation), Verfahren zur Merkmalssektion (Filter und Wrapper, Principal Component Analysis), Grundlagen des maschinellen Lernens (Über- und Unteranpassung, Bias/Varianz-Problem, Techniken zur Evaluation wie Bootstrapping und Kreuzvalidierung, Evaluationsmaße), einfache Regressions-, Clustering- und Klassifikationsverfahren (lineare Regression, c-means, hierarchische Verfahren, Naiver Bayes-Klassifikator, Nearest Neighbor Klassifikator), stochastische Filter und Hidden Markov Modelle
Titel der Lehrveranstaltungen	Intelligente Technische Systeme
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Frontalunterricht in Vorlesung, Einzel- und Teamarbeit in Übungen, Rechnerübungen (u. a. mit Jupyter Notebooks), angeleitete Präsentation von Lösungen durch Studierende
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Informatik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	Deutsch, Englisch nach Absprache
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	

Studentischer Arbeitsaufwand	180 Stunden (60h Präsenz + 120h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Informatik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernhard Sick
Lehrende	Prof. Dr. Bernhard Sick und Mitarbeitende
Medienformen	Folien (auch zum Download), Tafel, Übungen/Ausarbeitung auf Papier
Literatur	Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben

Optoelektronische Komponenten und Systeme

Modulnummer / Modulcode	N-EaP-10
Modulname	Optoelektronische Komponenten und Systeme
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende kann</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau und die Wirkungsweise optoelektronischer Bauelemente methodisch erfassen. • Anwendungsmöglichkeiten optischer Komponenten und optischer Systeme (z.B. optische Kommunikationssysteme und Datenspeichersysteme) zuordnen. • abbildende optische System und ihre Anwendungen in der technischen Optik einordnen. • die Superposition von Wellen in Bezug auf Interferenz, Beugung, Polarisierung und Kohärenz erläutern.
Lehrveranstaltungsarten	Komponenten der Optoelektronik (VL 3 SWS + Ü 1 SWS) ; Grundlagen der technischen Optik VL (2 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Strahlen-, Wellen- und Quantenoptik. • Einführung in optische Grundbegriffe: Brechungsindex, Polarisierung, Interferenz, Beugung, optische Kohärenz. • Einführung in die Optik für technische Anwendungen: • Teil I: Geometrische Optik: Brechung und Reflexion, Näherungen der geometrischen Optik, Komponenten abbildender Systeme, Konstruktion von Strahlengängen und Abbildungsqualität, Anwendungen von abbildenden Systemen (Objektiv, Lupe, Mikroskop, Fernrohr) • Teil II: Wellenoptik: Superpositionsprinzip, Zweistrahlinterferenz, Vielstrahlinterferenz, Beugung an Spalt und Gitter, Polarisierung Einführung zu Fourieroptik und Kohärenz • Anwendungsbeispiele: Michelson Interferometer, optische Dünnschichten, Gitterspektrometer Einführung in optoelektronische Bauelemente und Komponenten:

	<p>Anschauliches und detailliertes Verständnis von Materialeigenschaften von Glas: Dispersion, Absorption.</p> <p>Optische Wellenleiter: vertiefte Einführung in Absorption und Dispersion (Modendispersion, Materialdispersion, Wellenleiterdispersion u.a.), Filmwellenleiter, vergrabene Wellenleiter rechteckigen Querschnitts, Wellenleiter zirkularem Querschnitts: Glasfasern, Polymerfasern.</p> <p>Interferometer (Michelson, Fabry-Pérot, Mach-Zehnder), Aufbau, Wirkungsweise und deren Anwendungen.</p> <p>Optische Multischichtsysteme (z.B. DBR-Spiegel).</p> <p>Einführung in Laser (Gas, Festkörper, Fluid, Schwerpunkt: Halbleiter), LED, Photodiode und Solarzelle.</p> <p>Mikrooptik.</p> <p>Um Eigenwerte und Eigenfunktionen und andere komplexe Sachverhalte „begreifbar“ zu machen werden in der Vorlesung „hands-on“ Experimente durchgeführt. Da Eigenproblemen in Optik, Mechanik, Mikrowellentechnik, Quantentheorie, und Akustik vielfältige Analogien aufweisen, werden diese in dem Gebiet demonstriert, in welchem sie am anschaulichsten und eingängigsten sind. Durch Übertragung werden Synergien in allen anderen Disziplinen generiert. Manche Menschen lernen besser, wenn haptische, akustische und optische „Signale“ bzw. „Reize“ das theoretisch vermittelte Wissen experimentell festigen.</p> <p>Aktueller Demonstratorbestand; Orgelpfeifen, diverse mechanische Pendel, Stab-Glocke, mechanisches Resonanzsystem mit Frequenz-Generator und diversen Körper-Geometrien und Sand, Halbleiter Laser, Halbleiter, LEDs, Skalierungsexperiment zur Biegebalkenbelastung, Pneumatische Modenanregung an einem Streichinstrument mit komplexer Messtechnik, planare dielektrische Multischicht Fabry Pérot Interferometer-Filter, begehrter Laserresonator zur Visualisierung geometrische Modenformen durch lokale Spiegelverluste.</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Komponenten der Optoelektronik (VL+Ü) Grundlagen der technischen Optik (VL)
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	

Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	englisch/deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	270 h (90 h Präsenz + 180 h Eigenstudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (30 min)
Anzahl Credits (ECTS)	9 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Hartmut Hillmer
Lehrende	Prof. Dr. Hartmut Hillmer, Prof. Dr. Kusserow und Mitarbeitende
Medienformen	Präsentation, Skript, Tafel, Übungsblätter
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • J. Gowar: Optical Communication Systems, 2nd Ed., Prentice Hall, 1993 • K. J. Ebeling: Integrierte Optoelektronik, 2. Aufl., Springer Verlag, 1992 • H. Hultsch: Optische Telekommunikationssysteme, Damm Verlag, 1996 • K. Iga, S. Kinoshita: Process technology for semiconductor lasers, Springer, Series in Material Science 30, 1996 • H. Fouckhardt: Photonik, Teubner Verlag, Stuttgart 1994 <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bzw. auf der Homepage des Fachgebietes bekannt gegeben.</p>

Sensoren und Messsysteme

Modulnummer / Modulcode	H-AS-10
Modulname	Sensoren und Messsysteme
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der / die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Sensoren und Messsysteme beschreiben, • Messaufgaben einordnen, Lösungen erläutern, • Erarbeitete Erkenntnisse strukturieren und präsentieren.
Lehrveranstaltungsarten	VLmP (3 SWS), Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	<p>Teil 1 Sensorik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensorprinzipien und –ausführungen • Elektromechanische Prinzipien • Elektroakustische Prinzipien • Optoelektronische Prinzipien • Elektronische Temperaturmessung • Elektrochemische Prinzipien • Sensormodellierung <p>Teil 2 Messsysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optische und akustische Messprinzipien mit Anwendungen • Grundlagen der geometrischen Optik • Optische Abbildung, Bildverarbeitungssysteme • Grundlagen und Anwendungen elektromagnetischer und akustischer Wellen • Interferenz von Wellen, Interferometrie • Beugung elektromagnetischer Wellen, Spektroskopie • Grundlagen und Anwendungen der Kohärenz • Fasersensoren
Titel der Lehrveranstaltungen	Sensoren und Messsysteme
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vorlesung, Hörsaalübungen, Demonstrationen, Präsentationen, Vorträge
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik

	Bachelor Mechatronik Bachelor Physik Master Mechatronik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Grundlagen Elektrotechnik 1 und 2, Analysis, Elektrische Messtechnik, Mechanik, Optik und Wärmelehre
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h (60 h Präsenz + 120 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 20 Min.), Kurzpräsentation (ca. 20 Min., optional)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Lehmann
Lehrende	Prof. Dr. Peter Lehmann und Mitarbeitende
Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Hörsaalübungen, Vorlesungsfolien und Übungen zum Download, Studierendenvorträge
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • J. Niebuhr, G. Lindner: Physikalische Messtechnik mit Sensoren, Oldenbourg 2011; • P. Baumann: Ausgewählte Sensorschaltungen, Springer Vieweg 2022; • E. Hecht: Optik, de Gruyter 2018;

9. Wahlpflichtmodule

Algorithmen und Datenstrukturen

Modulnummer / Modulcode	T-WP-001
Modulname	Algorithmen und Datenstrukturen
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Der/die Studierende lernen grundlegende abstrakte Datentypen der Informatik, effiziente Datenstrukturen für ihre Implementierung sowie effiziente Graph- und Optimierungsalgorithmen kennen. Sie lernen, derartige Algorithmen und Datenstrukturen in einer objekt-orientierten Programmiersprache zu implementieren, bezüglich ihrer asymptotischen Laufzeit und weiterer Eigenschaften zu bewerten sowie eigene Algorithmen, Datenstrukturen und darauf aufbauende Programme zu entwickeln.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS), Ü (2 SWS)
Lehrinhalte	Erlernen einer zweiten Programmiersprache inkl. Grundkonstrukten und Basiswissen zu Umsetzung im Rechner; Konzepte der Objektorientierung am Beispiel dieser Sprache; abstrakte Datentypen (z.B. Dictionary, Priority Queue); Datenstrukturen (z.B. Listen, Bäume, Hashtabellen); Algorithmenbegriff und Eigenschaften von Algorithmen (z.B. Determinismus, Terminierung); Graphalgorithmen (z.B. minimaler Spannbaum); Optimierungsalgorithmen (z.B. lokale Suche, branch-and-bound)
Titel der Lehrveranstaltungen	Algorithmen und Datenstrukturen
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Frontalunterricht, Rechner- und Kleingruppenübungen, Aufgabenblätter
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Informatik, Bachelor Physik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 Stunden (60h Präsenz + 120h Selbststudium)

Studienleistungen	S1: Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen	Klausur (90 – 120 min)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Informatik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Claudia Fohry
Lehrende	Prof. Dr. Claudia Fohry und Mitarbeitende
Medienformen	PowerPoint, Tafelanschrieb, Aufgabenblätter
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben

Ausgewählte Kapitel der Kommunikationstechnik I

Modulnummer / Modulcode	T-WP-005
Modulname	Ausgewählte Kapitel der Kommunikationstechnik I
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Der/die Lernende kann ausgewählter Themen aus dem Gebiet der Kommunikationstechnik erarbeiten und erläutern
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, Seminar (4 SWS)
Lehrinhalte	Ausgewählte Themen auf dem Gebiet der Kommunikationstechnik, teilweise mit Programmier- und hardwarenahen Anteilen
Titel der Lehrveranstaltungen	Ausgewählte Kapitel der Kommunikationstechnik I
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Sprache	nach Absprache
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h (60 h Präsenz + 120 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: (b/nb): Referat/Präsentation, Bericht, Anwesenheitspflicht 80%
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: (b/nb): Referat/Präsentation, Bericht, Anwesenheitspflicht 80%
Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung (30 min), ggf. Klausur (120 min)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Klaus David
Lehrende	Prof. Dr. Klaus David und Mitarbeitende

Medienformen	Vorlesungsfolien, auch als PDF zum Download http://www.comtec.eecs.uni-kassel.de/lehre/
Literatur	Die aktuell gültige Übersicht, wird in der Einführungsveranstaltung zur Verfügung gestellt

Betriebssysteme

Modulnummer / Modulcode	T-WP-015
Modulname	Betriebssysteme
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Kenntnis und kritische Beurteilung der Grundlagen moderner Betriebssysteme; praktischer Umgang mit Betriebssystemkonzepten.
Lehrveranstaltungsarten	VLmP (2 SWS), Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	Grundlagen von Rechnerbetriebssystemen: Architekturen, Funktionen, Komponenten, Implementierungsbeispiele. Zum Themenspektrum gehören: Entwicklungsgeschichte, Grundfunktionen und Strukturen, Prozesskonzept, Prozesssynchronisation, Algorithmen der Betriebsmittelverwaltung (Prozessor, Speicher, Ein-/Ausgabe, ...), Sicherheit, Implementierungsbeispiele in populären modernen Betriebssystemen, Leistungsbewertung
Titel der Lehrveranstaltungen	Betriebssysteme und Systemprogrammierung
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h (45 h Präsenz + 135 h Selbststudium)
Studienleistungen	Erfolgreiche Bearbeitung und Vorführung von mindestens 50% der Übungsaufgaben
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung
Prüfungsleistungen	Klausur (120 min)

Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Informatik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Oliver Hohlfeld
Lehrende	Prof. Dr. Oliver Hohlfeld und Mitarbeitende
Medienformen	
Literatur	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Computational Intelligence in der Automatisierung

Modulnummer / Modulcode	T-WP-020
Modulname	Computational Intelligence in der Automatisierung
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden, Begriffe, Konzepte und Methoden der Computational Intelligence (CI) mit ihren drei Teilgebieten Fuzzy-Logik, Künstliche Neuronale Netze und Evolutionäre Algorithmen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, einfache CI-Anwendungen selbständig und systematisch zu erstellen.</p> <p>Des Weiteren erwerben Studierende eine ausreichende Kompetenz, um die Eignung von CI-Methoden zur Lösung einer technischen Aufgabe abschätzen zu können. Sie können die entsprechende technisch-wissenschaftliche Literatur lesen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VLmP 3 SWS, Ü 1 SWS
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Was bedeutet Computational Intelligence und was ist das Besondere an ihr? • Problemstellungen und Lösungsansätze <ul style="list-style-type: none"> ○ Mustererkennung und Klassifikation ○ Modellbildung ○ Regelung ○ Optimierung und Suche • Fuzzy-Logik und Fuzzy-Systeme <ul style="list-style-type: none"> ○ Allgemeine Prinzipien ○ Fuzzy-Clusterverfahren ○ Fuzzy-Modellierung, Fuzzy-Identifikation ○ Fuzzy-Regelung ○ Anwendungsbeispiele • Künstliche Neuronale Netze <ul style="list-style-type: none"> ○ Allgemeine Prinzipien ○ Netzwerke vom MLP-, RBF- und SOM-Typ ○ Anwendungsbeispiele • Evolutionäre Algorithmen <ul style="list-style-type: none"> ○ Allgemeine Prinzipien ○ Genetische Algorithmen ○ Evolutionsstrategien ○ Genetisches Programmieren ○ Anwendungsbeispiele • Hybride CI-Systeme

	<ul style="list-style-type: none"> Schwarmintelligenz & Künstliche Immunsysteme
Titel der Lehrveranstaltungen	Computational Intelligence in der Automatisierung
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Frontalunterricht, Tafelübungen, Rechnerübungen, Repetitorium
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	3 SWS VL (45 Std.), 1 SWS Ü (15 Std.), Selbststudium (120 Std.)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur 120 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Maschinenbau
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Andreas Kroll
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Andreas Kroll
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> Ausdruckbare Vorlesungsfolien, Lehrbuch zum Kurs, Tafel Moodle-Kurs für Vorlesungs-/Übungsunterlagen sowie Zusatzinformationen
Literatur	<p>Basisliteratur:</p> <ul style="list-style-type: none"> P. Engelbrecht: Computational Intelligence, 2. Auflage Chichester: Wiley, 2007, ISBN 978-0-470-03561-0 Kroll: Computational Intelligence, 2. Auflage, Berlin: De Gruyter/Oldenbourg, 2016, ISBN 978-3-040066-3

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• M. Negnevitsky: Artificial Intelligence – a guide to intelligent systems, 3. Auflage, Harlow: Addison Wesley, 2011, ISBN 978-1-4082-2574-5 |
|--|--|

Datenbanken

Modulnummer / Modulcode	T-WP-025
Modulname	Datenbanken
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Der/die Lernende kann Vorteile des Einsatzes von Datenbanken in der Praxis erkennen, einfache Anwendungen modellieren, die Grundlagen des Relationenmodells, seine Operationen, funktionale Abhängigkeiten und das Prinzip der Normalisierung verstehen und an Beispieltabellen demonstrieren, die praktische Umsetzung in SQL beherrschen, mittels zweier Basistechniken einfache Operationsfolgen auf Konfliktfreiheit prüfen, die Unterschiede zu anderen Datenmodellen beurteilen.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS), Ü (2 SWS)
Lehrinhalte	Schichtenarchitektur ANSI SPARC, ER-Modellierung, das relationale Modell, relationale Algebra, tupelrelationales Kalkül, SQL, funktionale Abhängigkeiten, Normalisierung, Transaktionskonzept, physische Speicherstrukturen, hierarchisches und Netzwerkmodell, OODBMS
Titel der Lehrveranstaltungen	Datenbanken
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vorlesung, Tafelübung, Rechnerübung
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Informatik, Bachelor Mathematik, Bachelor Physik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h (60 h Präsenzzeit + 120 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	

Prüfungsleistungen	Klausur (90 – 120 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Informatik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Gerd Stumme
Lehrende	Prof. Dr. Gerd Stumme und Mitarbeitende
Medienformen	Beamer, Tafel
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kemper, Eickler: Datenbanksysteme – Eine Einführung. <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben</p>

Digitale Signalverarbeitung mit integrierten Schaltungen

Modulnummer / Modulcode	T-WP-030
Modulname	Digitale Signalverarbeitung mit integrierten Schaltungen
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Die/der Lernende kann wichtige Komponenten und Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung (DSV) nennen und erläutern, Architekturen für Algorithmen der DSV entwerfen, Implementierung und Test von Architekturen und Algorithmen der DSV durchführen.
Lehrveranstaltungsarten	VL (3 SWS), Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung, Überblick über Aufbau und Funktion von VLSI-Schaltungen und FPGAs, Zahlendarstellungen, Realisierung arithmetischer Schaltungen, Implementierungskonzepte datenpfadorientierter Algorithmen, Optimierungsverfahren bezüglich Fläche, Geschwindigkeit und Verlustleistung, Realisierung ausgewählter Komponenten (Digitale Filter, FFT).
Titel der Lehrveranstaltungen	Digitale Signalverarbeitung mit integrierten Schaltungen
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Informatik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 Stunden (60h Präsenz + 120h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (ca. 40 Min.)

Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Informatik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Zipf
Lehrende	Prof. Dr. Peter Zipf und Mitarbeitende
Medienformen	Folien/Beamer, Tafel, Rechnerübung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Oppenheim/Schafer; Zeitdiskrete Signalverarbeitung; 2. Auflage (2004) • Kammeyer; Digitale Signalverarbeitung; 7. Auflage (2009) • Parhi: VLSI Digital Signal Processing Systems • Meyer-Baese: Digital Signal Processing for Field Programmable Gate Arrays <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bzw. auf der Homepage des Fachgebiets bekanntgegeben.</p>

Elektrische Systeme in der Formula Student - Bachelor Level

Modulnummer / Modulcode	T-WP-035
Modulname	Elektrische Systeme in der Formula Student - Bachelor Level
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/Die Studierende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probleme erkennen, gliedern und beschreiben; Zielvorstellungen entwickeln und Entscheidungen fällen • Problemstellungen arbeitsteilig bearbeiten; gruppensdynamische Probleme (Passivität, Konflikte) lösen • eigenen Aktivitäten selbstständig Planen; Terminpläne einhalten • den Einfluss verschiedenartiger Fachgebiete auf die Problemlösung erkennen; in Absprache mit den Teammitgliedern einen Lösungsansatz erarbeiten • die Arbeitsschritte und Entscheidungen nachvollziehbar erklären und dokumentieren
Lehrveranstaltungsarten	Projektarbeit (4 SWS)
Lehrinhalte	<p>Je nach Aufgabenstellung, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieversorgungskonzepte • Systemarchitektur für elektronische Bordnetze • Sensoren und Messwerterfassung für Zustände im Fahrbetrieb • Sicherheitsrelevante Signalgebung und Informationsverarbeitung • Fahrzeugsteuerung im Fahrbetrieb • Fahrzeugsicherheit • Mensch-Maschine-Schnittstelle • Kommunikationssysteme im Fahrzeug • Steuermodule für Fahrzeugfunktionen
Titel der Lehrveranstaltungen	Elektrische Systeme in der Formula Student - Bachelor Level
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester

Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Sprache	deutsch/englisch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h (90 h Präsenz + 90 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung im Rahmen eines Kolloquiums
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jens Friebe
Lehrende	Prof. Dr. Jens Friebe und Mitarbeitende
Medienformen	Vorträge, Präsentationen, Supervision
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • M. Trzesniowski: "Rennwagentechnik" • M. Reisch: "Elektronische Bauelemente" • K. Reif: "Automobilelektronik" • K. Kark: "Antennen und Strahlungsfelder" • K. Schreiner: "Basiswissen Verbrennungsmotor" • ggf. themenspezifische Literatur zur Aufgabenstellung

Industrielle Netzwerke

Modulnummer / Modulcode	T-WP-050
Modulname	Industrielle Netzwerke
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Erarbeiten des Aufbaus und Wirkungsweise unterschiedlicher Netzwerke. Klassifizieren von Protokollen unterschiedlicher Netzwerke. Berechnung der Bitfehler- und Restfehlerraten in unterschiedlichen Netzwerken
Lehrveranstaltungsarten	Pr (4 SWS)
Lehrinhalte	Klassen von Rechnernetzen, ISO-Schichtenmodell, Übertragungs- und Buszugriffstechniken, Netzwerkarten und Aufbau unterschiedlicher Netzwerkstopologien. Codierungsmöglichkeiten, Sicherungsverfahren, Berechnung von Bitfehlerraten- und Restfehler.
Titel der Lehrveranstaltungen	Industrielle Netzwerke
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	Elektrotechnik (Bachelor), Informatik (Bachelor), Mechatronik (Bachelor)
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 Stunden (60h Präsenz + 120h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Hausarbeit
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Hausarbeit
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 40 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Informatik

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Josef Börcsök
Lehrende	Prof. Josef Börcsök und Mitarbeitende
Medienformen	
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Skript, wird zu Veranstaltungsbeginn ausgegeben. <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>

Laborpraktika Rechnernetze & Mobile Computing

Modulnummer / Modulcode	T-WP-055
Modulname	Laborpraktika Rechnernetze & Mobile Computing
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>1) Die Studierenden erhalten Einblick in die praktische Umsetzung von Themen aus dem Gebiet der kabelgebundenen Kommunikationstechnik. Die Veranstaltung soll die Studierenden in die Lage versetzen, eigenständig praktische Aspekte der Kommunikationstechnik zu erarbeiten und erläutern zu können.</p> <p>2) Die Studierenden erhalten Einblick in die praktische Umsetzung von Themen aus dem Gebiet der drahtlosen Kommunikationstechnik. Die Veranstaltung soll die Studierenden in die Lage versetzen, eigenständig praktische Aspekte der Kommunikationstechnik zu erarbeiten und erläutern zu können.</p>
Lehrveranstaltungsarten	P (2 SWS) , P (2 SWS)
Lehrinhalte	<p>1) Themen aus dem Bereich der kabelgebundenen Kommunikationstechnik, u.a.: Verkabelung, Routing, Firewalls, VoIP.</p> <p>2) Themen aus dem Bereich der drahtlosen Kommunikationstechnik, u.a.: GSM, UMTS, LTE, WLAN, Bluetooth, RfC; Mobile Applications; Maschinelles Lernen; pervasive computing</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	<p>1) Laborpraktikum Rechnernetze</p> <p>2) Laborpraktikum Mobile Computing</p>
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Frontalunterricht in Einführung, Teamarbeit in Praktikum, angeleitete Präsentation von Lösungen durch Studierende
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Sprache	deutsch/englisch nach Absprache
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h (60 h Präsenz + 120 h Selbststudium)

Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	<u>Für Prüfungsleistung P1:</u> <u>Für Prüfungsleistung P2:</u>
Prüfungsleistungen	Prüfungsleistung P1: Mündliche Prüfung (ca. 20 Min.), ggf. Ausarbeitung Notengewichtung P1: 0% Prüfungsleistung P2: Mündliche Prüfung (ca. 20 Min.), ggf. Ausarbeitung Notengewichtung P2: 0%
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Klaus David
Lehrende	Prof. Dr. Klaus David und Mitarbeitende
Medienformen	Folien
Literatur	1) - Kurose, Ross: Computernetworks - Comer: Internetworking with TCP/IP 2) - Tanenbaum: Computer Networks - David, Benkner: Digitale Mobilfunksysteme - Schiller: Mobilkommunikation Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben

Messtechnische Verfahren 1

Modulnummer / Modulcode	T-WP-065
Modulname	Messtechnische Verfahren 1
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der / die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • messtechnische Methoden selbständig erarbeiten, • Erlerntes systematisch strukturieren und zeitgemäß präsentieren, • Zusammenhänge abstrahiert zuordnen und darstellen, • Alternativen gegenüberstellen.
Lehrveranstaltungsarten	Seminar (2 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare messtechnische Systeme (Impulsantwort, Übertragungsfunktion), • Abtastung / Diskretisierung / Rekonstruktion von Spannungssignalen, • Frequenz-, Amplituden- und Phasenmessung im Zeit- und Frequenzbereich, • Faltung und Korrelation in der Messtechnik, • Stochastische Messgrößen, • Fouriertransformation / DFT / FFT, • Zeit-Frequenz-Analyse (z.B. Wavelet-Transformation) • Hilbert-Transformation und Anwendungen, • Kompensationsverfahren in der Messtechnik, • Operationsverstärker / -schaltungen, • Analog-Digital-Umsetzung, • Lock-In-Technik (analog, digital), • Analoge und digitale Filter, • Approximation und Interpolation, • Statistische Messunsicherheitsanalyse
Titel der Lehrveranstaltungen	Messtechnische Verfahren 1
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Selbststudium mit Lehrbüchern und weiteren Publikationen, Rückkopplung mit dem/der Betreuer/in, Vortrag mit Folienpräsentation
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester

Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Elektrische Messtechnik
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	120 h (30 h Präsenz + 90 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Vortrag (30 bis 45 min), schriftliche Ausarbeitung (Hausarbeit ca. 20 Seiten). Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können Anwesenheitslisten geführt werden.
Anzahl Credits (ECTS)	4 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Lehmann
Lehrende	Prof. Dr. Peter Lehmann und Mitarbeitende
Medienformen	Beamer-Präsentation, Diskussion in zwangloser Atmosphäre, Seminarunterlagen als PDF zum Download
Literatur	Themenabhängig

Messtechnische Verfahren 2

Modulnummer / Modulcode	T-WP-070
Modulname	Messtechnische Verfahren 2
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der / die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sich selbständig in messtechnische Themen einarbeiten, • Verständnis komplexer Sachverhalte erarbeiten, • Messverfahren und deren Anwendungen zuordnen, • Erlerntes systematisch strukturieren und zeitgemäß präsentieren, • Zusammenhänge darstellen und Alternativen aufzeigen.
Lehrveranstaltungsarten	Seminar (2 SWS)
Lehrinhalte	<p>Anwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperaturmessung • Längenmessung • Mikrostrukturerfassung (Rauheit, Mikroform) • Härte- und Schichtdickenmessung • Kraft-, Druck- und Dehnungsmessung • Drehmomentmessung • Strömungs- und Durchflussmessung • Messen akustischer Größen • Beschleunigungs- und Schwingungsmessung • Zustandsüberwachung <p>Verfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopie und Bildverarbeitung • Triangulation, Streifenprojektion • Rastersondenverfahren • Interferometrie • Ultraschall-Messtechnik
Titel der Lehrveranstaltungen	Messtechnische Verfahren 2
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Selbststudium mit Lehrbüchern und weiteren Publikationen, Rückkopplung mit dem/der Betreuer/in, Vortrag mit Folienpräsentation

Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	120 h (30 h Präsenz + 90 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Vortrag (ca. 30 bis 45 min), schriftliche Ausarbeitung (Hausarbeit, ca. 20 Seiten). Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können Anwesenheitslisten geführt werden.
Anzahl Credits (ECTS)	4 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Lehmann
Lehrende	Prof. Dr. Peter Lehmann und Lehrende
Medienformen	Beamer-Präsentation, Diskussion in zwangloser Atmosphäre, Seminarunterlagen als PDF zum Download
Literatur	Themenabhängig

Mikroprozessortechnik und Eingebettete Systeme 1

Modulnummer / Modulcode	T-WP-075
Modulname	Mikroprozessortechnik und Eingebettete Systeme 1
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Der/die Lernende lernt Grundlagen, Funktionsprinzipien und Systemarchitekturen von einfachen Mikroprozessoren sowie marktübliche Ausprägungen kennen. Sie können Informationen für Mikroprozessoren darstellen, Aufbau und Wirkungsweise von Rechenwerken, Leitwerk und ALUs beschreiben. Sie kennen den grundlegenden Aufbau eines Mikroprozessors, Systembusschnittstelle, Zeitverhalten, Adressdekodierung, Adressierungstechniken. Sie erlernen den Entwurf von Mikroprozessor-basierenden Systemen (insbesondere Design, Modellierung und Implementierung).
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS), Ü (2 SWS)
Lehrinhalte	Vorstellung der Technologie, der Funktionsweise und der Architektur von Mikroprozessoren. Typische Anforderungen und Beispiele werden vorgestellt. Modellierung von Mikroprozessor-Systeme (Hard- und Software). Echtzeitaspekte und Verteilungaspekte, Betriebssysteme und Programmierstechniken
Titel der Lehrveranstaltungen	Mikroprozessortechnik und Eingebettete Systeme I
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vorlesung, Vortrag, Lernen durch Lehren, selbstgesteuertes Lernen, problembasiertes Lernen
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Informatik, Bachelor Mechatronik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 Stunden (60h Präsenz + 120h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Hausarbeit, Bericht, Projektarbeit

Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Hausarbeit, Bericht, Projektarbeit
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (40 Min.) Hausarbeit, je nach Teilnehmerzahl, wird in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Informatik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Josef Börcsök
Lehrende	Prof. Dr. Josef Börcsök und Mitarbeitende
Medienformen	Demonstration an Laborgeräten, Beamer, Tafel
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Becker, Börcsök, Hofman: Mikroprozessortechnik • Bähring: Mikroprozessortechnik 1 • Märtin: Rechnerarchitektur <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben</p>

Mobile Computing

Modulnummer / Modulcode	T-WP-090
Modulname	Mobile Computing
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Der/die Lernende kann theoretische Grundlagen, aktuelle Systeme und Anwendungen der mobilen Kommunikation erarbeiten und erläutern
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS), Ü (2 SWS)
Lehrinhalte	Mobilfunkkanal und Funkübertragung; Systemtheorie; GSM Dienste (Sprache, Daten, Sicherheitsfunktionen); GSM System (BSS, MSC), GPRS; UMTS; LTE; 5G; WLAN (verschiedenste Standards); Bluetooth, RfC; Mobile Applications; Kontextawareness/ Maschinelles Lernen; pervasive computing, ubiquitous systems and applications
Titel der Lehrveranstaltungen	Mobile Computing
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Frontalunterricht in Vorlesung, Teamarbeit in Übungen
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Informatik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	Deutsch, Englisch nach Absprache
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 Stunden (60h Präsenz + 120h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Klausur (ca. 90 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Informatik

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Klaus David
Lehrende	Prof. Dr. Klaus David und Mitarbeitende
Medienformen	Folien (auch zum Download), Tafel, Übungen auf Papier
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Tanenbaum: Computer Networks• David, Benkner: Digitale Mobilfunksysteme• Schiller: Mobilkommunikation <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben</p>

Niedertemperatur-Wärmesysteme

Modulnummer / Modulcode	T-WP-093
Modulname	Niedertemperatur-Wärmesysteme
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Methodenkompetenz zur Entwicklung skalierbarer Niedertemperatur-Wärmesysteme; Lösung von Systemen gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen aus den Bereichen Wärmeleitung, Medienströmungen; Optimierungstheorie
Lehrveranstaltungsarten	S (2 SWS)
Lehrinhalte	Klassen von Umwelt-Wärmequellen; Auslegung von Erdsondenfeldern und Flusswasser-Wärmetauschern; Modellierung der Temperaturfelder in großen Wärmespeichern; Auslegung von Regenerations-Systemen; Auslegung von Kaltwärme-Netzen; Wirtschaftlichkeitsrechnung für diese Wärmesysteme; Optimierung von Kreisprozessen von Kraft-Wärme-Maschinen im Hinblick auf verschiedene Temperatur-Fenster
Titel der Lehrveranstaltungen	Niedertemperatur-Wärmesysteme
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vortrag, Gruppenarbeit, kollaboratives oder kooperatives Lernen, Lernen durch Lehren in Form von Vorträgen über die Seminar-Projekte, selbstgesteuertes Lernen in Recherchen, problembasiertes Lernen an Beispielprojekten
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Sprache	Deutsch / Englisch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Analysis Optik und Wärmelehre
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	90 h (30 h Präsenz + 90 h Selbststudium)
Studienleistungen	Studienleistung S1: Erstellung einer Hausarbeit (20 Seiten)

Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1
Prüfungsleistungen	Kolloquium zur Hausarbeit (45 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	3 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Clemens Hoffmann
Lehrende	Prof. Dr. Clemens Hoffmann und Mitarbeitende
Medienformen	Moodle, Online-Kurs, Präsenz, Projektarbeit
Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Praktikum CAD Elektronik I

Modulnummer / Modulcode	T-WP-095
Modulname	Praktikum CAD Elektronik I
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Der Student kann <ul style="list-style-type: none"> • Schaltungen anhand des Programmpaketes PSPICE entwerfen • Kenngrößen der Schaltungen berechnen und simulieren
Lehrveranstaltungsarten	
Lehrinhalte	Aufbau des Programmpaketes, Start des Programms, Benutzeroberfläche, Eingabe von elektronischen Schaltungen, Analysemöglichkeiten der PSPICE-Komponenten, Ausgabemöglichkeiten. Simulationen einfacher linearer elektronischer Schaltungen im Frequenzbereich, einfacher nichtlinearer Schaltungen im Zeitbereich. Nutzung der vielfältigen Hilfsmittel, die PSPICE bereithält.
Titel der Lehrveranstaltungen	Praktikum CAD Elektronik I
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	120 h (30 h Präsenz + 90 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Referat/Präsentation mit mündlicher Prüfung, Bericht (30 min). Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können Anwesenheitslisten geführt werden.
Anzahl Credits (ECTS)	4 cp

Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus
Lehrende	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus und Mitarbeitende
Medienformen	Beamer, Tafel, Übung am PC
Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Praktikum Digitaltechnik

Modulnummer / Modulcode	T-WP-100
Modulname	Praktikum Digitaltechnik
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Die/der Lernende kann praktische Versuche mit Digitalschaltungen durchführen, Verfahren aus der Vorlesung Digitale Logik anwenden, die Funktionsweise digitaler Schaltungen beschreiben, grundlegende digitale Schaltungen entwerfen, die systematische Analyse (fehlerbehafteter) Schaltungen durchführen.
Lehrveranstaltungsarten	Pr (2 SWS)
Lehrinhalte	Praktischer Umgang mit digitalen Schaltungen und Vertiefung der Kenntnisse und Fähigkeiten aus der LV Digitale Logik. Behandelte Themenbereiche: Gatterfunktionen, Kombinatorische Logik, Sequentielle Logik, Zustandsautomaten, FPGA-Programmierung.
Titel der Lehrveranstaltungen	Praktikum Digitaltechnik
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Frontalunterricht in Einführung, Teamarbeit in Praktikum, angeleitete Präsentation von Lösungen durch Studierende
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Informatik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Sprache	Deutsch, Englisch nach Absprache
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	120 Stunden (30h Präsenz + 90h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Die Teilnahme an allen Praktikumsversuchen ist Voraussetzung für die Gesamtbewertung.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Die Teilnahme an allen Praktikumsversuchen ist Voraussetzung für die Gesamtbewertung.
Prüfungsleistungen	Die Prüfung besteht aus einem Testat (10 Min.) je Versuch, der Präsentation einer

	Versuchsvorbereitung je Gruppe (max. 15 Min.) sowie der Bewertung der abgegebenen Versuchsprotokolle.
Anzahl Credits (ECTS)	4 cp
Lehreinheit	Informatik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Zipf
Lehrende	Prof. Dr. Peter Zipf und Mitarbeitende
Medienformen	Schriftliche Versuchsausarbeitung, Arbeiten am Rechner.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Mano, Ciletti: Digital Design • Katz: Contemporary Logic Design • Lipp, Becker: Grundlagen der Digitaltechnik <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben</p>

Praktikum Fahrzeugsysteme

Modulnummer / Modulcode	T-WP-105
Modulname	Praktikum Fahrzeugsysteme
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Lernende kann,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Funktionsweise von CAN-Bussystemen darstellen und erläutern. • CAN-Nachrichten erarbeiten, • die Vor- und Nachteile von CAN herausstellen, • die Funktion von PWM-Signalen zur Ansteuerung von Fahrzeugkomponenten nutzen, • einfache physikalische Modelle aus Messungen ableiten und daraus Simulationsmodelle erstellen, • Versuchsergebnisse dokumentieren und erklären.
Lehrveranstaltungsarten	Pr (2 SWS)
Lehrinhalte	Bearbeitet werden drei Aufgaben u. A. aus den Themenbereichen „Einführung Controller Area Network (CAN)“, „Analoge und digitale Daten über CAN - Messen und Steuern“, „Messung an und Modellierung von Fahrzeugkomponenten“.
Titel der Lehrveranstaltungen	Praktikum Fahrzeugsysteme
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Laborpraktikum, praktische Arbeiten Selbstständige Einarbeitung in die Versuche durch die Studierenden anhand des bereitgestellten Skripts. Erläuterung des Versuchs und der Bedienung der Laborgeräte, angeleitete Durchführung der Praktikumsversuche in Kleingruppen zu zwei bis drei Studierenden, Dokumentation der Versuchsergebnisse durch die Studierende in Form eines Protokolls je Versuch.
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Modul „Elektrische und Elektronische Systeme im Automobil 1“

Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	2 SWS Pr (20 Std.) Selbststudium 100 Std.
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Praktikumsbericht je Versuch (Umfang von 10 bis 20 Seiten), Mündliche Prüfung (30 Min.), Aktive Teilnahme erforderlich - nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können Anwesenheitslisten geführt werden.
Anzahl Credits (ECTS)	4 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Mohamed Ayeb
Lehrende	Prof. Dr. Mohamed Ayeb und Mitarbeitende
Medienformen	Praktikumsplatz, Versuchsunterlagen, Protokolle
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Robert Bosch GmbH, Autoelektrik, Autoelektronik, 4. Auflage, 2002, Vieweg Verlag Braunschweig, Wiesbaden • Siemens VDO, Handbuch Kraftfahrzeugelektronik, 1. Auflage, 2006, Vieweg Verlag Braunschweig, Wiesbaden • Versuchsunterlagen <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben</p>

Praktikum Leistungselektronik

Modulnummer / Modulcode	T-WP-110
Modulname	Praktikum Leistungselektronik
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Festigung der Funktionsprinzipien von leistungselektronischen Komponenten und Schaltungen. • Erfassen der Funktion wichtiger Bausteine der Leistungselektronik. • Kennlernen des Verhaltens einfacher Stromrichterschaltungen und deren Anwendungen durch messtechnische Untersuchungen.
Lehrveranstaltungsarten	Pr (3 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbausteine der Leistungselektronik • Steller und netzgeführte Mittelpunktschaltungen • Netzgeführte Brückenschaltungen • Transistoren als Leistungsverstärker • Steuer- und Regelungsverfahren • Stromrichter in der Antriebstechnik
Titel der Lehrveranstaltungen	Praktikum Leistungselektronik
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	120 h (45 h Präsenz + 75 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Anfertigung eines Ergebnisberichts, Präsentation der Ergebnisse, Testat, Abschlussgespräch mit dem Betreuer

Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Anfertigung eines Ergebnisberichts, Präsentation der Ergebnisse, Testat, Abschlussgespräch mit dem Betreuer
Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung
Anzahl Credits (ECTS)	4 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jens Friebe
Lehrende	Prof. Dr. Jens Friebe und Mitarbeitende
Medienformen	eigenständige Versuchsdurchführung im Labor
Literatur	eigenständige Versuchsdurchführung im Labor

Praktikum Mikrocontroller-Programmierung

Modulnummer / Modulcode	T-WP-115
Modulname	Praktikum Mikrocontroller-Programmierung
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zum Erstellen von hardwarenahen Programmen in der Programmiersprache C/C++ mit messtechnischem Anwendungsbezug.
Lehrveranstaltungsarten	Pr (2 SWS)
Lehrinhalte	Praktische Anwendung grundlegender Programmierkenntnisse sowie grundlegendes Hardwareverständnis von 32 Bit Mikrocontrollern.
Titel der Lehrveranstaltungen	Praktikum Mikrocontroller-Programmierung
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	In dem Praktikum werden Programmierkenntnisse in der praktischen Anwendung vertieft. Dies beinhaltet das Bearbeiten vorgegebener Aufgabenstellungen im Bereich der hardwarenahen Programmierung von 32 Bit Mikrocontrollern in Kleingruppen. Anwendungsfelder können beispielsweise Systemprogrammierung, Erfassung und Analyse von Sensorsignalen o. a. sein.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Einführung in die Programmierung
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	120 h (30 h Präsenz + 90 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: - Erarbeitung der Versuche in Präsenz und im Selbststudium. - Mündliches Testat nach jedem Versuchsblock. Die Studienleistung kann auch als Gruppe absolviert werden.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: - Erarbeitung der Versuche in Präsenz und im Selbststudium. - Mündliches Testat

	nach jedem Versuchsblock. Die Studienleistung kann auch als Gruppe absolviert werden.
Prüfungsleistungen	Programmpräsentationen (ca. 10 min) und schriftlicher Praktikumsbericht (ca. 15-20 S.)
Anzahl Credits (ECTS)	4 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Lehmann
Lehrende	Prof. Dr. Peter Lehmann und Mitarbeitende
Medienformen	Demonstration am Computer, Buch, Internetrecherche
Literatur	Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben

Praktikum Regelungs- und Steuerungstheorie

Modulnummer / Modulcode	T-WP-117
Modulname	Praktikum Regelungs- und Steuerungstheorie
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Vertiefung der Inhalte der Kurse „Discrete Event Systems and Control“ sowie „Lineare Regelungssysteme“, Kennenlernen regelungstechnischer Software sowie der wesentlichen Schritte des Reglerentwurfs mit Fokus auf ereignisdiskreten Steuerungen, linearer Mehrgrößenregelung und Zustandsbeobachtung
Lehrveranstaltungsarten	Pr (2 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Teil I+II: Entwurf einer schrittweisen Ablaufsteuerung für ein Fahrstuhlssystem • Teil III: Modellierung eines verkoppelten Mehrgrößensystems sowie Regler- und Beobachterentwurf für eine Helikopteremulation • Teil IV: Modellbildung, Systemanalyse und Auslegung eines Reglers für einen mobilen Roboter
Titel der Lehrveranstaltungen	Praktikum Regelungs- und Steuerungstheorie
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Laborpraktikum, Simulationsübungen
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik Bachelor Mechatronik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Sprache	Deutsch / Englisch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Discrete Event Systems and Control Lineare Regelungssysteme
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Anmeldung erforderlich. Teilnehmerzahl ist auf 10 beschränkt.
Studentischer Arbeitsaufwand	90 h (30 h Präsenz + 60 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Anwesenheitspflicht

	Lösen von Vorbereitungsaufgaben, Erfolgreiche Versuchsdurchführung mit Protokollierung der Versuchsergebnisse
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1
Prüfungsleistungen	Praktikumsbericht, Abschlussgespräch
Anzahl Credits (ECTS)	3 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Olaf Stursberg
Lehrende	Prof. Dr. Olaf Stursberg und Mitarbeitende
Medienformen	Eigenständige Versuchsdurchführung im Labor
Literatur	Praktikumsskript

Praktikum Regelungstechnik

Modulnummer / Modulcode	T-WP-120
Modulname	Praktikum Regelungstechnik
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die im Modul Grundlagen der Regelungstechnik vermittelten Methoden zur Erstellung von Übertragungsfunktionen und zum Reglerentwurf anwenden, • gestellte Regelungsaufgaben in eine Zielsetzung der Reglerauslegung übertragen, • eine geeignete Entwurfsmethode auswählen und anwenden, • Ergebnisse der Experimente mit den im Modul Grundlagen der Regelungstechnik vermittelten Prinzipien vergleichen, • über die Anwendung der Entwurfsmethoden auf die gegebenen Versuche berichten.
Lehrveranstaltungsarten	Pr (3 SWS)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Teil I (regelungstechnische Software Matlab): Grundlegende Funktionalitäten, Analyse von Regelungssystemen mit „ltiview“, Entwurf von Regelungen mit "sisotool", Simulation mit "simulink". • Teil II (Regelung eines Schwebekörpers): Modellbildung, Störungs- und Führungsreaktion, Reglerauslegung mit Wurzelortskurvenverfahren. • Teil III (Regelung eines Antriebssystems): Modellierung, Auslegung kaskadierter Regler, Reglerimplementierung und Validierung. • Teil IV (Regelung eines Positioniersystems): Modellierung durch Übertragungsfunktionen; Reglerauslegung über Frequenzkennlinienverfahren, Simulation und Validierung.
Titel der Lehrveranstaltungen	Praktikum Regelungstechnik
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Versuchsvorbereitung anhand eines Skripts, Versuchsdurchführung im Labor, Programmieranteile am Rechner, Versuchsprotokollierung
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik

	Bachelor Mechatronik
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Grundlagen der Regelungstechnik
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	120 h (45 h Präsenz + 75 h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Lösung von Vorbereitungsaufgaben, Vorführung/Erklärung der Ergebnisse am Versuchsende, Anfertigung eines Ergebnisberichts von 10 - 15 Seiten.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Lösung von Vorbereitungsaufgaben, Vorführung/Erklärung der Ergebnisse am Versuchsende, Anfertigung eines Ergebnisberichts von 10-15 Seiten.
Prüfungsleistungen	Klausur (90 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	4 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Olaf Stursberg
Lehrende	Prof. Dr. Olaf Stursberg und Mitarbeitende
Medienformen	Eigenständige Versuchsdurchführung an den Versuchsanlagen im Labor
Literatur	Praktikumsskript mit Beschreibung der notwendigen Grundlagen sowie der Versuchsdurchführung

Projekt zum wissenschaftlichen Arbeiten (Bachelor)

Modulnummer / Modulcode	T-WP-125
Modulname	Projekt zum wissenschaftlichen Arbeiten (Bachelor)
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Es sollen vorwiegend berufsbezogene Qualifikationen bei der Bearbeitung von konkreten elektrotechnischen Problemen erworben werden. Dazu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Handlungskompetenz: Probleme erkennen, gliedern, beschreiben; Zielvorstellungen und Beurteilungsmaßstäbe entwickeln; Entscheidungen fällen • Zusammenarbeit in der Gruppe: arbeitsteilige Problembearbeitung; Kommunikation mit Gruppenmitgliedern; gruppendynamische Probleme (Passivität, Konflikte) lösen • Arbeit nach Plan: selbstständige Planung der eigenen Aktivitäten; Einhalten des vorgegebenen Terminplans • Interdisziplinäres Arbeiten: Einfluss verschiedenartiger Fachgebiete auf die Problemlösung erkennen; Befragen von Experten, Benutzung von Fachliteratur; Prüfen, Anpassen und Verwenden vorhandener Teillösungen • Erarbeiten von Fachinhalten: exemplarisch am konkreten Problem (anstatt fachsystematisch); als Motivation und/oder Bezugspunkt für fachsystematische Lehrveranstaltungen • Dokumentation von Ingenieurarbeit: nachvollziehbare, begründete Darstellung der Arbeitsschritte und Arbeitsergebnisse; zweckmäßige Darstellungsformen (Zeichnung, Tabellen, Skizzen, Quellenangaben, ingenieurmäßige Formulierungen)
Lehrveranstaltungsarten	Projekt (1 SWS)
Lehrinhalte	Wechselnde Inhalte je nach Themenstellung
Titel der Lehrveranstaltungen	Projekt zum wissenschaftlichen Arbeiten (Bachelor)
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester

Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Sprache	deutsch/englisch nach Absprache
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	60 h (15 h Präsenz + 45 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Schriftliche Ausarbeitung (Projektbericht)
Anzahl Credits (ECTS)	2 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Zipf
Lehrende	Prof. Dr. Peter Zipf und Mitarbeitende
Medienformen	
Literatur	Abhängig vom gewählten Thema

Soft Computing

Modulnummer / Modulcode	T-WP-130
Modulname	Soft Computing
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Der/die Studierende kennt wesentliche Paradigmen aus dem Bereich des Soft Computing, kann diese geeignet einsetzen (unter Verwendung geeigneter Bibliotheken), kann praktische Anwendungen bewerten und selbständig einfache Anwendungen entwickeln.
Lehrveranstaltungsarten	VL (3 SWS), Ü (1 SWS)
Lehrinhalte	Methoden aus den Bereichen Neuronale Netze, Fuzzy-Logik, Evolutionäre Algorithmen und statistische Lerntheorie; Schwerpunkt auf Neuronalen Netzen und statistischer Lerntheorie; Übersicht über verschiedene Paradigmen des Soft Computing; überwacht lernende Neuronale Netze (z. B. einlagige Perzeptren, mehrlagige Perzeptren, Radiale Basisfunktionen-Netze), unüberwacht lernende Neuronale Netze (z. B. Wettbewerbslernen, selbstorganisierende Karten); First- und Second-Order-Lernverfahren; Support Vector Machines für Klassifikation und Regression; dynamische Modelle; Einführung in Deep Learning
Titel der Lehrveranstaltungen	Soft Computing
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Frontalunterricht in Vorlesung, Einzel- und Teamarbeit in Übungen, Rechnerübungen (u. a. mit Jupyter Notebooks), angeleitete Präsentation von Lösungen durch Studierende
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Informatik, Bachelor Mechatronik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	Deutsch, Englisch nach Absprache
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 Stunden (60h Präsenz + 120h Selbststudium)

Studienleistungen	S1: Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Informatik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernhard Sick
Lehrende	Prof. Dr. Bernhard Sick und Mitarbeitende
Medienformen	Folien, Skript, Tafel, Übungsblätter, Rechnerübungen
Literatur	Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben

Softwarepraktikum Netzsimulation

Modulnummer / Modulcode	T-WP-135
Modulname	Softwarepraktikum Netzsimulation
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Ziel ist die Vermittlung von anwendungsbezogenen Grundkenntnissen in der Handhabung von Netzberechnungssoftware. Der/Die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennt eine gängige Netzberechnungssoftware und ihre Anwendungsbereiche • kann grundlegende Berechnungen zur Auslegung von Netzen sowie der Netzintegration von Anlagen selbstständig mit der Netzberechnungssoftware durchführen und die Ergebnisse interpretieren
Lehrveranstaltungsarten	Pr (3 SWS)
Lehrinhalte	<p>Einführung in die Netzberechnungssoftware Bearbeitung von gängigen Fragestellungen der Netzsimulation z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlagenmodelle • Leistungsflüsse (auch quasi-stationär) • Kurzschlüsse • Zeitbereichssimulationen • Netzanschluss von Anlagen • Auslegung von Netzen <p>Eingesetzt wird eine gängige Netzberechnungssoftware z.B. DigSILENT PowerFactory</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Softwarepraktikum Netzsimulation
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Sprache	deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	

Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	120 h (45 h Präsenz + 75 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	praktische Prüfung (120 min)
Anzahl Credits (ECTS)	4 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Martin Braun
Lehrende	Prof. Dr. Martin Braun und Mitarbeitende
Medienformen	PC, Beamer, Tafel, Overhead-Projektor
Literatur	Wird in der Vorlesung benannt

SPS Programmierung nach IEC 61131-3

Modulnummer / Modulcode	T-WP-140
Modulname	SPS Programmierung nach IEC 61131-3
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen den Aufbau von Programmiersprachen nach IEC61131-3. Sie entwickeln die Kompetenz zur Auswahl eines geeigneten Werkzeugs in Abhängigkeit vom Anwendungsbereich.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS), Ü (2 SWS)
Lehrinhalte	Einarbeitung in die Programmierung und Werkzeugauswahl; Vorstellung marktüblicher Werkzeuge mit Bezug auf deren Anwendung; Beispielanwendungen aus verschiedenen Applikationen
Titel der Lehrveranstaltungen	SPS Programmierung nach IEC 61131-3
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vorlesung, Vortrag, Lernen durch Lehren, selbstgesteuertes Lernen, problembasiertes Lernen
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Informatik, Bachelor Maschinenbau, Bachelor Mechatronik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	Deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandener Eingangstest
Studentischer Arbeitsaufwand	180 Stunden (60h Präsenz + 120h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Hausarbeit, Bericht, Projektarbeit
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Hausarbeit, Bericht, Projektarbeit
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.)
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Informatik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Josef Börcsök
Lehrende	Prof. Dr. Josef Börcsök und Mitarbeitende

Medienformen	Demonstration an Laborgeräten, Beamer, Tafel, Skript
Literatur	Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben

Studentenseminar Elektronik und Optoelektronik

Modulnummer / Modulcode	T-WP-145
Modulname	Studentenseminar Elektronik und Optoelektronik
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende kann</p> <ul style="list-style-type: none"> • optoelektronische Bauelemente und Systeme, Aufbau und Wirkungsweise optoelektronischer Komponenten sowie das große Anwendungspotential optoelektronischer Komponenten selbständig erarbeiten. • Präsentationstechniken wie z.B. Gliederung, roter Faden, Strukturierung, Gestik, Mimik, Sprache, Spannungsbögen und präzises Einhalten von Zeitvorgaben anwenden. • zwei Vorträge optimiert aufbauen und einen möglichst effizienten und nachhaltigen Wissenstransfer zu dem Zuhörer erlangen. • ein für den Studierenden neues Thema selbständig erarbeiten.
Lehrveranstaltungsarten	Seminar (4 SWS)
Lehrinhalte	<p>Themenbeispiele: Integration elektronischer Schaltungen, Moore's Trend, MESFET, Transmitter und Receiver hoher Modulationsbandbreite, optische Fasern, Laser (ultra-schnelle, durchstimmbare, chirped), Mikrodisk Laser, VCSEL, IR, rote blaue Halbleiterlaser für die Datenspeicherung, Passive und aktive optoelektronische Komponenten, Verstärker (SOA, fibre), Multiplexer, Demultiplexer, Optische Kommunikationssysteme, Anwendungen von Faser-Bragg-Gittern, Verschiedene Modulationstechniken, Gassensorik, Optik für die Energietechnik, Optik für die Informatik, Optik für die Mess-Steuer- und-Regelungstechnik, Optik für die Medizintechnik, Montieren von optoelektronischen Bauelementen, Faser-Chip-Kopplung, Polymere in der Optoelektronik, mit seltenen Erden dotierte Fasern, Herstellung von Halbleiterlasern mit vergrabenen Wellenleitern, Spot-size-converter, Faser-Bragg-Gitter Herstellung und weitere spezielle fortgeschrittene Themen aus der Elektronik und Optoelektronik</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Studentenseminar Elektronik und Optoelektronik

Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Sprache	englisch/deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h (60 h Präsenz + 120 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Benotete Präsentation (30 min) Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können Anwesenheitslisten geführt werden.
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Hartmut Hillmer
Lehrende	Prof. Dr. Hartmut Hillmer und Mitarbeitende
Medienformen	Beamer, Tafel
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • J. Gowar: Optical Communication Systems, 2nd Ed., Prentice Hall, 1993 • K. J. Ebeling: Integrierte Optoelektronik, 2. Aufl., Springer Verlag, 1992 • H. Hultsch: Optische Telekommunikationssysteme, Damm Verlag, 1996 • K. Iga, S. Kinoshita: Process technology for semiconductor lasers, Springer, Series in Material Science 30, 1996 • H. Fouckhardt: Photonik, Teubner Verlag, Stuttgart 1994 <p>- Ausgewählte Literatur gemäß der jeweils gewählten Seminarthemen.</p>

Studentenseminar Mikrosystemtechnik und Nanotechnologie

Modulnummer / Modulcode	T-WP-150
Modulname	Studentenseminar Mikrosystemtechnik und Nanotechnologie
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende kann</p> <ul style="list-style-type: none"> • optoelektronische Bauelemente und Systeme, Aufbau und Wirkungsweise optoelektronischer Komponenten sowie das große Anwendungspotential optoelektronischer Komponenten selbständig erarbeiten. • Präsentationstechniken wie z.B. Gliederung, roter Faden, Strukturierung, Gestik, Mimik, Sprache, Spannungsbögen und präzises Einhalten von Zeitvorgaben anwenden. • zwei Vorträge optimiert aufbauen und einen möglichst effizienten und nachhaltigen Wissenstransfer zu dem Zuhörer erlangen. • ein für den Studierenden neues Thema selbständig erarbeiten.
Lehrveranstaltungsarten	Seminar (2 SWS)
Lehrinhalte	<p>Themenbeispiele: MEMS und MOEMS, NEMS, Transmitter und Receiver hoher Modulationsbandbreite, optische Fasern, Halbleiterlaser, Mikrodisk Laser, mikromechanisch abstimmbare VCSEL, infrarote/ rote/blau Halbleiterlaser für die Datenspeicherung, Passive und aktive optoelektronische Komponenten, Anwendungen von Faser-Bragg-Gittern, Gassensorik, Optik für die Energietechnik, Optik für die Informatik, Optik für die Mess-Steuer- und Regelungstechnik, Optik für die Medizintechnik, Lithographietechniken, Montieren von optoelektronischen Bauelementen, Faser-Chip-Kopplung, Flip-Chip Technologie, LIGA, Spot-size-converter, Faser-Bragg-Gitter Herstellung, Nanotechnologie (Grundlagen, Herstellungsverfahren, Charakterisierung, Anwendungen, Perspektiven). Und weitere spezielle Themen aus der Optoelektronik, Mikrosystemtechnik und Nanotechnologie</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Studentenseminar Mikrosystemtechnik und Nanotechnologie
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	

Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Sprache	englisch/deutsch
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	120 h (30 h Präsenz + 90 h Selbststudium)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistungen	Benotete Präsentation (30 min) Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können Anwesenheitslisten geführt werden.
Anzahl Credits (ECTS)	4 cp
Lehreinheit	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Hartmut Hillmer
Lehrende	Prof. Dr. Hartmut Hillmer und Mitarbeitende
Medienformen	Beamer, Tafel
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - J. Gowar: Optical Communication Systems, 2nd Ed., Prentice Hall, 1993 - K. J. Ebeling: Integrierte Optoelektronik, 2. Aufl., Springer Verlag, 1992 - H. Hultsch: Optische Telekommunikationssysteme, Damm Verlag, 1996 - K. Iga, S. Kinoshita: Process technology for semiconductor lasers, Springer, Series in Material Science 30, 1996 - H. Fouckhardt: Photonik, Teubner Verlag, Stuttgart 1994 - Ausgewählte Literatur gemäß der jeweils gewählten Seminarthemen.

VHDL-Kurs

Modulnummer / Modulcode	T-WP-155
Modulname	VHDL-Kurs
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Die/der Lernende kann Grundelemente der Beschreibungssprache VHDL benennen, die Funktionsweise der Sprachelemente erläutern, in VHDL beschriebene Schaltungen interpretieren, Beschreibungen von Standardschaltungen in VHDL entwerfen und mit Synthesesoftware Entwürfe implementieren.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS), Ü (2 SWS)
Lehrinhalte	Syntax und Semantik von VHDL, verschiedene Modellierungsmöglichkeiten, Beschreibung von Standardfunktionalitäten (Schaltnetze, Zustandsautomaten, Datenpfadfunktionalität), Synthese von konkreten Schaltungen mit kommerzieller CAD-Software.
Titel der Lehrveranstaltungen	VHDL-Kurs
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Informatik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Sommersemester
Sprache	Deutsch, Englisch nach Absprache
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Modul "Digitale Logik"
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 Stunden (60h Präsenz + 120h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Erfolgreiche Bearbeitung aller Übungsaufgaben sowie eine erfolgreiche Abgabe der Abschlussaufgabe.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Erfolgreiche Bearbeitung aller Übungsaufgaben sowie eine erfolgreiche Abgabe der Abschlussaufgabe.

Prüfungsleistungen	Präsentation (15 Min.) der Abschlussaufgabe sowie daran anschließend mündliche Prüfung (20 Min.) zur Abschlussaufgabe und zum Vorlesungsinhalt.
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Informatik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Zipf
Lehrende	Prof. Dr. Peter Zipf und Mitarbeitende
Medienformen	Folien/Beamer, Tafel, Rechnerübungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Ashenden: The Designer's Guide to VHDL • Molitor, Ritter: VHDL: Eine Einführung • Reichardt, Schwarz: VHDL-Synthese: Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben</p>

VHDL-Praktikum

Modulnummer / Modulcode	T-WP-160
Modulname	VHDL-Praktikum
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Die/der Lernende kann ein komplexes Entwurfsprojekt planen und durchführen, exemplarisch die Modellierung eines Prozessormodells mit Pipelining durchführen, kommerzielle CAD-Programme zur Simulation und Validierung von Modellen anwenden, kommerzielle CAD-Programme für Synthese und Charakterisierung von Modellen anwenden, die Arbeiten eines Entwurfsteams organisieren.
Lehrveranstaltungsarten	Pr (4 SWS)
Lehrinhalte	Entwurf einer komplexen Schaltung (z.B. eines Mikroprozessors) in kleinen Gruppen (z.B. je 4 Studenten); Aufgabenteilung innerhalb der Design-Teams; Systemmodellierung in VHDL; Simulation und Validierung der erstellten Modelle; Synthese auf ein FPGA, Charakterisierung der Implementierung; Test der Modelle auf einer Prototyp-Hardware
Titel der Lehrveranstaltungen	VHDL-Praktikum
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Frontalunterricht in Einführung, Teamarbeit in Praktikum, angeleitete Präsentation von Lösungen durch Studierende
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Informatik
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Angebotes	jährlich im Wintersemester
Sprache	Deutsch, Englisch nach Absprache
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	180 Stunden (60h Präsenz + 120h Selbststudium)
Studienleistungen	S1: Erfolgreiche Bearbeitung aller Übungsaufgaben.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung S1: Erfolgreiche Bearbeitung aller Übungsaufgaben.

Prüfungsleistungen	Präsentation der Abschlussaufgabe (20. Min) sowie daran anschließend mündliche Prüfung (10 Min.) zur Abschlussaufgabe und den Praktikumsinhalten.
Anzahl Credits (ECTS)	6 cp
Lehreinheit	Informatik
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Zipf
Lehrende	Prof. Dr. Peter Zipf und Mitarbeitende
Medienformen	Rechnerübung, Tafel, Folien/Beamer
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Molitor, Ritter: VHDL: Eine Einführung • Reichardt, Schwarz: VHDL-Synthese: Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.</p>

Modulname	Wissen und Kenntnisse:			Fertigkeiten					Kompetenzen in fachübergreifenden Bereichen					
	B-W1	B-W2	B-W3	B-F1	B-F2	B-F3	B-F4	B-F5	B-K1	B-K2	B-K3	B-K4	B-K5	B-K6
Analysis	x				x								x	
Bauelemente und Werkstoffe der Elektrotechnik	x	x	x	x	x	x		x	x				x	
Digitale Logik		x	x	x	x	x		x	x				x	
Diskrete Schaltungstechnik		x	x	x	x	x		x	x				x	x
Einführung in die Programmierung		x		x		x		x					x	
Elektrische Messtechnik			x	x	x			x	x	x	x	x	x	x
Grundlagen der Elektrotechnik 1		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Grundlagen der Elektrotechnik 2		x	x	x	x	x		x	x				x	
Grundlagen der Energietechnik			x	x	x			x					x	x
Grundlagen der Regelungstechnik	x		x	x	x			x	x			x	x	x
Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik	x	x		x	x		x				x	x	x	
Lineare Algebra	x				x								x	x
Mechanik	x				x								x	x
Objektorientiertes Programmieren + Programmierprojekt		x		x	x	x		x					x	
Optik und Wärmelehre	x				x								x	x
Rechnerarchitektur		x	x	x	x	x		x	x				x	
Schlüsselkompetenzen aus dem fachübergreifenden Lehrangebot				x						x	x	x	x	x
Signalübertragung		x	x	x	x	x		x	x				x	
Stochastik in der technischen Anwendung	x				x								x	
Technische Systeme im Zustandsraum	x	x	x	x	x	x							x	x
Projektarbeit		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bachelorabschlussmodul		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Discrete Event Systems and Control Theory			x	x	x	x		x	x				x	x
Lineare und Nichtlineare Regelungssysteme			x	x	x	x							x	x
Matlab Fundamentals					x	x		x					x	x
Modelling and identification of dynamical systems			x	x	x			x	x				x	x
Sensoren und Messsysteme			x	x		x	x		x	x			x	x
Antriebstechnik I			x	x		x		x	x				x	x
Elektrische Maschinen			x	x	x	x							x	x
Elektrische und elektronische Systeme im Automobil I			x	x									x	x
Leistungselektronik			x	x	x			x	x	x	x		x	x
Labor Data Mining und Maschinelles Lernen			x		x	x	x	x	x	x			x	x
Sensorik und Bildverarbeitung			x	x		x	x		x	x			x	x
Lineare Regelungssysteme			x	x	x	x							x	x
Berechnung elektrischer Netze	x	x	x	x	x		x	x					x	
Elektrische Anlagen und Hochspannungstechnik I			x	x		x		x					x	x
Energiewandlungsverfahren			x	x		x		x	x					x
Felder und Wellen in optoelektronischen Bauelementen			x	x		x		x					x	x
Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik II	x		x	x		x	x	x					x	x
Hochfrequenz-Schaltungstechnik			x	x		x		x	x	x	x		x	x
Optoelektronische Komponenten und Systeme			x	x		x		x					x	x
Microwave Integrated Circuits I			x	x		x		x	x				x	x
Digitale Systeme			x	x		x		x					x	x
Nachrichtentechnik	x	x	x	x	x	x		x					x	x
Signalverarbeitung mit Mikroprozessoren 1			x	x		x		x					x	x
Rechnernetze			x	x				x	x				x	x
Intelligente Technische Systeme			x	x		x	x	x	x	x				x
Algorithmen und Datenstrukturen		x	x	x	x	x		x	x	x			x	x
Ausgewählte Kapitel der Kommunikationstechnik I			x	x		x		x	x				x	x
Betriebssysteme						x		x	x					x
Computational Intelligence in der Automatisierung			x	x	x	x	x						x	
Datenbanken			x	x		x		x	x				x	x
Digitale Signalverarbeitung mit integrierten Schaltungen			x	x		x		x	x				x	
Elektrische Systeme in der Formula Student - Bachelor			x	x	x			x	x	x	x		x	x
Industrielle Netzwerke			x	x		x		x	x				x	x
Laborpraktika Rechnernetze & Mobile Computing	x	x				x		x	x	x			x	
Messtechnische Verfahren 1			x	x			x	x	x	x			x	x
Messtechnische Verfahren 2			x	x			x	x	x	x			x	x
Mikroprozessortechnik und eingebettete Systeme 1			x	x		x		x	x				x	x
Mobile Computing			x	x				x	x				x	x
Niedertemperatur-Wärmesysteme			x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
Praktikum CAD Elektronik I			x	x		x		x	x				x	x
Praktikum Digitaltechnik			x	x		x		x	x	x	x		x	x
Praktikum Fahrzeugsysteme			x	x		x		x	x				x	x
Praktikum Leistungselektronik			x	x	x			x	x		x	x		x
Praktikum Mikrocontroller-Programmierung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x
Praktikum Regelungs- und Steuerungstheorie			x	x		x		x	x				x	x

Modulname	Wissen und Kenntnisse:			Fertigkeiten					Kompetenzen in fachübergreifenden Bereichen					
	B-W1	B-W2	B-W3	B-F1	B-F2	B-F3	B-F4	B-F5	B-K1	B-K2	B-K3	B-K4	B-K5	B-K6
Praktikum Regelungstechnik			x	x		x		x	x				x	x
Projekt zum wissenschaftlichen Arbeiten (Bachelor)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Soft Computing			x		x		x					x		
Softwarepraktikum Netzsimulation		x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x
SPS Programmierung nach IEC 61131-3			x	x	x	x	x	x	x	x		x		
Studentenseminar Elektronik und Optoelektronik			x	x		x		x	x	x			x	x
Studentenseminar Mikrosystemtechnik und			x	x		x		x	x	x			x	x
VHDL - Kurs			x	x		x		x	x				x	x
VHDL - Praktikum			x	x		x		x	x				x	x