

Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung für den konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengang Elektrotechnik des Fachbereichs Elektrotechnik/Informatik der Universität Kassel vom 10. Januar 2012

Die Prüfungsordnung für den konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengang Elektrotechnik des Fachbereichs Elektrotechnik/Informatik der Universität Kassel vom 17.06.2011 (MittBl. Nr. 16/2011, S. 1626) wird wie folgt geändert:

Artikel 1 Änderungen

Das Modulhandbuch wird, gemäß der Anlage, neu gefasst.

Artikel 2 In-Kraft-Treten

Diese Änderungsordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung im Mitteilungsblatt der Universität Kassel in Kraft.

Kassel, den 03. April 2012

Der Dekan des Fachbereichs Elektrotechnik/Informatik
Prof. Dr. Dirk Dahlhaus

Modulhandbuch

B.Sc. Elektrotechnik

Stand: 14.12.2011

Inhaltverzeichnis

1. Pflichtveranstaltungen im Grundstudium

Analysis
Baelemente und Werkstoffe der Elektrotechnik
Differenzierungsmodul
Digitale Logik
Diskrete Schaltungstechnik
Einführung in die Programmierung
Elektrische Messtechnik
Grundlagen der Energietechnik
Grundlagen der Regelungstechnik
Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik
Grundlagen Elektrotechnik 1
Grundlagen Elektrotechnik 2
Lineare Algebra
Mechanik und Wellenphänomene
Optik und Thermodynamik
Rechnerarchitektur
Schlüsselkompetenzen aus dem fachübergreifenden Lehrangebot
Signalübertragung
Stochastik in der technischen Anwendung
Technische Systeme im Zustandsraum

2. Pflichtveranstaltungen Hauptstudium

Projektarbeit
Praxismodul
Abschlussarbeit Bachelor

3. Schwerpunktmodule Elektrische Energiesysteme

Elektrische Anlagen und Hochspannungstechnik I
Matlab Grundlagen
Leistungselektronik
Elektrische und elektronische Systeme im Automobil

4. Schwerpunktmodule Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik

Ereignisdiskrete Systeme und Steuerungstheorie
Lineare und nichtlineare Regelungssysteme
Sensoren und Messsysteme

5. Schwerpunktmodule Informations- und Kommunikationstechnik

Hochfrequenz-Schaltungstechnik
Digitale Systeme
Nachrichtentechnik
Signalverarbeitung mit Mikroprozessoren 1

6. schwerpunktmodule elektronik und photonik

Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik II
Felder und Wellen in optoelektronischen Bauelementen
Hochfrequenz-Schaltungstechnik
Optoelektronische Komponenten und Systeme

7. Wahlmodule

Algorithmen und Datenstrukturen
 Antriebstechnik I
 Ausgewählte Kapitel der Kommunikationstechnik I
 Ausgewählte Kapitel der Rechnerarchitektur
 Betriebssysteme
 Computergraphik
 C++ für Fortgeschrittene
 Datenbanken
 Digitale Signalverarbeitung mit integrierten Schaltungen
 Einführung in XML
 Elektrische Maschinen
 Elektromagnetische Verträglichkeit – vom Gesetz zum Zertifikat
 Energiepolitik
 Energiewandlungsverfahren
 Fernerkundung
 Graphische Simulation
 Grundlagen der angewandten Kryptologie
 Industrielle Netzwerke
 Intelligente technische Systeme
 Introduction to communication I
 Introduction to communication II
 Introduction to digital communications
 Lichttechnik
 Messtechnische Verfahren 1
 Messtechnische Verfahren 2
 Microwave integrated circuits I
 Mikroprozessortechnik und eingebettete Systeme 1
 Mikroprozessortechnik und eingebettete Systeme 2
 Mikroprozessortechnik – labor
 Modellbildung in der Regelungstechnik
 Praktikum C++, Programmierkurs für Elektrotechniker
 Praktikum CAD Elektronik I
 Praktikum Fahrzeugsysteme
 Praktikum Regelungs- und Systemtheorie
 Praktikum Regelungstechnik
 Soft computing
 Softwarewerkzeuge der Nachrichtentechnik
 Solarcampus – Energieeffizienz an der Universität Kassel
 Solartechnik
 Speicherprogrammierbare Steuerungen
 Studentenseminar Elektronik und Optoelektronik
 Studentenseminar Mikrosystemtechnik und Nanotechnologie
 Technische Mechanik 1
 Technische Mechanik 2
 Thermisches Management von elektrischen Systemen
 VHDL-Kurs
 VHDL-Praktikum
 3D Modellierung

1. Pflichtveranstaltungen im Grundstudium

Modulbezeichnung:	Analysis
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	ehemals Teil von Mathematik I und Mathematik II
ggf. Lehrveranstaltungen:	Analysis (Vorlesung) Analysis (Übung)
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Wolfram Koepf
Dozent(in):	Professoren des Instituts für Mathematik
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul:
Lehrform/SWS:	8 SWS: 6 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	330 h: 120 h Präsenzzeit 210 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	11
Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch des Vorkurses Mathematik dringend erwünscht
Angestrebte Lernergebnisse	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. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben eines fundierten Grundlagenwissens in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Sicheres Auswählen analytischer Methoden • Erwerb von Lernstrategien für lebenslanges Lernen
Inhalt:	Differential- und Integralrechnung einer Variablen: Folgen, Stetige Funktionen, Umkehrfunktionen, Differenzierbare Funktionen, Integration, Taylorentwicklung, Potenzreihen, Mehrdimensionale Differential- und Integralrechnung
Studien-/Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Klausur Dauer: 150–180 Minuten Studienleistungen: Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben

Modulbezeichnung:	Bauelemente und Werkstoffe der Elektrotechnik
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Werkstoffe der Elektrotechnik WdE (Vorlesung) Elektronische Bauelemente EB (Vorlesung)
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hartmut Hillmer
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Hartmut Hillmer und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul:
Lehrform/SWS:	Werkstoffe der Elektrotechnik: 2 SWS: Vorlesung Elektronische Bauelemente: 3 SWS: Vorlesung
Arbeitsaufwand:	210 h: Werkstoffe der Elektrotechnik: 30 h Präsenzzeit 50 h Eigenstudium Elektronische Bauelemente: 45 h Präsenzzeit 85 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	7 Vorlesung Werkstoffe der Elektrotechnik: 3 Vorlesung Elektronische Bauelemente: 4
Empfohlene Voraussetzungen:	Werkstoffe der Elektrotechnik: Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagenkenntnisse in Physik und Chemie Elektronische Bauelemente: Grundlagen Elektrotechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann: • 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. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben eines fundierten Grundlagenwissens in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von fundierten Kenntnissen in den

	elektrotechnischen Grundlagen • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Sicheres Auswählen und Anwenden analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit initiativ allein sowie im Team zu arbeiten
Inhalt:	Werkstoffe der Elektrotechnik: 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 Elektronische Bauelemente: Halbleiter: Grundlagen, Bindungsmodell, Eigenleitung, Fremdleitung, Hall-Effekt, Bändermodell, Fermi-niveau, Boltzmannverteilung, Fermiverteilung pn-Diode: pn-Übergang, Diffusionsspannung, Diodenkennlinie, Raumladungszone, Sperrschichtkapazität, Diffusionskapazität, thermisches Verhalten, Wärmewiderstand, Nichtidealitäten der realen pn-Diode, Rekombination in der Raumladungszone, Zener-Diode, Lawinen-Diode, pin-Diode, psn-Diode, Schottky-Diode 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
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Bauelemente 120min/ Klausur Werkstoffe 60 min

Modulbezeichnung:	Differenzierungsmodul
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	a) Brückenkurs Mathematik b) Gem. Modulbeschreibung des jeweiligen Bereichs
Studiensemester:	Sommersemester / Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	a) Prof. Dr. Hans-Georg Rück, Prof. Dr. Wolfram Koepf, Prof. Dr. Arno Linnemann b) gemäß Modulbeschreibung des jeweiligen Bereichs
Dozent(in):	Variierend
Sprache:	a) deutsch b) gemäß Modulbeschreibung des jeweiligen Bereichs
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunkt: Wahlmodul:
Lehrform/SWS:	a) Kurs, 4 SWS b) gemäß Modulbeschreibung des jeweiligen Bereichs
Arbeitsaufwand:	a) 60 Stunden Kursteilnahme, 30 Stunden Selbststudium b) gemäß Modulbeschreibung des jeweiligen Bereichs
Kreditpunkte:	3 Credits
Vorraussetzungen nach Prüfungsordnung	b) bestandener Mathematiktest nach § 7
Empfohlene Voraussetzungen:	a) Besuch des mathematischen Vorkurses b) gemäß Modulbeschreibung des jeweiligen Bereichs
Angestrebte Lernergebnisse	Das Differenzierungsmodul dient a) der Schaffung einer soliden Basis im Bereich mathematischer Rechentechniken sowie ggf. dem Ausgleich von Defiziten und der Auffrischung von Kenntnissen und Fähigkeiten oder b) der Erweiterung der universitären Allgemeinbildung bzw. der Stärkung fachnaher oder fachfremder Kompetenzen. Angestrebte Kompetenzen zu a): Die Studierenden können • Funktionen in Bezug auf elementare Eigenschaften untersuchen, • Rechengesetze auf lineare, quadratische und Potenz-Funktionen anwenden, • mit Polynomen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen, trigonometrischen Funktionen und einfachen rationalen Funktionen umgehen und rechnen, • das Änderungsverhalten von Funktionen analytisch beschreiben und interpretieren, • Polynome, Wurzelfunktionen, Exponentialfunktionen, natürliche Logarithmusfunktionen, trigonometrische Funktionen und einfache rationale Funktionen ableiten, • Ableitungsregeln (Produkt, Quotienten, Verknüpfung)

	anwenden, • Extremwertaufgaben lösen, • Kurvendiskussionen in Bezug auf lokale und globale Eigenschaften durchführen und interpretieren, • das bestimmte Integral als Flächeninhalt deuten, • den Zusammenhang zwischen Ableitung und Integral ausnutzen und interpretieren, • das unbestimmte Integral von Polynomen, Wurzelfunktionen, Exponentialfunktionen, natürlichen Logarithmusfunktionen, trigonometrischen Funktionen und einfachen rationalen Funktionen bestimmen, • Integrationsregeln (partielle Integration mit einfachen Funktionen, lineare Substitution) anwenden, • lineare 2x2-Gleichungssysteme interpretieren und lösen, • lineare 3x3-Gleichungssysteme mit Hilfe des Gaußschen Eliminationsverfahrens lösen, • die bildliche Darstellung von Aufgaben in der Ebene ausnutzen und interpretieren, • mit Vektoren und Geraden arbeiten, • Winkel, Längen und Abstände bestimmen und graphisch interpretieren. Die angestrebten Lernergebnisse zu b) ergeben sich aus der Modulbeschreibung des gewählten Bereichs. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Lernen Verantwortung zu übernehmen und verantwortungsbewusst zu handeln • Erwerben der Fähigkeit zu kommunizieren und interaktiv zu arbeiten • Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben von belastbarem Grundlagenwissen im mathematischen Bereich (zu a)
Inhalt:	a) Mathematischer Brückenkurs (für Studierende, die den Mathematiktest gemäß § 7 nicht bestanden haben und Studierende, die den Mathematiktest bestanden haben, ihre Mathematikkenntnisse aber weiter vertiefen wollen): <u>1. Funktionsbegriff und elementare Funktionen</u> Rechengesetze, Potenzen, lineare und quadratische Funktionen <u>2. Höhere Funktionen</u> Polynome, Exponentialfunktion, Logarithmus, trigonometrische Funktionen <u>3. Differentialrechnung</u> Grenzwerte von Folgen und Funktionen (anschaulich), Ableitung an einer Stelle, Ableitungsfunktion, Produkt-, Quotienten- und Kettenregel, Ableitung höherer Funktionen,

	Extremwertaufgaben <u>4. Integralrechnung</u> Flächen, bestimmte Integrale, unbestimmte Integrale, wichtige Stammfunktionen, partielle Integration, lineare Substitution <u>5. Lineare Algebra</u> Lineare Gleichungssysteme, Vektoren, Geraden, Skalarprodukt, Winkel, Längen, Abstände. b) Module oder Lehrveranstaltungen aus anderen Bereichen, z.B. dem Bereich der Schlüsselkompetenzen, der Informatik, der Naturwissenschaften oder einer anderen Ingenieur-Disziplin (für Studierende, die den Mathematiktest gemäß § 7 bestanden haben): Lehrinhalte gemäß der Modulbeschreibung des jeweiligen Bereichs.
Studien-/Prüfungsleistungen:	a) Form: Studienleistungen: Teilnahme an Präsenz-Veranstaltungen, regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, eigenständige Beseitigung individueller Defizite in Selbstlernphasen, abschließende Klausur Dauer: (45 bis 90 Minuten). Eine nicht bestandene abschließende Klausur kann beliebig oft wiederholt werden. b) Modulprüfungsleistung oder Studienleistung nach Vorgabe des gewählten Bereiches. Bei endgültigem Nichtbestehen kann ein weiteres Modul gewählt werden. Die Note gem. a) und b) geht nicht in die Bachelornote ein.

Modulbezeichnung:	Digitale Logik
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Digitale Logik (Vorlesung) Digitale Logik (Übung)
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing Peter Zipf
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing Peter Zipf und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul:
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	120 h: 45 h Präsenzzeit, 75 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	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. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von fundierten Kenntnissen in den elektrotechnischen Grundlagen • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Sicheres Auswählen und Anwenden analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit initiativ allein sowie im Team zu arbeiten
Inhalt:	Zahlendarstellung und Codes, Boolesche Algebra, Entwurf und Vereinfachung von Schaltnetzen, Analyse und Synthese von Schaltwerken, Steuerwerksentwurf, Mikroprogrammsteuerung
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur (90 Min.), Studienleistungen (b/nb): Abgabe von Übungsaufgaben

Modulbezeichnung:	Diskrete Schaltungstechnik
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	DST
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Diskrete Schaltungstechnik (Vorlesung) Diskrete Schaltungstechnik (Übung)
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul:
Lehrform/SWS:	2 SWS: 1,5 SWS Vorlesung 0,5 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	120 h: 30 h Präsenzzeit 90 Stunden Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik I und II
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann: • den Aufbau von Bipolar- und Feldeffekttransistoren beschreiben • die Funktionsweise von Transistoren erläutern • einfache Transistorersatzschaltbilder aufstellen • Transistorgrundsaltungen skizzieren und berechnen • verschiedene Netzwerke zur Arbeitspunkteinstellung konstruieren • mehrstufige Verstärker entwerfen • verschiedene Transistorverbundsaltungen unterscheiden und erläutern • den Aufbau von Operationsverstärkern erklären Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von fundierten Kenntnissen in den elektrotechnischen Grundlagen • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Sicheres Auswählen und Anwenden analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit initiativ allein sowie im Team zu arbeiten • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken.
Inhalt:	Einführung, Wiederholung Halbleiter, Dioden, Bipolartransistor, Feldeffekttransistor, Aufbau, Eigenschaften, Ersatzschaltbild, Grundsaltungen, Arbeitspunkteinstellung, Transistorverbundsaltungen, Operationsverstärker
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: schriftlich/mündlich Dauer: schriftlich 120min/ mündlich 20min

Modulbezeichnung:	Einführung in die Programmierung
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Einführung in die Programmierung mit C++ (Vorlesung) Einführung in die Programmierung mit C++ (Übung)
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dieter Wloka
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Dieter Wloka und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Lernziele: Programmieren mit der Programmiersprache C++ Zu erwerbende Kompetenzen: • Erstellen von Computerprogrammen mit einem Entwicklungstool und einer technisch orientierten Programmiersprache • Erlernen der Grundkonzepte der Softwareerstellung • Erlernen der Grundkonzepte des prozeduralen Programmierens mittels C++ • Gründliche Kenntnisse der Sprachelemente in C++, Verständnis für Abläufe im Rechner bei Programmausführung, Verstehen grundlegender Programmierkonzepte (z.B. Objektorientierung), gute Fertigkeiten bei Entwicklung prozeduraler Programme bis etwa 200 Zeilen, Fertigkeiten in objektorientierter Programmierung, überblicksmäßige Kenntnisse der Grundkonzepte der Software-Entwicklung und Umgang mit Entwicklungsumgebungen. • Kenntnis von Anwendungen mit C++, • Entwicklung von Fähigkeit zur selbstständigen Problemlösung und Projektorganisation
Inhalt:	1. Entwicklungsumgebung Visual Studio 2. Grundkonzepte der Softwareentwicklung 3. Datentypen 4. Steuerung des Programmflusses 5. Operatoren 6. Funktionen, Bibliotheken 7. Klassen, Vererbung
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Dauer: 120 Minuten

Modulbezeichnung:	Elektrische Messtechnik
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	EMT
ggf. Lehrveranstaltungen:	Elektrische Messtechnik (Vorlesung) Elektrische Messtechnik (Übung) Elektrotechnisches Praktikum 2 (ETP 2)
Studiensemester:	Wintersemester, ETP 2 auch Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Lehmann
Dozent(in):	Elektrische Messtechnik: Prof. Dr.-Ing. Lehmann und Mitarbeiter Elektrotechnisches Praktikum 2: Prof. Dr.-Ing. Lehmann und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul:
Lehrform/SWS:	Elektrische Messtechnik: 4 SWS: Vorlesung 3 SWS Übung 1 SWS Elektrotechnisches Praktikum 2: 2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	210 h: Elektrische Messtechnik: 60 h Präsenzzeit 105 h Eigenstudium Elektrotechnisches Praktikum 2: 15 h Präsenzzeit 30 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	7 Vorlesung/Übung: 7 Praktikum: Studienleistung
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Elektrotechnik I und II
Angestrebte Lernergebnisse	Elektrische Messtechnik: Der/die Lernende kann • messtechnische Grundbegriffe sicher anwenden, • grundlegende elektrische Messanordnungen beschreiben, • die Funktionsweise einfacher Messschaltungen erläutern, • Lösungen für einfache messtechnische Aufgabenstellungen erarbeiten. Elektrotechnisches Praktikum 2: Der/die Lernende kann • theoretisches Wissen praktisch nutzen, • Messergebnisse interpretieren, • komplexe Messgeräte bestimmungsgemäß anwenden. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von fundierten Kenntnissen in den elektrotechnischen Grundlagen • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik

	• Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Sicheres Auswählen und Anwenden analytischer Methoden • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben der Fähigkeit initiativ allein sowie im Team zu arbeiten • Lernen Verantwortung zu übernehmen und verantwortungsbewusst zu handeln • Erwerben der Fähigkeit zu kommunizieren und interaktiv zu arbeiten • Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken. • Einarbeiten in neue Wissensgebiete und Durchführen entsprechender Recherchen
Inhalt:	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 Elektrotechnisches Praktikum 2: • Widerstandsmessverfahren, • Gleichrichtermessschaltungen, • Operationsverstärker, • analoge Oszilloskopie, • elektrische Leistungsmessung, • Analoge und digitale Messgeräte
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur, Dauer: 2 Std. Praktikum: Antestat, schriftliche Ausarbeitung

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Energietechnik
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Grundlagen der Energietechnik (Vorlesung) Grundlagen der Energietechnik (Übung)
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Zacharias
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Peter Zacharias und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul:
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 Stunden Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Elektrotechnik I+II, Mechanik und Wellenphänomene, Optik und Thermodynamik
Angestrebte Lernergebnisse	Lernziele: • 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 zu erwerbende Kompetenzen: • Fähigkeiten zur Analyse einfacher Energiewandlungsaggregate und -systeme • Anwendung der Grundlagen in weiterführenden Lehrveranstaltungen wie Nutzung der Windenergie, Leistungselektronik Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken.
Inhalt:	• 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 nicht-erneuerbarer Energien • Potentiale erneuerbarer Energiequellen • Rationelle Energieanwendung • Soziale Kosten des Energieverbrauchs • Energiepolitische Maßnahmen technischer Art
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: schriftliche Prüfung Dauer: 120 Minuten

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Regelungstechnik
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	GRT
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Grundlagen der Regelungstechnik (Vorlesung) Grundlagen der Regelungstechnik (Übung)
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul:
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse entsprechend der Inhalte und angestrebten Lernergebnisse der Module „Lineare Algebra“ und „Analysis“
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann: • 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. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von fundierten Kenntnissen in den elektrotechnischen Grundlagen • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Sicheres Auswählen und Anwenden analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit initiativ allein sowie im Team zu arbeiten
Inhalt:	• Einführung in die Regelungstechnik • Erstellung mathematischer Modelle • Verhalten linearer Modelle

	• Übertragungsfunktionen • Stabilität • Sprungantwort linearer Systeme • Prinzip des Regelkreises • Wurzelortskurvenverfahren • Frequenzkennlinienverfahren • Nyquist-Diagramm • Erweiterte Regelkreisstrukturen • Experimentelle Modellbildung und Modellvereinfachungen • Heuristische Einstellregeln
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung; Studienleistung: Übungsaufgaben Dauer: 90 Minuten (Klausur) bzw. 30 Minuten (mündl. Prüfung)

Modulbezeichnung:	Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik (Vorlesung) Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik (Übung)
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernd Witzigmann
Dozent(in):	Prof. Dr. Bernd Witzigmann und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul:
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	90 h: 45 h Präsenzzeit 45 h Selbststudium
Kreditpunkte:	3
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Elektrotechnik I + II
Angestrebte Lernergebnisse	Lernziele: • 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 Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben eines fundierten Grundlagenwissens in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Sicheres Auswählen analytischer Methoden • Erwerb von Lernstrategien für lebenslanges Lernen
Inhalt:	• 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 • Polarisierung • Fresnelsche Reflexion
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: schriftliche Prüfung Dauer: 120 Min

Modulbezeichnung:	Grundlagen Elektrotechnik 1
ggf. Modulniveau:	Bachelor
ggf. Kürzel:	GET 1
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Grundlagen Elektrotechnik 1 (Vorlesung) Grundlagen Elektrotechnik 1 (Übung) Elektrotechnisches Praktikum 1
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ludwig Brabetz
Dozent(in):	Prof. Dr. Ludwig Brabetz und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul:
Lehrform/SWS:	Grundlagen der Elektrotechnik 1: 6 SWS: 4 SWS Vorlesung 2 SWS Übung Elektrotechnisches Praktikum 1: 2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	330 h: Grundlagen der Elektrotechnik 1: 90 h Präsenzzeit 180 h Selbststudium Elektrotechnisches Praktikum 1: 24 h Präsenzzeit 36 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	11 Vorlesung/Übung: 11 Praktikum: Studienleistung
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik 1: • Elementare Funktionen • Elementare Algebra und Geometrie Elektrotechnisches Praktikum 1: Entsprechend der Laborversuche Teile der Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Grundlagen der Elektrotechnik 1: Die Studierenden können • 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. Elektrotechnisches Praktikum 1: Die Studierenden können • die Grundlagen der Elektrotechnik anwenden,

	• einfache elektrotechnische Grundsaltungen aufbauen, • messtechnische Geräte bedienen, • elektrotechnische Größen messtechnisch erfassen und • durchgeführte Messungen interpretieren und dokumentieren. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von fundierten Kenntnissen in den elektrotechnischen Grundlagen • Sicheres Auswählen und Anwenden analytischer Methoden • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben der Fähigkeit initiativ allein sowie im Team zu arbeiten • Lernen Verantwortung zu übernehmen und verantwortungsbewusst zu handeln • Erwerben der Fähigkeit zu kommunizieren und interaktiv zu arbeiten • Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken. • Einarbeiten in neue Wissensgebiete und Durchführen entsprechender Recherchen
Inhalt:	Grundlagen der Elektrotechnik 1: • Einheiten und Gleichungen • Grundlegende Begriffe • Berechnung von Strömen und Spannungen in elektrischen Netzen • Elektrostatische Felder • Stationäre elektrische Strömungsfelder Elektrotechnisches Praktikum 1: 6 Grundlagenversuche zur Einführung in das Messen mit Multimeter und Oszilloskop aus dem Themenbereich: Strom-/Spannungskennlinie, Widerstand, Diode, Photodiode, Photovoltaik, Transistor, dielektrische u. magnetische Werkstoffe, Wheatstonesche Brücke (mit R, C und L), Schwingkreis und RC-Glieder.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Grundlagen der Elektrotechnik 1: Form: schriftliche Prüfung Dauer: 2 Stunden Elektrotechnisches Praktikum 1: Form: Ausarbeitung je Versuch Form: Fachgespräch je Versuch Dauer: (15 Min)

Modulbezeichnung:	Grundlagen Elektrotechnik 2
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	GET 2
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Grundlagen Elektrotechnik 2 (Vorlesung) Grundlagen Elektrotechnik 2 (Übung)
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ludwig Brabetz
Dozent(in):	Prof. Dr. Ludwig Brabetz und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul:
Lehrform/SWS:	6 SWS: 4 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	270 h: 90 h Präsenzzeit 180 h Selbststudium
Kreditpunkte:	9
Empfohlene Voraussetzungen:	Inhalte und mathematische Voraussetzungen wie unter GET 1 angegeben, zusätzlich: Analysis: Unendliche Reihen
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können • 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. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von fundierten Kenntnissen in den elektrotechnischen Grundlagen • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Sicheres Auswählen und Anwenden analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten

	• Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit initiativ allein sowie im Team zu arbeiten
Inhalt:	• Stationäre Magnetfelder • Zeitlich veränderliche Magnetfelder • Wechselstromlehre • Vierpoltheorie
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: schriftliche Prüfung Dauer: 2 Stunden

Modulbezeichnung:	Lineare Algebra
ggf. Modulniveau:	Bachelor
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	ehemals Teil von Mathematik I und Mathematik II
ggf. Lehrveranstaltungen:	Lineare Algebra (Vorlesung) Lineare Algebra (Übung)
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Wolfram Koepf
Dozent(in):	Professoren des Instituts für Mathematik
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul:
Lehrform/SWS:	6 SWS: 4 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	210 h: 90 h Präsenz 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	7
Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch des Vorkurses Mathematik dringend erwünscht
Angestrebte Lernergebnisse:	Ziel der Veranstaltung – zusammen mit Analysis – ist die Bereitstellung der mathematischen Grundlagen für das Studium der Elektrotechnik und anderer ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge. Die Studierenden kennen Lösungsmethoden für lineare Gleichungssysteme, kennen Matrizen und ihre Eigenschaften, können Eigenwerte und Eigenvektoren berechnen und sind in der Lage, mathematische Probleme aus dem Bereich der Linearen Algebra selbständig zu lösen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben eines fundierten Grundlagenwissens in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Sicheres Auswählen analytischer Methoden Erwerb von Lernstrategien für lebenslanges Lernen
Inhalt:	Reelle und komplexe Zahlen, Vektorrechnung, Vektorräume, Matrizen, Lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Eigenwerte
Studien-/Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Klausur Dauer: 90–120 Minuten Studienleistungen: Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben

Modulbezeichnung:	Mechanik und Wellenphänomene
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	Phyl
ggf. Untertitel	–
ggf. Lehrveranstaltungen	–
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Arno Ehresmann
Dozent(in):	Prof. Dr. Arno Ehresmann und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul:
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	120 h: 45 h Präsenzzeit 75 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Belastbare Mathematikkenntnisse entsprechend dem Abschlusstand Grundkurs an Gymnasien oder Fachoberschulen
Angestrebte Lernergebnisse	• Grundlagen physikalischer Modelle; mathematische Beschreibung physikalischer Sachverhalte; Näherungen; • Grundbegriffe der klassischen Physik • Lösen eindimensionaler und dreidimensionaler einfacher Bewegungsgleichungen • Anwendung von Energie- und Impulserhaltungssätzen • Grundbegriffe der Wellenlehre • Kenntnisse grundlegender Phänomene der Hydrostatik und Hydrodynamik • Anwendung der Wellengleichung • Kenntnisse grundlegender Wellenphänomene und deren Anwendungen • Problemorientiertes Denken, Fähigkeit zur physikalischen Modellierung; Fähigkeit zur Bildung vernünftiger Näherungen Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben eines fundierten Grundlagenwissens in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Sicheres Auswählen analytischer Methoden • Erwerb von Lernstrategien für lebenslanges Lernen
Inhalt:	• Physikalische Grundbegriffe; Messen • Eindimensionale Kinematik • Dreidimensionale Kinematik; Pendelsysteme • Kreisbewegungen • Dynamik, kinetische und potenzielle Energie, Kraft, Potenzial, Energieerhaltung • Impulse; Impulserhaltung, Drehimpulserhaltung • Kontinuumsmechanik, Dehnung, Biegung • Charakteristika von Wellen; Wellenphänomene • Flüssigkeits-, Schall- und Seilwellen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Hausaufgabenbearbeitung als Voraussetzung zur Klausurteilnahme Dauer: Klausur (ca. 90 – 120 Min.)

Modulbezeichnung:	Optik und Thermodynamik
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	Phy2
ggf. Untertitel	–
ggf. Lehrveranstaltungen	–
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Arno Ehresmann
Dozent(in):	Prof. Dr. Arno Ehresmann und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul:
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	120 h: 45 h Präsenzzeit 75 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Belastbare Mathematikkenntnisse entsprechend dem Abschlusstand Grundkurs an Gymnasien oder Fachoberschulen
Angestrebte Lernergebnisse	• Grundlagen physikalischer Modelle; mathematische Beschreibung physikalischer Sachverhalte; Näherungen; • Fähigkeit zur Anwendung der Strahlenoptik • Verständnis einfacher optischer Bauelemente • Fähigkeit zur Anwendung der Wellenoptik • Verständnis Welle–Teilchen–Dualismus Photonen und Elektronen • Anwendung von Zustandsgleichungen und der Hauptsätze der Thermodynamik • Verständnis der Funktionsweise thermodynamischer Kreisprozesse • Problemorientiertes Denken, Fähigkeit zur physikalischen Modellierung; Fähigkeit zur Bildung vernünftiger Näherungen Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben eines fundierten Grundlagenwissens in den mathematisch–naturwissenschaftlichen Bereichen • Sicheres Auswählen analytischer Methoden • Erwerb von Lernstrategien für lebenslanges Lernen
Inhalt:	• Strahlenoptik • Wiederholung Wellengleichung; elektromagnetische Wellen • Wellenoptik; Beugung; Brechung • Optische Bauelemente • Welle–Teilchen Dualismus • Röntgenstrahlung • Spezielle Relativitätstheorie • Wärmelehre • Thermodynamik
Studien–/Prüfungsleistungen:	Form: Hausaufgabenbearbeitung als Voraussetzung zur Klausurteilnahme Dauer: Klausur (ca. 90 – 120 Min.)

Modulbezeichnung:	Rechnerarchitektur
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	Rechnerarchitektur
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Rechnerarchitektur (Vorlesung) Rechnerarchitektur (Übung)
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Josef Börcsök
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Josef Börcsök und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Digitale Logik, Programmierkenntnisse
Angestrebte Lernergebnisse	Beschreiben der heute genutzten Informationsdarstellungen. Unterscheiden des grundsätzlichen Aufbaus unterschiedlicher Architekturen und deren Merkmale. Unterscheiden verschiedener Automaten und deren Funktionsweise. Einordnen von Aufbau und Wirkungsweise von Rechnerkomponenten. Übertragen der gewonnenen Kenntnisse auf den Aufbau einer Einfacharchitektur. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von fundierten Kenntnissen in den elektrotechnischen Grundlagen • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Sicheres Auswählen und Anwenden analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit initiativ allein sowie im Team zu arbeiten
Inhalt:	Grundlagen der Informationsdarstellung in Rechenanlagen, Codierung, Bewertungskriterien von Rechnerarchitekturen, Grundsätzlicher Aufbau unterschiedlicher Architekturen und deren Merkmale, Aufbau und Wirkungsweise von Rechnerkomponenten (ALU, AKKU, Systembus, etc.), Automaten, Aufbau einer Einfacharchitektur.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Studienleistungen: Hausarbeit Prüfungsleistungen: Klausur 120 Min. oder mündliche Prüfung 40 Min.

Modulbezeichnung:	Schlüsselkompetenzen aus dem fachübergreifenden Lehrangebot
ggf. Modulniveau	Bachelor (Pflicht)
ggf. Kürzel	SK
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester / Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Studiendekane der Fachbereiche Naturwissenschaften und Elektrotechnik/Informatik
Dozent(in):	Verschiedene
Sprache:	deutsch oder englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul:
Lehrform/SWS:	
Arbeitsaufwand:	240 h
Kreditpunkte:	8
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zu Wirtschaft, Recht und Managementtechniken sowie über Kompetenzen in Projektmanagement und fachübergreifendem Lernen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Lernen Verantwortung zu übernehmen und verantwortungsbewusst zu handeln • Erwerben der Fähigkeit zu kommunizieren und interaktiv zu arbeiten • Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken
Inhalt:	Die fachübergreifenden und fachbereichsübergreifenden Veranstaltungen sind im Vorlesungsverzeichnis der Uni Kassel zu finden. Diese Liste wird jedes Semester neu erstellt: https://portal.uni-kassel.de/qisserver/rds?state=wtree&search=1&trex=step&root120101=35897 24174&P.vx=kurz Außerdem noch die Liste der Veranstaltungen aus dem Internationalem Studienzentrum / Sprachenzentrum: https://portal.uni-kassel.de/qisserver/rds?state=wtree&search=1&trex=step&root120101=35897 28050&P.vx=kurz
Studien- / Prüfungsleistungen:	Verschiedene

Modulbezeichnung:	Signalübertragung
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Signale und Systeme (Vorlesung) Signale und Systeme (Übung) Digitale Kommunikation I (Vorlesung) Digitale Kommunikation I (Übung)
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus
Dozent(in):	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul:
Lehrform/SWS:	Signale und Systeme: 4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung Digitale Kommunikation I: 3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	270 h: Signale und Systeme: 60 h Präsenzzeit 105 h Selbststudium Digitale Kommunikation I: 45 Stunden Präsenzzeit 60 Stunden Selbststudium
Kreditpunkte:	9 Vorlesung Signale und Systeme: 5 Vorlesung Digitale Kommunikation I: 4
Empfohlene Voraussetzungen:	Signale und Systeme: Grundlagenkenntnisse der Analysis Digitale Kommunikation I: Grundlagenkenntnisse in: Analysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung; Grundkenntnisse auf den Gebieten linearer Systeme und der Fouriertransformation (werden zeitlich abgestimmt in der Lehrveranstaltung Signale und Systeme vermittelt)
Angestrebte Lernergebnisse	Der Student kann • 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 Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben eines fundierten Grundlagenwissens in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Sicheres Auswählen analytischer Methoden • Erwerb von Lernstrategien für lebenslanges Lernen • Erwerben von fundierten Kenntnissen in den elektrotechnischen Grundlagen • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben der Fähigkeit initiativ allein sowie im Team zu arbeiten • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken.
Inhalt:	Signale und Systeme: • Motivation: Diskrete Signale und Systeme, analoge Signale und Systeme • Diskrete Signale: Darstellung von Signalen mit Hilfe von Eigenfunktionen linearer zeitinvarianter Systeme • Z-Transformation und Fouriertransformation von Folgen • Poisson-Formel und DFT • Implementierung der DFT durch FFT, Radixverfahren • ev.: Erweiterung auf lineare zeitvariante Systeme • Analoge Signale: Darstellung von Signalen mit Hilfe von Eigenfunktionen linearer zeitinvarianter Systeme • Analytisches Signal • Fourier- und Laplacetransformationen: Rechenregeln, Einsatz in linearen Systemen (steady state, Einschaltvorgänge) • Berechnung mit diskreter Fouriertransformation • Fourierreihen, Klirrfaktor, Verzerrungsleistung, Spektraldarstellung • Stabilität, Kausalität, Passivität • Anwendungen: Zweitore, Filterentwurf, Übertragung von Signalen (AM, FM), Kirchhoff-Netze, Reziprozität, Satz von Tellegen, Transistorschaltungen Digitale Kommunikation I: • Einleitung: Modelle eines Nachrichtentechnischen Systems • Signalklassen • Übertragung von Signalen über lineare zeitinvariante Systeme • Analoge (AM, FM, PM) und digitale Modulation (PSK, ASK, etc.) • Gedächtnisfreie und gedächtnisbehaftete Modulation

	• Mischung, Bandpasssignale, analytisches Signals und komplexe Basisbanddarstellung • Charakterisierung von Rauschvorgängen • Karhunen–Loève–Theorem • Normalverteiltes additives weißes Rauschen (AWGN) • Detektion analog modulierter Signale • Optimale Detektion digital modulierter Signale in AWGN • Implementierung eines inneren Produkts als signalangepasstes Filter oder Korrelator • Abtasttheorem für tiefpass- und bandpassbegrenzte Signale • Charakterisierung der erzielbaren Fehlerraten unterschiedlich modulierter Signale in AWGN • Anwendungen: Signalübertragung in nachrichtentechnischen Systemen (drahtlos, drahtgebunden, faseroptisch)
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: vierstündige schriftliche Prüfung Dauer: 240 Min

Modulbezeichnung:	Stochastik in der technischen Anwendung
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	Stochastik in der technischen Anwendung
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Stochastik in der technischen Anwendung (Vorlesung) Stochastik in der technischen Anwendung (Übung)
Studiensemester:	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernhard Sick
Dozent(in):	Prof. Dr. Bernhard Sick und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul:
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	130 h: Präsenzzeit: Vorlesung (30 Stunden) Übung (15 Stunden) Selbststudium: 85 Stunden
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis
Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnisse und Verständnis grundlegender stochastischer Methoden und Modelle, Einsatz in einfachen technischen Anwendungen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben eines fundierten Grundlagenwissens in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Sicheres Auswählen analytischer Methoden • Erwerb von Lernstrategien für lebenslanges Lernen
Inhalt:	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
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Studienleistungen: Hausarbeit, Präsentation, Projektarbeit Prüfungsleistungen: mündliche Prüfung oder Klausur Dauer: Klausur 120 min/ mündliche Prüfung 20min

Modulbezeichnung:	Technische Systeme im Zustandsraum
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	TSZ
ggf. Lehrveranstaltungen:	Technische Systeme im Zustandsraum (Vorlesung) Technische Systeme im Zustandsraum (Übung)
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Arno Linnemann
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Arno Linnemann und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul:
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	120 h: 45 h Präsenzstudium 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse entsprechend der Inhalte und angestrebten Lernergebnisse der Module „Lineare Algebra“, „Analysis“, „Grundlagen der Elektrotechnik I“ und „Grundlagen der Elektrotechnik II“
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann • allgemeine lineare Netzwerke im Zustandsraum darstellen, • die Bedeutung von Differentialgleichungen erfassen, • die Lösung linearer Differentialgleichungen berechnen, • Methoden zur Lösung nichtlinearer Anfangswertaufgaben anwenden, • Simulationssoftware nutzen und zugrundeliegende Algorithmen skizzieren, • berechnete Lösungen interpretieren, • die Differentialgleichung einfacher technischer Systeme ermitteln. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von fundierten Kenntnissen in den elektrotechnischen Grundlagen • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Sicheres Auswählen und Anwenden analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit initiativ allein sowie im Team zu arbeiten
Inhalt:	• Beschreibung linearer und nichtlinearer elektrischer Netzwerke durch Differentialgleichungen im Zustandsraum

	• 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, Differenzengleichungen • Stabilität, Attraktoren
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung; Studienleistung: Übungsaufgaben Dauer: 60 Minuten (Klausur) bzw. 30 Minuten (mündl. Prüfung)

2. Pflichtveranstaltungen Hauptstudium

Modulbezeichnung:	Projektarbeit
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester/ Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Studiendekan
Dozent(in):	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.
Sprache:	nach Vereinbarung
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul:
Lehrform/SWS:	Selbstständiges Bearbeiten eines praktischen oder theoretischen Problems in der studentischen Kleingruppe (3 bis 6 Studierende). 9-wöchige Blockveranstaltung
Arbeitsaufwand:	360 h
Kreditpunkte:	12, davon zählen 2 CP zu den integrierten Schlüsselkompetenzen
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse	Es sollen vorwiegend berufsbezogene Qualifikationen bei der Bearbeitung von konkreten elektrotechnischen Problemen erworben werden. Dazu zählen: • Handlungskompetenz: Probleme erkennen, gliedern, beschreiben; Zielvorstellungen und Beurteilungsmaßstäbe entwickeln; Entscheidungen fällen • Zusammenarbeit in der Gruppe: arbeitsteilige Problembearbeitung; Kommunikation mit Gruppenmitgliedern; gruppendedynamische 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 Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von fundierten Kenntnissen in den elektrotechnischen Grundlagen • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Sicheres Auswählen und Anwenden analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit initiativ allein sowie im Team zu arbeiten • Lernen Verantwortung zu übernehmen und verantwortungsbewusst zu handeln • Erwerben der Fähigkeit zu kommunizieren und interaktiv zu arbeiten • Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken. • Einarbeiten in neue Wissensgebiete und Durchführen entsprechender Recherchen
Inhalt:	Wechselnde Inhalte je nach Themenstellung
Studien-/Prüfungsleistungen:	Schriftliche Ausarbeitung (Projektbericht) und mündlicher Bericht (Vortrag/Präsentation) am Projektende mit Diskussion

Modulbezeichnung:	Praxismodul
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	BPS
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester/Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Studiendekan
Dozent(in):	
Sprache:	nach Vereinbarung
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja
Lehrform/SWS:	13 Wochen Blockpraktikum
Arbeitsaufwand:	
Kreditpunkte:	18, davon zählen 4 CP zu den integrierten Schlüsselkompetenzen
Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossenes Grundstudium
Angestrebte Lernergebnisse	In den Berufspraktischen Studien soll der Student / die Studentin ein differenziertes Verständnis für das Zusammenwirken verschiedener betrieblicher Tätigkeitsbereiche und vertiefte Einsicht in die Rolle des Ingenieurs erhalten. Hierbei steht die Anwendung der im Studium erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten, sowie Transfer des theoretischen Wissens auf Probleme der Praxis im Vordergrund. Er / Sie soll der Ingenieurarbeit vertraut gemacht werden und konkrete Aufgaben aus den Bereichen Forschung, Entwicklung, Konstruktion und Fertigung bearbeiten. Es soll das Verständnis der verschiedenen Tätigkeitsbereiche des Ingenieurs im Betrieb erweitert und ein Einblick in die Teamarbeit und die übergreifende Zusammenarbeit mit anderen Fachgebieten aufgezeigt werden. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben der Fähigkeit initiativ allein sowie im Team zu arbeiten • Lernen Verantwortung zu übernehmen und verantwortungsbewusst zu handeln • Erwerben der Fähigkeit zu kommunizieren und interaktiv zu arbeiten • Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken. • Einarbeiten in neue Wissensgebiete und Durchführen entsprechender Recherchen
Inhalt:	Ingenieurmäßige Arbeit im Betrieb, vorzugsweise innerhalb von Projekten
Studien-/Prüfungsleistungen:	Qualifiziertes Zeugnis des Betriebs, Abschlussbericht

Modulbezeichnung:	Abschlussarbeit Bachelor
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester/Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	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.
Dozent(in):	
Sprache:	nach Vereinbarung
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul
Lehrform/SWS:	9-wöchige Bearbeitungszeit
Arbeitsaufwand:	360 h
Kreditpunkte:	12, davon zählen 2 CP zu den integrierten Schlüsselkompetenzen
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Abschlussarbeit 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. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben der Fähigkeit initiativ allein sowie im Team zu arbeiten • Lernen Verantwortung zu übernehmen und verantwortungsbewusst zu handeln • Erwerben der Fähigkeit zu kommunizieren und interaktiv zu arbeiten • Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken. • Einarbeiten in neue Wissensgebiete und Durchführen entsprechender Recherchen • Erwerben von fundierten Kenntnissen in den elektrotechnischen Grundlagen • Sicheres Auswählen und Anwenden analytischer Methoden
Inhalt:	Wechselnde Inhalte je nach Themenstellung
Studien-/Prüfungsleistungen:	Benotete Abschlussarbeit, Präsentation der Arbeit in einem Kolloquium

3. Schwerpunktmodule Elektrische Energiesysteme

Modulbezeichnung:	Elektrische Anlagen und Hochspannungstechnik I
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	AHT 1
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Albert Claudi
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Albert Claudi und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunkt gewählt
Lehrform/SWS:	4 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Energietechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Der/Die Studierende kann: • die Funktionsweise elektrischer Energieversorgungsnetze und ihrer Anlagen beschreiben • die Wirkungsweise und Funktion der wichtigsten Netzanlagen im ungestörtem und gestörtem Zustand darstellen • elektrische Felder berechnen • das Verhalten von Isolierstoffen interpretieren. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien.
Inhalt:	• 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)
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Mündliche oder schriftliche Prüfung Dauer: 80 Minuten

Modulbezeichnung:	Matlab Grundlagen
Modulniveau	Bachelor
Kürzel	MGL
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Arno Linnemann
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Arno Linnemann und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunkt gewählt
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	120 h: 45 h Präsenzzeit 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse entsprechend der Inhalte und angestrebten Lernergebnisse der Module „Grundlagen der Regelungstechnik“ und „Technische Systeme im Zustandsraum“, sowie Kenntnis einer Programmiersprache.
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann • die Syntax grundlegender Funktionen und Strukturen 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. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien.
Inhalt:	Im Rahmen einer Einführung in die Software "Matlab" und ihre Ergänzungen "Control System Toolbox" sowie "Simulink" werden die folgenden Themen behandelt: • Grundbegriffe • Matrizenrechnung • Datenstrukturen, Grafik • Logische Verknüpfungen • Funktionen, Optimierung • Analyse linearer Systeme • Simulation nichtlinearer Systeme
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Prüfungsleistung: Klausur oder mündl. Prüfung Studienleistung: Übungsaufgaben, Hausarbeit Dauer: 60 Minuten (Klausur) bzw. 30 Minuten (mündl. Prüfung)

Modulbezeichnung:	Leistungselektronik
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Leistungselektronik (Vorlesung) Leistungselektronik (Übung) Energietechnisches Praktikum I
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Zacharias
Dozent(in):	Prof. Zacharias Im Rahmen des Energietechnischen Praktikums I werden von 5 Fachgebieten je zwei Versuche angeboten. AHT 1+AHT 2: Prof. Dr.-Ing. Albert Claudi und Mitarbeiter RE 1+RE 2: N.N. und Mitarbeiter AT 1+AT 2: N.N. und Mitarbeiter EM 1+EM 2: Prof. Prof. Ziegler EVS 1+EVS 2: Prof. Dr.-Ing Zacharias und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunkt gewählt
Lehrform/SWS:	6 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	240 h: 90 h Präsenzzeit 150 h Selbststudium
Kreditpunkte:	8 Vorlesung/Übung: 6 Praktikum: 2
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse des Grundstudiums
Angestrebte Lernergebnisse	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 Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten

	• Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Lernen Verantwortung zu übernehmen und verantwortungsbewusst zu handeln • Erwerben der Fähigkeit zu kommunizieren und interaktiv zu arbeiten • Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	Leistungselektronik: 1. Gegenstand der Leistungselektronik und historische Entwicklung 2. Reale und idealisierte Bauelemente der Leistungselektronik (stationäre Eigenschaften) 3. Diodengleichrichter 4. Netzgeführte Schaltungen mit Dioden und Thyristoren 5. Löscho-Schaltungen für Thyristoren und lastgelöschte Schaltungen 6. DC/DC-Wandler 7. Wechselrichter mit abschaltbaren Schaltern 8. Dynamisches Verhalten von Schaltern und Schutzbeschaltungen 9. Ansteuerung von Halbleiterschaltern 10. Erwärmung / Kühlung von Bauelementen Energietechnisches Praktikum I: AHT 1/AHT 2: 2 Aktuelle Versuche aus der Hochspannungsprüf und -messtechnik RE 1: Determination of Battery Characteristics RE 2: Mini-Heizkraftanlagen AT 1: Drehzahlgeregelte Gleichstrommaschine AT 2: ASM mit Speisung durch Pulswechselrichter EM 1: Betriebsverhalten der Asynchronmaschine EM 2: Betriebsverhalten der Synchronmaschine, http://www.uni-kassel.de/fb16/iee-ema/ EVS 1: Steller und netzgeführte Mittelpunktschaltungen EVS 2: Netzgeführte Brückenschaltungen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur, eigenständige Versuchsdurchführung im Labor, evtl. Testat Dauer: 120 Minuten

Modulbezeichnung:	Elektrische und elektronische Systeme im Automobil
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	EES
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester / Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ludwig Brabetz
Dozent(in):	Prof. Dr. Ludwig Brabetz und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunkt gewählt
Lehrform/SWS:	Vorlesung, Teil 1: 2 SWS 20–30 Teilnehmer Teil 2: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	180 h: Teil 1: 30 h Präsenz, 60 h Eigenstudium Teil 2: 30 h Präsenz, 60 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6 Vorlesung Teil 1: 3 Vorlesung Teil 2: 3
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse aus den Bereichen Elektrotechnik, Informatik, Nachrichtentechnik, Regelungstechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können • die Funktion und den Entwicklungsprozesses von automotiven Systemen erläutern, • die Vernetzung von Systemen beschreiben, • technische Synergien aufzeigen, • Risiken und wirtschaftliche Zusammenhänge erfassen, • den Bezug bereits erlernter Basiskompetenzen zu Anwendungen und deren technischen Umsetzungen und Randbedingungen herstellen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien.
Inhalt:	Teil 1: Produktentstehungsprozess des Automobils, Projektmanagement, Fahrzeugbordnetze und elektrische Energieversorgung im Auto, Fahrzeugelektrik: Aktuatorik, Licht, Absicherung, Schalten, Grundlagen Bussysteme,

	Elektronische Systeme 1: Antriebsstrang, Alternative Antriebe Teil 2: Fahrzeugdynamik (ABS/ESP/Lenkung/Dämpfung), Insassenschutz, Security, MMI, Assistenzsysteme, Bussysteme 2, Diagnoseverfahren und Risiko-Assessment, Werkzeuge für die Entwicklung mechatronischer Systeme: CASE/CAX, Validierung, Architektur, Zukunftstrends
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Teil 1: Klausur, 100 min, Teil 2: Klausur, 100 min

4. Schwerpunktmodule Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik

Modulbezeichnung:	Ereignisdiskrete Systeme und Steuerungstheorie
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	ESS
ggf. Untertitel	ehemals Regelungstechnik 1
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunkt gewählt
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzstudium 120 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse entsprechend der Inhalte und angestrebten Lernergebnisse der Module „Grundlagen der Regelungstechnik“ und „Technische Systeme im Zustandsraum“
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann: • schrittweise ablaufende Prozesse durch ereignisdiskrete Modelle beschreiben, • ereignisdiskretes dynamisches Verhalten definieren, • Eigenschaften ereignisdiskreter Systeme analysieren, • Steuerungen auf der Basis von Automaten und Petri-Netzen entwerfen berechnen, • nichtdeterministische und stochastische Prozesse durch Markov-Ketten beschreiben, • Algorithmen zum Steuerungsentwurf interpretieren, • und Steuerungsprogramme in Form genormter Sprachen darstellen Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf

	Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien.
Inhalt:	• 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 • Stabilität gesteuerter Systeme und Systemanalyse durch Model-Checking • Steuerungssprachen für SPS
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung; Studienleistung: Übungsaufgaben Dauer: 90 Minuten (Klausur) bzw. 30 Minuten (mündl. Prüfung)

Modulbezeichnung:	Lineare und Nichtlineare Regelungssysteme
Modulniveau	Bachelor
Kürzel	LNR
Lehrveranstaltungen:	Lineare Regelungssysteme (LRS), Vorlesung/ Übung Nichtlineare Regelungssysteme (NRS), Vorlesung/ Übung
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Arno Linnemann
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Arno Linnemann und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunkt gewählt
Lehrform/SWS:	6 SWS: 3 SWS Vorlesung LRS 1 SWS Übung LRS 1.5 SWS Vorlesung NRS 0.5 SWS Übung NRS
Arbeitsaufwand:	270 h: 90 h Präsenzzeit 180 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	9
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse entsprechend der Inhalte und angestrebten Lernergebnisse der Module „Grundlagen der Regelungstechnik“ und „Technische Systeme im Zustandsraum“.
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann • Zustandsregelungen und Beobachter für lineare Mehrgrößensysteme berechnen, • Vorsteuerungen, Störgrößenaufschaltungen und Integralanteile in die Regelung integrieren, • die Diskretisierung von Regelstrecken und Reglern bestimmen, • Anforderungen an die Regelung in Eigenwertpositionen übertragen und die Regelgüte erfassen, • die Stabilität nichtlinearer Systeme analysieren, • elementare Methoden zur Berechnung nichtlinearer Regler anwenden. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien.
Inhalt:	LRS: • Zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Mehrgrößensysteme

	im Zustandsraum • Ähnlichkeitstransformationen • Lösung von Differential- und Differenzengleichungen • Erreichbarkeit und Beobachtbarkeit • Zustandsrückführung und Beobachter • Sollwertregelung und Integralanteil • Diskretisierung, Z-Übertragungsfunktion NRS: • Lösung nichtlinearer Differentialgleichungen • Lyapunov-Stabilität, Lyapunov-Funktionen • lineare Systeme und Linearisierungen, indirekte Methode von Lyapunov, Gain-Scheduling • Exakte Linearisierung, Backstepping, Sliding Mode • Stellgrößenbeschränkungen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung; Studienleistung: Übungsaufgaben Dauer: 135 Minuten (Klausur) bzw. 45 Minuten (mündl. Prüfung)

Modulbezeichnung:	Sensoren und Messsysteme
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	SuM
ggf. Untertitel	(ehemals Betriebsmesstechnik und Sensorik)
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Lehmann
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Peter Lehmann und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunkt gewählt
Lehrform/SWS:	6 SWS: 4 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	270 h: 90 h Präsenzzeit 180 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	9
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Elektrotechnik I und II, Lineare Algebra und Analysis, Elektrische Messtechnik, Mechanik und Wellenphänomene, Optik und Thermodynamik
Angestrebte Lernergebnisse	Der / die Lernende kann: • Grundlegende Sensoren und Messsysteme beschreiben, • Messaufgaben einordnen, Lösungen erläutern, • erarbeitete Erkenntnisse strukturieren und vortragen, • Messdaten auswerten und interpretieren. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien.
Inhalt:	Teil 1 SENSORIK: 1. Elektromechanische Prinzipien 2. Elektroakustische Prinzipien 3. Optoelektrische Prinzipien 4. Elektronische Temperaturmessung 5. Elektrochemische Prinzipien 6. Sensormodellierung 7. Signalkonditionierung, -filterung und -analyse Teil 2 MESSSYSTEME: 1. Grundlagen der geometrischen Optik

	2. Optische Abbildung 3. Elektromagnetische und akustische Wellen 4. Interferenz elektromagnetischer Wellen 5. Beugung elektromagnetischer Wellen 6. Grundlagen der Kohärenz 7. Fasersensoren 8. Grundlagen der Messsignalverarbeitung
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur, Kurzpräsentation Dauer: Klausur: 2 Std., Präsentation 20–30 Min.

Schwerpunktmodule Informations- und Kommunikationstechnik

Modulbezeichnung:	Hochfrequenz-Schaltungstechnik
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	HFS
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Hochfrequenz-Schaltungstechnik (Vorlesung) Hochfrequenz-Schaltungstechnik (Praktikum)
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunkt gewählt
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung 2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6 Vorlesung: 4 Praktikum: 2
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik I und II, Diskrete Schaltungstechnik, Signalübertragung
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann: • parasitäre Effekte passiver Bauelemente bei zunehmender Betriebsfrequenz erläutern • Effekte bei der Ausbreitung von Wellen auf Leitungen beschreiben • Anpassnetzwerke berechnen • Rauscheneigenschaften optimieren • Verstärkerschaltungen entwerfen • Mischer- und Oszillatorschaltungen analysieren • verschiedene Hochfrequenzsysteme auf Systemebene erläutern • Hochfrequenzsimulationssoftware bedienen • Hochfrequenzschaltungen entwerfen, aufbauen und charakterisieren Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:

	• Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Lernen Verantwortung zu übernehmen und verantwortungsbewusst zu handeln • Erwerben der Fähigkeit zu kommunizieren und interaktiv zu arbeiten • Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	<u>Vorlesung:</u> Motivation, Grundlagen und Beschreibungsmöglichkeiten, Bauelemente und deren Verhalten bei HF-Betrieb, Grundsaltungen, Verstärker, Wellenanpassung, Leistungsanpassung, Stabilität, Rauschen, Filterentwurf, Mischer, Oszillator, Systemaspekte <u>Praktikum:</u> Bedienung Simulationssoftware, Schaltungsentwurf, Schaltungsrealisierung und -charakterisierung
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: schriftlich/mündlich und Projekt-Präsentation Dauer: schriftlich 120min/mündlich 20min

Modulbezeichnung:	Digitale Systeme
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Digitale Systeme (Vorlesung) Digitale Systeme (Übung)
Studiensemester:	Wintersemester/Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Peter Zipf
Dozent(in):	Prof. Dr. Peter Zipf und Mitarbeiter
Sprache:	nach Absprache
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunkt gewählt
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Digitale Logik
Angestrebte Lernergebnisse	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. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: - Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik - Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik - Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene - Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten - Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen - Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken - Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien.
Inhalt:	Logiksynthese, Zeitverhalten, Zustandsautomaten, Synchronisation, Pipelinestrukturen, Computerarithmetik, Mikroprogrammsteuerung, Low-Power Optimierung.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (etwa 40 Min.) oder Hausarbeit mit Präsentation

Modulbezeichnung:	Nachrichtentechnik
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Nachrichtentechnik (Vorlesung) Nachrichtentechnik (Übung)
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus
Dozent(in):	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus und Mitarbeiter
Sprache:	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunkt gewählt
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Signalübertragung
Angestrebte Lernergebnisse	Der Student kann - 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 Entwurfsparameter optimieren. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: - Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik - Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik - Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene - Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten - Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen - Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken - Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien.
Inhalt:	OSI-Modell, Einführung in Aufgaben der DLC-Schicht und des MAC; Behandlung der PHY-Schicht; Darstellung von nachrichtentechnischen Systemen für unterschiedliche Übertragungsmedien: drahtgebundene, drahtlose, mobile und faseroptische Übertragung; Einfluss unterschiedlicher Systemkomponenten und anderer Faktoren auf die erzielbare Übertragungsgüte (z.B. Kapazität, Bitfehlerrate)
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Studienleistungen: Hausarbeit; Prüfungsleistungen: mündliche. Prüfung, ggf. Klausur Dauer: 30 Min. (mündliche. Prüfung), 2 Std. (Klausur)

Modulbezeichnung:	Signalverarbeitung mit Mikroprozessoren 1
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Josef Börcsök
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Josef Börcsök und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunkt gewählt
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit: 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Digitale Logik, Digitale Systeme, Lineare Algebra, Analysis, Programmierkenntnisse, Grundlagen der Informatik, Mikroprozessoren oder Rechnerarchitektur
Angestrebte Lernergebnisse	Erarbeitung und erschließen von mathematische Grundlagen und Modelle von unterschiedlichen Methoden der digitalen Signalverarbeitung. Laplace-Transformation, Fourier-Transformation, z-Transformation. Verallgemeinern der erworbenen Kenntnisse auf digitale Filtersysteme Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien.
Inhalt:	Shannon-Theorem, Laplace-Transformation, Fourier-Transformation, z-Transformation, Berechnungen von FIR- und IIR-Filtern zur Signalanalyse, Beispielanwendungen aus verschiedenen Applikationen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Studienleistungen: Hausarbeit, Präsentation, Projektarbeit Prüfungsleistungen: Klausur 120 Min. oder mündliche Prüfung 40 Min.

5. Schwerpunktmodule Elektronik und Photonik

Modulbezeichnung:	Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik II
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Untertitel	Theorie elektromagnetischer Wellen
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernd Witzigmann
Dozent(in):	Prof. Dr. Bernd Witzigmann und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunkt gewählt
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	120 h: 45 h Präsenzzeit 75 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Gute Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik, Höheren Mathematik, Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik
Angestrebte Lernergebnisse	- Selbstständig Problemstellungen der elektromagnetischen Feldtheorie analysieren und lösen - elektromagnetische Wellenausbreitung basierend auf den in der Vorlesung vermittelten Inhalten verstehen und erklären Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: - Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik - Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik - Selbstständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene - Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten - Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen - Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken - Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien.
Inhalt:	- 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
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Dauer: 2h
Modulbezeichnung:	Felder und Wellen in optoelektronischen Bauelementen
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	FAWOD
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Fields and Waves in Optoelectronic Devices
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernd Witzigmann
Dozent(in):	Prof. Dr. Bernd Witzigmann und Mitarbeiter

Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunkt gewählt
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	140 h: 45 h Präsenzzeit 95 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	• Grundlagenkenntnisse der Elektromagnetik • Kenntnisse der Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik sowie Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik II bzw. vergleichbare Kenntnisse und Fertigkeiten
Angestrebte Lernergebnisse	• 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. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien.
Inhalt:	• 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)
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Regelmäßiges Bearbeiten von Übungsaufgaben. Mündliche Prüfung Dauer: 0.5 h

Modulbezeichnung:	Hochfrequenz-Schaltungstechnik
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	HFS
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Hochfrequenz-Schaltungstechnik (Vorlesung) Hochfrequenz-Schaltungstechnik (Praktikum)
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunkt gewählt
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung 2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6 Vorlesung: 4 Praktikum: 2
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Elektrotechnik I + II, Diskrete Schaltungstechnik, Signalübertragung
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann: • 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 Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Lernen Verantwortung zu übernehmen und

	verantwortungsbewusst zu handeln • Erwerben der Fähigkeit zu kommunizieren und interaktiv zu arbeiten • Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	<u>Vorlesung:</u> Motivation, Grundlagen und Beschreibungsmöglichkeiten, Bauelemente und deren Verhalten bei HF-Betrieb, Grundsaltungen, Verstärker, Wellenanpassung, Leistungsanpassung, Stabilität, Rauschen, Filterentwurf, Mischer, Oszillator, Systemaspekte <u>Praktikum:</u> Bedienung Simulationssoftware, Schaltungsentwurf, Schaltungsrealisierung und -charakterisierung
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: schriftlich/mündlich und Projekt-Präsentation Dauer: schriftlich 120min/ mündlich 20min

Modulbezeichnung:	Optoelektronische Komponenten und Systeme
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Komponenten der Optoelektronik (VL) Komponenten der Optoelektronik (Ü) Grundlagen der technischen Optik (VL)
Studiensemester:	Wintersemester/Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hartmut Hillmer
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Hartmut Hillmer und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch/Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunkt gewählt
Lehrform/SWS:	6 SWS: 5 SWS Vorlesung (3 SWS Komponenten, 2 SWS Grundlagen) 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	270 h: 90 h Präsenzzeit 180 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	9
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Mathematik, Schwingungs- und Wellenlehre, Grundlagen Elektrotechnik I und II, LV Elektronische Bauelemente, LV Werkstoffe der Elektrotechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann • 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, Polarisation und Kohärenz erläutern. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Anwenden und Vertreten von Lösungsstrategien.
Inhalt:	Einführung in Strahlen-, Wellen- und Quantenoptik. Einführung in optische Grundbegriffe: Brechungsindex, Polarisation, 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, Polarisation Einführung zu Fourieroptik und Kohärenz Anwendungsbeispiele: Michelson Interferometer, optische Dünnschichten, Gitterspektrometer Einführung in optoelektronische Bauelemente und Komponenten: Anschauliches und detailliertes Verständnis von Materialeigenschaften von Glas: Dispersion, Absorption. Optische Wellenleiter: vertiefte Einführung in Absorption und Dispersion (Modendispersion, Materialdispersion, Wellenleiter dispersion u.a.), Filmwellenleiter, vergrabene Wellenleiter rechteckigen Querschnitts, Wellenleiter zirkularem Querschnitts: Glasfasern, Polymerfasern. Interferometer (Michelson, Fabry-Pérot, Mach-Zehnder), Aufbau, Wirkungsweise und deren Anwendungen. Optische Multischichtsysteme (z.B. DBR-Spiegel). Einführung in Laser (Gas, Festkörper, Fluid, Schwerpunkt: Halbleiter), LED, Photodiode und Solarzelle. Mikrooptik.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Schriftliche oder mündliche Prüfung (je nach Anzahl der Anmeldungen) Dauer: mündliche Prüfung 30 min

6. Wahlmodule

Modulbezeichnung	Algorithmen und Datenstrukturen		
Ggf. Modulniveau	Bachelor		
Ggf. Kürzel			
Ggf. Untertitel			
Ggf. Lehrveranstaltungen	Algorithmen und Datenstrukturen (Vorlesung) Algorithmen und Datenstrukturen (Übung)		
Studiensemester	Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Gerd Stumme		
Dozent(inn)en	Prof. Dr. Gerd Stumme und Mitarbeiter		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja		
Lehrform	4 SWS: Vorlesung, Übung		
Arbeitsaufwand	180 h:	60 h	Präsenzzeit
		120 h Selbststudium	
Credits	6		
Empfohlene Voraussetzungen	Einführung in die Programmierung		
Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnis grundlegender Algorithmen und DS der Informatik, Fertigkeiten im Erfassen gegebener Algorithmen, Fertigkeit im Entwickeln eigener Algorithmen und Datenstrukturen, Fertigkeiten in Effizienz- und Korrektheitsanalyse gegebener Algorithmen, vertiefte Fertigkeiten in der Umsetzung von Algorithmen als Programm		
Inhalt	Begriffliche Grundlagen zu Algorithmen und Datenstrukturen, Such und Sortierverfahren sowie weitere Grundalgorithmen, Listen und Bäume, Hash-Verfahren, O-Notation, Korrektheit		
Studien- und Prüfungsleistungen	Form: Klausur Dauer:		

Modulbezeichnung:	Antriebstechnik I
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Antriebstechnik I (Vorlesung) Antriebstechnik I (Übung)
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik-Grundvorlesungen (Differentialgleichungen), Grundlagen der Regelungstechnik, Technische Mechanik, Leistungselektronik, Elektrische Maschinen
Angestrebte Lernergebnisse	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 Gleichstrom- und Drehfeldmaschinen das transiente und stationäre Betriebsverhalten elektrischer Antriebe (Motor, Last, Stellglied, Regelgerät) und des Gesamtsystems zu erarbeiten. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, <u>initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.</u>
Inhalt:	• Grundlagen der Technischen Mechanik • Quasistationärer Betrieb von Antriebssystemen • Regelungstechnik für elektrische Antriebe • Transientes und stationäres Betriebsverhalten von Gleichstrom- und Drehfeldmaschinen. • Geregelte Antriebe mit Gleichstrom- und Drehfeldmaschinen • Anwendungsbeispiele
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur oder mündliche Prüfung Dauer: Klausur 150min/ mündliche Prüfung 30min

Modulbezeichnung:	Ausgewählte Kapitel der Kommunikationstechnik I
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Studiensemester:	Wintersemester/ Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.–Ing. Klaus David
Dozent(in):	Prof. Dr.–Ing. Klaus David und Mitarbeiter
Sprache:	nach Absprache
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: Vorlesung, Übung, Seminar
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Introduction to Communications 1 (ITC1)
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann ausgewählter Themen aus dem Gebiet der Kommunikationstechnik erarbeiten und erläutern Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	Ausgewählte Themen auf dem Gebiet der Kommunikationstechnik
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Studienleistungen (b/nb): Referat/Präsentation, Bericht, Anwesenheitspflicht 80% Prüfungsleistungen: mündliche Prüfung, ggf. Klausur Dauer: mündl. 30, schriftl. 120 Minuten

Modulbezeichnung:	Ausgewählte Kapitel der Rechnerarchitektur
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	Ausgewählte Kapitel der Rechnerarchitektur
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Ausgewählte Kapitel der Rechnerarchitektur
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Josef Börcsök
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Josef Börcsök und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit: 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Rechnerarchitektur, Digitale Logik, Programmierkenntnisse, Kenntnisse in Mikroprozessortechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Erarbeiten von vertieften Kenntnissen der Prozessorarchitektur, VHDL Design. Entwerfen und Implementierung von einfachen Architekturen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	VHDL-Design, Funktionsweise von Rechnerarchitekturen. Aufbau und Implementierung von einfacheren Rechnerarchitekturen in VHDL.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Studienleistungen: Hausarbeit, Projektarbeit Prüfungsleistungen: Klausur 120 Min. oder mündliche Prüfung 40 Min. Dauer:

Modulbezeichnung:	Betriebssysteme
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kurt Geihs
Dozent(in):	Prof. Dr. Kurt Geihs und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse in Informatik und Stochastik
Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnis und kritische Beurteilung der Grundlagen moderner Betriebssysteme; praktischer Umgang mit Betriebssystemkonzepten. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	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
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Dauer: 120 min

Modulbezeichnung:	Computergraphik
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dieter Wloka
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Dieter Wloka und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassungsvoraussetzungen zum Bachelor gem. Prüfungsordnung Kenntnisse in der Programmiersprache C++
Angestrebte Lernergebnisse	Erlernen der Grundlagen interaktiver 3D-Computer-graphik. Behandelt werden die mathematischen und algorithmischen Konzepte von 3D- Graphikanwendungen. In die Vorlesung integriert ist ein Programmierkurs in OpenGL. Erstellen von eigenen Programmen, die mittels OpenGL realisiert werden. Die Veranstaltung findet im Computer-Pool des FB Elektrotechnik/Informatik statt und bindet die Teilnehmer aktiv ein, indem sich Theorie- und Praxisphasen abwechseln. Erwerb konzeptueller Kenntnisse interaktiver 3D-Computergraphik durch das Erlernen mathematischer und algorithmischer Konzepte von 3D Graphikanwendungen. Fertigkeiten in der Graphikprogrammierung durch praktische Programmierung mit OpenGL. Erlernen der Planung und anschließenden Erstellung von eigenen Programmen, realisiert mittels OpenGL. Grundlegende Kenntnisse im Bereich Visualisierung und Simulation durch Vermittlung der Zusammenhänge von Computergraphik-Grundlagen und deren weiterführender Nutzung am Beispiel einer Game Engine.
Inhalt:	• Sources • Introduction • Getting Started with OpenGL • General Programming Concept • Mathematical Basis • Color in OpenGL • Transformations • 3D-Transformations • Transformation Matrices in OpenGL • Coordinate-Systems in Bodies • Coordinate-Systems in OpenGL

	• Using mouse and keyboard • Color • Lightning / Illumination Models • Light - Computing model • OpenGL - Lights • Texture Mapping • OpenGL - Materials • Model-Loader • Render Pipeline in OpenGL • Viewing Transformation • Clipping Algorithms
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Dauer: 120 Minuten

Modulbezeichnung:	C++ für Fortgeschrittene
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dieter Wloka
Dozent(in):	Prof. Dr. Dieter Wloka und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: ☒ Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung/Übung Einführung in die Programmierung mit C++ oder gleichwertige Kenntnisse
Angestrebte Lernergebnisse	Die Vorlesung ergänzt weitere Konzepte der Programmiersprache C++, die bei objektorientierten Programmierprojekten wichtig sind. Die Teilnehmer arbeiten während der Veranstaltung aktiv am Rechner mit. Zusammen mit der Einführungsveranstaltung sollten Teilnehmer nach erfolgreicher Teilnahme in der Lage sein, an C++ Projekten mitzuarbeiten oder eigene Projekte erfolgreich durchführen zu können. Gründliche Kenntnisse der erweiterten Sprachelemente in C++, Verständnis für optimierte Programmausführung, Vertiefen der Programmierkonzepte, gute Fertigkeiten bei der Entwicklung komplexerer Programme bis etwa 600 Zeilen, Fertigkeiten im Umgang mit Werkzeugen für Programmiersprachen, überblicksmäßige Kenntnisse von größeren Softwarepaketen. Entwicklung der Fähigkeit zur selbstständigen Problemlösung und Projektorganisation

Inhalt:	• Fortgeschrittene Datentypen • Namespaces • Exceptions • Template-Funktionen • Template-Klassen • Standard Template Library (STL) • Smartpointer • Cmake • Große SW Projekte (Delta 3d)
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Dauer: 120 Minuten

Modulbezeichnung:	Datenbanken
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Lutz Wegner
Dozent(in):	Prof. Dr. Lutz Wegner und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: Vorlesung, Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende verstehen die Grundlagen der ER-Modellierung und des relationalen Datenmodells, einschließlich der Normalisierung, und können das Wissen auf einfache Fälle anwenden. Sie können Abfragen in SQL formulieren und kennen die grundlegenden Mechanismen der Transaktionsverarbeitung Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu

	arbeiten.
Inhalt:	Behandelt werden Theorie und Praxis relationaler Datenbanksysteme, einschließlich Schichtenarchitektur, Modellierung mittels ER-Diagrammen, Funktionale Abhängigkeiten, Normalisierung, Armstrongsche Axiome, Relationenkalkül und dessen Realisierung in SQL, Transaktionskonzept. In den Übungen wird u.a. mit SQL auf dem vorhandenen Datenbank-System gearbeitet.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Dauer: 90 min

Modulbezeichnung:	Digitale Signalverarbeitung mit integrierten Schaltungen
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester/Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Peter Zipf
Dozent(in):	Martin Kumm
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Digitale Logik; zusätzlich wünschenswert: VHDL-Kurs oder äquivalente LV, Signalverarbeitung mit Mikroprozessoren.
Angestrebte Lernergebnisse	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.
Inhalt:	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).
Studien-/Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung (etwa 40 Min.)

Modulbezeichnung:	Einführung in XML
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Lutz Wegner
Dozent(in):	Prof. Dr. Lutz Wegner und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: Vorlesung, Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende können • die XML-Standards verstehen und in Anwendungen einsetzen • Stylesheets, DOM-Anwendungen, SOAP, SQL/XML und XQuery-Abfragen programmieren Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	Behandelt werden die Grundlagen der eXtensible Markup Language, die sich als Datenaustauschsprache etabliert. Im Gegensatz zu HTML erlaubt sie die semantische Anreicherung von Dokumenten. In der Vorlesung wird die Entwicklung von XML-basierten Sprachen sowie die Transformierung von XML-Dokumenten mittels Stylesheets (eXtensible Stylesheet Language XSL), sowie die Validierung mittels DTDs und XSchema behandelt. Ebenfalls werden die DOM-Schnittstelle (Document Object Model), SQL/XML, XQuery, SOAP und SAX (Simple API for XML) vorgestellt.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Dauer: 90 min

Modulbezeichnung:	Elektrische Maschinen
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.–Ing. Marcus Ziegler
Dozent(in):	Prof. Dr.–Ing. Marcus Ziegler und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: Vorlesung, Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnis der Grundlagenvorlesungen GET I / II
Angestrebte Lernergebnisse	Grundlegende Kenntnisse des Betriebsverhaltens elektrischer Maschinen im stationären Betrieb Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	• Aufbau und stationäres Betriebsverhalten von Transformatoren und der asynchronen Drehfeldmaschine, der Synchronmaschine und der Gleichstrommaschine • Stromrichter gespeiste Maschinen
Studien-/Prüfungsleistungen:	schriftliche Prüfungen: 150min, mündliche Prüfungen: 30 min

Modulbezeichnung:	Elektromagnetische Verträglichkeit – Vom Gesetz zum Zertifikat
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus
Dozent(in):	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand:	120 h: 30 h Präsenzzeit 90 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in grundlegenden nachrichtentechnischen Fächern
Angestrebte Lernergebnisse	Der Student kann • Gesetze und Normen bzgl. der elektromagnetischen Verträglichkeit einordnen und erläutern • Messverfahren zur Quantifizierung von EMV-Kenngrößen anwenden Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	• Gesetze; Zentrale Inhalte und deren Auswirkung für den Einzelnen. • Normen; Allgemeine Abhängigkeiten sowie deren Anwendung in der Praxis. • Hochfrequente Störquellen und Ursachen; Störquellenarten und typische Koppelungsmechanismen. • EMV-gerechtes Geräte- und Systemdesign; Regeln für den Entwurf aus EMV-Sicht. • Entwicklungsbegleitende Messverfahren; Vereinfachte Messverfahren / Precompliance Tests. • Akkreditierte Messeinrichtungen; Technische und rechtliche Anforderungen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: mündliche Prüfung Dauer: 30 Min.

Modulbezeichnung:	Energiepolitik
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.rer.nat. Klaus Vajen
Dozent(in):	Prof. Dr.rer.nat. Klaus Vajen und Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	2 SWS Blockseminar
Arbeitsaufwand:	60 h: 15 h Präsenzzeit 45 h Selbststudium
Kreditpunkte:	2
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse	Vermittlung energiepolitischer Grundlagen und Zusammenhänge auf nationaler und internationaler Ebene Präsentationen von Vorträgen
Inhalt:	Energiepolitische Ziele, Fördermaßnahmen für Regenerative Energien (Ordnungsrecht, Investitionszuschüsse, Zertifikate, Quoten), Internationale Klimaschutzkonventionen, EU-Richtlinien und Weißbücher, Nationale und internationale Akteure und Interessensgruppen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Präsentation und Diskussion im Rahmen eines Seminarvortrages, kurze schriftliche Zusammenfassung des Ergebnisse

Modulbezeichnung	Energiewandlungsverfahren
Ggf. Modulniveau	Bachelor
Ggf. Kürzel	
Ggf. Untertitel	
Ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	Sommersemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Zacharias
Dozent(inn)en	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform	4 SWS: Vorlesung, Übung
Arbeitsaufwand	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Credits	6
Empfohlene Voraussetzungen	Optik und Thermodynamik, Mechanik und Wellenphänomene
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen die Grundlagen zu den verschiedenen Energiewandlungsverfahren kennen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt	Im Rahmen der Vorlesung Energiewandlungsverfahren werden konventionelle und nicht konventionelle Wandlungsverfahren behandelt. Der größte Teil unserer Energieversorgung basiert auf der Umwandlung von Wärme in mechanische Energie. Ein Schwerpunkt der Vorlesung liegt im Behandeln der theoretischen Grundlagen der Thermodynamik, die grundlegend für das Verständnis dieser Art der Umwandlung sind. Weiterhin werden die Möglichkeiten der Verbesserung des Wirkungsgrades bei diesen Prozessen, um einen effizienteren Energieeinsatz zu erzielen, aufgezeigt. Ein weiterer Schwerpunkt der Vorlesung behandelt den Einsatz von regenerativen Energien – Solarenergie, Windenergie, Wasserenergie, geothermische Energie und deren Umwandlungsketten d.h. Wandlung von Strahlung in elektrische Energie und Wandlung von mechanischer Energie in elektrische Energie. Um einen kompletten Überblick zu geben, werden auch unkonventionelle Wandlungsverfahren wie z.B. Thermionik, Thermophotovoltaik usw. vorgestellt und deren Umwandlungsprinzipien erläutert.
Studien- und Prüfungsleistungen	Form: mündliche Prüfung oder Klausur (abhängig von Teilnehmerzahl) Dauer: Klausur 90 min/ mündliche Prüfung 30min

Modulbezeichnung:	Fernerkundung
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernd Witzigmann
Dozent(in):	Prof. Dr. Bernd Witzigmann und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand:	120 h: 45 h Präsenzzeit 75 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Feldtheorie, Grundlagen der Nachrichtentechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Vermittlung der grundlegenden Kenntnisse der Fernerkundung mit elektromagnetischen Wellen und der Signalverarbeitung bei modernen Radaranlagen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	Klassifizierung von Radarsystemen, Entfernungsauflösung, Dopplereffekt. Radargleichung, Radarquerschnitte, CW-, Impulsradar. Radar, Detektion in Anwesenheit von Rauschen, Radar Wellenformen, Matched Filter, Ambiguity, Wellenausbreitung über der Erde, Synthetisches Apertur Radar (SAR)
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Dauer

Modulbezeichnung:	Graphische Simulation
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing Dieter Wloka
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing Dieter Wloka und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse	Erlernen der wichtigsten Konzepte des Bereichs graphische Echtzeitsimulation. Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, ein derartiges System zu konzipieren und aufzubauen. Umfassende konzeptuelle Kenntnisse der Programmierung von graphischen Simulationen, speziell aus dem Bereich Serious Games. Ausgeprägte Fertigkeiten im praktischen Umgang mit Software zur Erstellung eines Serious Games, beispielsweise per Game Engine. Somit praktische Umsetzung der erworbenen konzeptuellen Kenntnisse. Grundlegende Fähigkeiten zur Planung, Erstellung und Nutzung von benötigten Requisiten (Assets) für graphische Simulationen. Breit gefächerte Kenntnisse und Fertigkeiten in der Anwendung von Komponenten graphischer Simulationen, wie beispielsweise Assets, Animationen, Sound, Physik und anderen. Entwicklung von Fähigkeiten zur selbständigen Problemlösung und Projektorganisation. Entwicklung von Teamfähigkeit durch die Organisation, gemeinsame Bearbeitung und Einteilung von Aufgabenstellungen.
Inhalt:	• Konzepte graphischer Echtzeitsimulation • Szenegraphensysteme • Anwendungen wie Game-Engines, Serious Gaming
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: benotete Hausarbeit Dauer:

Modulbezeichnung:	Grundlagen der angewandten Kryptologie
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	GdaK
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Vorlesung, Übung
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Arno Wacker
Dozent(in):	Prof. Dr. Arno Wacker
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6 Credits
Vorraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen:	a) Besuch des mathematischen Vorkurses b) Einführung in die Programmierung
Angestrebte Lernergebnisse	Fundierte Kenntnisse über die grundlegende Funktionsweise von verschiedenen Algorithmen zur Nachrichtenverschlüsselung (Verständnis von Substitution/Transposition aber auch der mathematischen Grundlagen der modernen asymmetrischen Verfahren). Verständnis der verschiedenen Facetten des Begriffs Sicherheit: Ausgehend von den Verfahren zur Verschlüsselung, der Schlüsselgenerierung und digitaler Signaturen werden auch die Begriffe der Hashbildung, Authentifizierung und Zero-Knowledge erlernt. Fertigkeit um die Sicherheit von verschiedenen Verfahren selbst zu analysieren und einzuschätzen.
Inhalt:	Es werden verschiedene Methoden zur Verschlüsselung von Nachrichten vorgestellt (Kryptographie). Es wird auf die unterschiedlichen Verfahren die im Laufe der Zeit erfunden und verwendet wurden eingegangen. Dies beinhaltet klassische Verfahren (z.B. Caesar, Vigenere, Playfair), mechanische Verfahren (Enigma) und moderne symmetrische (DES, AES, RC4) und asymmetrische Verfahren (DH, RSA, ElGamal). Dabei wird parallel auch immer auf die Sicherheit bzw. die Angriffsmöglichkeiten der Verfahren eingegangen (Kryptoanalyse). Schwerpunkt: Bewertung der Sicherheit von den verschiedenen Verfahren zur Nachrichtenverschlüsselung, Steigerung des Sicherheitsbewusstseins
Studien-/Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung

Modulbezeichnung:	Industrielle Netzwerke
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Industrielle Netzwerke
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Josef Börcsök
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Josef Börcsök und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit: 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik, Grundlagen der Mathematik, Digitale Logik, Grundlagen Elektrotechnik, Grundlagen der Programmierung
Angestrebte Lernergebnisse	Erarbeiten des Aufbaus und Wirkungsweise unterschiedlicher Netzwerke. Klassifizieren von Protokollen unterschiedlicher Netzwerke. Berechnung der Bitfehler- und Restfehlerraten in unterschiedlichen Netzwerken Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	Klassen von Rechnernetzen, ISO-Schichtenmodell, Übertragungs- und Buszugriffstechniken, Netzwerkarten und Aufbau unterschiedlicher Netzwerkstopologien. Codierungsmöglichkeiten, Sicherungsverfahren, Berechnung von Bitfehlerraten- und Restfehler.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Studienleistungen: Hausarbeit Prüfungsleistungen: Klausur 120 Min. oder mündliche Prüfung 40 Min. Dauer:

Modulbezeichnung:	Intelligente Technische Systeme
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernhard Sick
Dozent(in):	Prof. Dr. Bernhard Sick und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch, Englisch nach Absprache
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Digitale Logik, Rechnerarchitektur, Lineare Algebra, Analysis für Informatiker
Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnisse: Grundkenntnisse aus dem Bereich der Datenerfassung, Datenvorverarbeitung, Berechnung von Attributen, Techniken aus dem Bereich des Maschinellen Lernens Fertigkeiten: praktischer Einsatz verschiedener Techniken Kompetenzen: selbständige Entwicklung von einfachen Anwendungen
Inhalt:	Die Vorlesung beschäftigt sich hauptsächlich mit wesentlichen Grundlagen in verschiedenen Bereichen wie Sensorsysteme, Systemeigenschaften, grundlegende Signalverarbeitungsverfahren (digitale Filter, schnelle Fouriertransformation), Merkmalsselektionsverfahren (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 Clustering- und Klassifikationsverfahren (c-means, hierarchische Verfahren, Naiver Bayes-Klassifikator, Nearest Neighbor Klassifikator)
Studien-/Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung (120 min.) oder mündliche Prüfung (ca. 20 min.)

Modulbezeichnung:	Introduction to Communication I
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klaus David
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Klaus David und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: Vorlesung, Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen aus den ersten vier Semestern
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann grundlegenden Techniken und Prinzipien der Kommunikationsnetze und Anwendungen erarbeiten und anwenden Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	Beispiele für Inhalte sind: • Layer 1: versch. 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 • Layer 7: Kommunikationsmodell (physikalische, logische, Peer-to-peer, SAP) • evtl. aktuelle Vertiefungen wie: DSL, W-LAN, VoIP, "Security"
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur oder mündliche Prüfung Dauer: mündl. 30, schriftl. 120 Minuten

Modulbezeichnung:	Introduction to Communication II
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klaus David
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Klaus David und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunkt Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: Vorlesung, Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Introduction to Communications 1 (ITC1)
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann theoretischen Grundlagen, aktuellen Systeme und Anwendungen der mobilen Kommunikation erarbeiten und erläutern Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	• Mobilfunkkanal und Funkübertragung • GSM Dienste (Sprache, Daten, Sicherheitsfunktionen) • GSM System (BSS, MSC), GPRS • UMTS • W-LAN • WAP und weitere Dienste wie MMS • mobiles Internet • pervasive computing, ubiquitous systems
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur oder mündliche Prüfung, Studienleistung Dauer: mündl. 30, schriftl. 120 Minuten

Modulbezeichnung:	Introduction to Digital Communications
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester/Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus
Dozent(in):	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: Vorlesung, Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Signalübertragung
Angestrebte Lernergebnisse	Der Student kann • lineare Systeme beschreiben und grundlegende Werkzeuge zu deren Charakterisierung anwenden • digitale Modulationsverfahren beschreiben • optimale Empfängerverfahren verstehen und deren Übertragungsgüte berechnen Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	Mathematical Models for Communication Channels, Linear Systems, Basics of Probability and Random Variables, The Central Limit Theorem, Fourier Transforms, Shannon-Kotelnikov (Sampling) Theorem, Stochastic Processes, Stationary Processes and Linear Time-Invariant Systems, Complex Baseband Representation of Bandpass Signals, Orthogonal Expansions of Signals, Linear Digital Modulation Schemes, Optimum Receivers for the AWGN Channel
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Mündliche Prüfung Dauer: 30 Min.

Modulbezeichnung:	Lichttechnik
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Albert Claudi
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Albert Claudi und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung mit Seminar an der TH Ilmenau, Maximal 12 Teilnehmer,
Arbeitsaufwand:	120 h: 30 h Präsenzzeit 90 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	GET I-II, Grundlagen der Physik (Optik)
Angestrebte Lernergebnisse	Der / Die Studierende kann: • grundlegende Verfahren der Licht- und Beleuchtungstechnik erfassen und interpretieren • einfache Berechnungen und Auslegungen von Beleuchtungen (Innen und Außen) durchführen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	Kapitel 1 Lichttechnische Grundlagen Kapitel 2 Physio- psychologische Lichtwirkung Kapitel 3 Lichtmesstechnik Kapitel 4 Aufbau von Lampen und Leuchten Kapitel 5 Auslegung von Innen- und Außenbeleuchtung Kapitel 6 Notbeleuchtung Kapitel 7 Beleuchtungsberechnungen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Schriftliche Prüfung (Klausur) und Teilnahme des Seminars innerhalb der Vorlesung Dauer: 60Min

Modulbezeichnung:	Messtechnische Verfahren 1
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	MTV 1
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.–Ing. Peter Lehmann
Dozent(in):	Prof. Dr.–Ing. Peter Lehmann und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	2 SWS: Seminar
Arbeitsaufwand:	120 h: 30 h Präsenzzeit 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Messtechnik, vorteilhaft: Sensoren und Messsysteme
Angestrebte Lernergebnisse	Der / die Lernende kann: • messtechnische Methoden selbständig erarbeiten, • Erlerntes systematisch strukturieren und zeitgemäß präsentieren, • Zusammenhänge abstrahiert zuordnen und darstellen, • Alternativen gegenüberstellen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	1. Lineare messtechnische Systeme (Impulsantwort, Übertragungsfunktion), 2. Abtastung / Diskretisierung / Rekonstruktion von Spannungssignalen, 3. Frequenz-, Amplituden- und Phasenmessung im Zeit- und Frequenzbereich, 4. Faltung und Korrelation in der Messtechnik, 5. Stochastische Messgrößen, 6. Fouriertransformation / DFT / FFT, 7. Zeit-Frequenz-Analyse (z.B. Wavelet-Transformation) 8. Hilbert-Transformation und Anwendungen, 9. Kompensationsverfahren in der Messtechnik, 10. Operationsverstärker / -schaltungen,

	11. Analog-Digital-Umsetzung, 12. Lock-In-Technik (analog, digital), 13. Analoge Filter, 14. Digitale Filter, 15. Statistische Messunsicherheitsanalyse
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Vortrag, schriftliche Ausarbeitung, mündliche Prüfung Dauer: 20 Min.

Modulbezeichnung:	Messtechnische Verfahren 2
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	MTV 2
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Lehmann
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Peter Lehmann und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	2 SWS: Seminar
Arbeitsaufwand:	120 h: 30 h Präsenzzeit 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Messtechnik, vorteilhaft: Sensoren und Messsysteme
Angestrebte Lernergebnisse	Der / die Lernende kann: - 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. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: - Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik - Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik - Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene - Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten - Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen - Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken - Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	Anwendungen

	1. Temperaturmessung 2. Längenmessung 3. Mikrostrukturermessung (Rauheit, Mikroform) 4. Härte- und Schichtdickenmessung 5. Kraft-, Druck- und Dehnungsmessung 6. Drehmomentmessung 7. Strömungs- und Durchflussmessung 8. Messen akustischer Größen 9. Beschleunigungs- und Schwingungsmessung 10. Zustandsüberwachung <u>Verfahren</u> 11. Mikroskopie und Bildverarbeitung 12. Triangulation, Streifenprojektion 13. Rastersondenverfahren 14. Interferometrie 15. Ultraschall-Messtechnik
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Vortrag (ca. 45 Min.), schriftliche Ausarbeitung, mündliche Prüfung Dauer: 20 Min.

Modulbezeichnung:	Microwave Integrated Circuits I
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	MIC1
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Microwave Integrated Circuits 1 (Vorlesung) Microwave Integrated Circuits 1 (Übung) Microwave Integrated Circuits 1 (Praktikum)
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing Axel Bangert
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing Axel Bangert und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch/Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	180 h: 75 h Präsenzzeit 105 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6 Vorlesung/Übung: 4 Praktikum: 2
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in elektrische und magnetische Felder, Vektoralgebra, Vektoranalysis und Hochfrequenztechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann: • 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 Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	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.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: schriftlich/mündlich Dauer: schriftlich 120min/ mündlich 20min

Modulbezeichnung:	Mikroprozessortechnik und eingebettete Systeme 1
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Mikroprozessortechnik und eingebettete Systeme 1 (Vorlesung) Mikroprozessortechnik und eingebettete Systeme 1 (Übung)
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Josef Börcsök
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Josef Börcsök und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit: 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Digitaltechnik, Programmierkenntnisse, abgeschlossenes Grundstudium
Angestrebte Lernergebnisse	Erarbeiten der Grundlagen, Funktionsprinzipien und Systemarchitekturen von einfachen Mikroprozessoren sowie marktübliche Ausprägungen kennenlernen. Aufstellen der Darstellung von Informationen für Mikroprozessoren. Beschreiben des Aufbaus und Wirkungsweise von Rechenwerken, Leitwerk und ALUs. Herausstellen des grundlegenden Aufbaus eines Mikroprozessors, Systembusschnittstelle, Zeitverhalten, Adressdekodierung, Adressierungstechniken. Entwurf von Mikroprozessor basierenden Systemen erlernen (insbesondere Design, Modellierung und Implementierung) Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	Vorstellung der Technologie, der Funktionsweise und der Architektur von Mikroprozessoren. Typische Anforderungen und Beispiele werden vorgestellt. Modellierung von Mikroprozessor-Systemen (Hard- und Software). Echtzeitaspekte und Verteilungsaspekte, Betriebssysteme und Programmierstechniken
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Studienleistungen: Hausarbeit Prüfungsleistungen: mündliche Prüfung 40 Min., ggf. Klausur 120 Min.

Modulbezeichnung:	Mikroprozessortechnik und eingebettete Systeme 2
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Mikroprozessortechnik und eingebettete Systeme 2 (Vorlesung) Mikroprozessortechnik und eingebettete Systeme 2 (Übung)
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Josef Börcsök
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Josef Börcsök und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit: 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Digitaltechnik, Mikroprozessortechnik 1, Programmierkenntnisse, abgeschlossenes Grundstudium
Angestrebte Lernergebnisse	Grundlagen, Funktionsprinzipien und Systemarchitekturen von moderner Mikroprozessoren-Technologie übliche Ausprägungen kennenlernen. Verallgemeinern der Grundlagen hin zum Entwurf von modernen 32 Bit Mikroprozessor basierenden Systemen. Klassifizieren von Hochleistungsmikroprozessoren. Aufbau von CISC, RISC und EPIC Mikroprozessoren. Wirkungsweise von CISC, RISC und EPIC-Mikroprozessoren sowie die Beschleunigungsmaßnahmen zur Leistungssteigerung von Mikroprozessoren darstellen. Fehlermodelle von Pipeline herausstellen. Superskalare Mikroprozessoren erläutern und die Vorteile von EPIC-Mikroprozessoren benennen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	Vorstellung moderner Mikroprozessoren-Technologie, der

	Funktionsweise und der CISC und RISC Architekturen von Mikroprozessoren. Aufbau der Prozessor-Pipeline, Programmiermodell, Adressierungsarten, Instruction-Cache-Systeme und Steuerung. Teilbare und nicht teilbare Busoperationen. RISC-Architekturen, Fetch/Decode-Prinzipien, Super-Pipeline-Architekturen, Out-of-Order Execution, Branch-Prediction. Erweiterung der RISC Mikroprozessoren auf EPIC durch Speculation- und Predecation Mechanismen. Typische Anforderungen und Beispiele werden vorgestellt. Modellierung von Mikroprozessor-Systemen (Hard- und Software). Echtzeitaspekte und Programmiertechniken
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Studienleistungen: Hausarbeit Prüfungsleistungen: Klausur 120 Min. oder mündliche Prüfung 40 Min.

Modulbezeichnung:	Mikroprozessortechnik – Labor
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	Mikroprozessortechnik – Labor
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Mikroprozessortechnik – Labor
Studiensemester:	Sommersemester / Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Josef Börcsök
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Josef Börcsök und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	Labor 2 SWS
Arbeitsaufwand:	120 h: 30 h Präsenzzeit 90 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Digitaltechnik, Mikroprozessortechnik und eingebettete Systeme 1, Programmierkenntnisse
Angestrebte Lernergebnisse	Anwendung von Mikroprozessoren. Wirkungsweise der Befehle von Mikroprozessoren. Aufbau und Wirkungsweise von Peripherie und deren Programmierung. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	Aufbau und Programmierung von Mikrocontrollern auf Basis von-Neumann Rechnern (z.B. MC6809,/MPC430 o.ä.). Programmierung durch höhere Programmiersprache (z.B. C). Lösen von typische Anforderungen aus den Bereich Mikroprozessortechnik. Programmiertechniken
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Studienleistung: , Hausarbeit, Bericht, Projektarbeit Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung Dauer: 40 Min

Modulbezeichnung:	Modellbildung in der Regelungstechnik
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	MRT
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	120 h: 45 h Präsenzstudium 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse entsprechend der Inhalte und angestrebten Lernergebnisse der Module „Grundlagen der Regelungstechnik“ und „Technische Systeme im Zustandsraum“.
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann: - wesentliche physikalische Effekte in technischen Prozessen in Form mathematischer Modelle beschreiben, - Klassen dynamischer Systeme unterscheiden, - Verhalten technischer Prozesse modellbasiert vorhersagen, - verschiedene Vorgehensweisen bei der Modellerstellung erläutern - die für eine gestellte Regelungsaufgabe geeignetste Modellform auffinden, - Modelle simulativ auswerten und validieren. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: - Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik - Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik - Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene - Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten - Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen - Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken - Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	- Einführung in die Modellbildung - Erstellung von Modellen in Form gewöhnlicher Differentialgleichungen aus physikalischen Prinzipien - Modellierung örtlich verteilter Systeme durch partielle Differentialgleichungen - Identifikation dynamischer Modelle aus Messdaten - Erstellung stochastischer Modelle - Auswertung dynamischer Modelle - Anwendungsbeispiele
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung; Studienleistung: Übungsaufgaben Dauer: 90 Minuten (Klausur) bzw. 30 Minuten (mündl. Prüfung)

Modulbezeichnung:	Praktikum C++, Programmierkurs für Elektrotechniker	
ggf. Modulniveau	Bachelor	
ggf. Kürzel		
ggf. Untertitel		
Studiensemester:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dieter Wloka	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Dieter Wloka und Mitarbeiter	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja	
Lehrform/SWS:	2 SWS	
Arbeitsaufwand:	110 h: 30 h Präsenzzeit 80 h Selbststudium	
Kreditpunkte:	4	
Empfohlene Voraussetzungen:	abgeleistete Vorlesung/Übung C++ bzw. begleitender Unterricht V/Ü C++ in diesem Semester	
Angestrebte Lernergebnisse	Umsetzung elektrotechnisch technischer mathematischer Fragestellungen in einen Computercode Entwicklung für das Verständnis numerischer Algorithmen In diesem Praktikum werden anhand ausgearbeiteter Aufgabenstellungen größere Probleme selbstständig bearbeitet. Diese fassen einzelne Bereiche der Programmiersprache C++ zusammen. Gründliche Kenntnisse der Sprachelemente in C++, Verständnis für Änderung an Programmcode, Verstehen von größeren Programmen (500 Zeilen Code), überblicksmäßige Kenntnisse der Grundkonzepte der Software – Entwicklung und Umgang mit Entwicklungsumgebungen. Kenntnis von Anwendungen mit C++ Entwicklung von Fähigkeit zur selbstständigen Problemlösung und Projektorganisation	
Inhalt:	Das Praktikum C++ ergänzt die Vorlesung Einführung in die Programmierung C++ Elektrotechnik, um komplexere Aufgabenstellungen. Dabei sollen die in der Vorlesung angeeigneten Kenntnisse in größeren elektrotechnischen Problemstellungen angewendet werden. Die Aufgabenstellungen werden von den Teilnehmern selbstständig gelöst und bearbeitet. Sie fassen einzelne Bereiche der Programmiersprache C++ zusammen. Programmierversuche: • Funktionsorientierte Programme • Zufallszahlen • Numerische Verfahren • C und C++ • Dateioperationen • Aufbau Klassen	
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Studienleistung (b/nb) / benotete Hausarbeit Dauer:	

Modulbezeichnung:	Praktikum CAD Elektronik I
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester/Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus
Dozent(in):	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	120 h: 30 h Präsenzzeit 90 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in der elektronischen Schaltungstechnik und im Umgang mit PCs.
Angestrebte Lernergebnisse	Der Student kann • Schaltungen anhand des Programmpaketes PSPICE entwerfen • Kenngrößen der Schaltungen berechnen und simulieren Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	Aufbau des Programmpakets, 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.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Referat/Präsentation mit mündlicher Prüfung, Bericht Dauer: 30 Min.

Modulbezeichnung:	Praktikum Fahrzeugsysteme
Modulniveau	Bachelor
Kürzel	PFS
Studiensemester:	Wintersemester, Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Ludwig Brabetz
Dozent(in):	Prof. Brabetz, Hr. Schneider
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	120 h: 20 Stunden Präsenzzeit 100 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische und Elektronische Systeme im Automobil
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann, • 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. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	Bearbeitet werden vier 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“, „Untersuchung und Vergleich verschiedener Energiespeicher“ und „Messung und Nachbildung der NO _x -Abgaskonzentration eines Ottomotors“.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Ausarbeitung, Fachgespräch

Modulbezeichnung:	Praktikum Regelungs- und Systemtheorie
Modulniveau	Bachelor
Kürzel	PrRS
Studiensemester:	Wintersemester/Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	3 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	120 h: 45 h Präsenzstudium 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse entsprechend der Inhalte und angestrebten Lernergebnisse der Module „Grundlagen der Regelungstechnik“, „Ereignisdiskrete Systeme und Steuerungstheorie“ sowie „Lineare und Nichtlineare Regelungssysteme“.
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann: • die in den Modulen ESS und LNR vermittelten Methoden zum Entwurf von Regelungen und Steuerungen anwenden, • die anwendungsspezifische Problemstellung analysieren; • eine geeignete Entwurfsmethode selbsttätig auswählen, • Ergebnisse der Experimente mit den aus der Theorie zu erwartenden Ergebnissen vergleichen, • über die Anwendung der Entwurfsmethoden auf die gegebenen Versuche berichten. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	• Teil I: Entwurf einer schrittweisen Ablaufsteuerung für ein Fahrstuhlssystem. • Teil II: Modellierung eines verkoppelten Mehrgrößensystems mit Reglerentwurf für eine Helikopteremulation • Teil III: Trajektorienfolgeregelung für einen mobilen Roboter • Teil IV: Modellbildung, Systemanalyse und Auslegung eines nichtlinearen Reglers für ein mechanisches Mehrfachpendelsystem
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Studienleistung: Anfertigung eines Ergebnisberichts, Präsentation der Ergebnisse, Prüfungsleistung: mündliche Prüfung Dauer: 30 Minuten (mündl. Prüfung)

Modulbezeichnung:	Praktikum Regelungstechnik
Modulniveau	Bachelor
Kürzel	PRT
Studiensemester:	Wintersemester/Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg und Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	3 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	120 h: 45 h Präsenzzeit 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse entsprechend der Inhalte und angestrebten Lernergebnisse der Module „Grundlagen der Regelungstechnik“ und „Technische Systeme im Zustandsraum“
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann: • die im Modul GRT vermittelten Methoden zur Erstellung von Übertragungsfunktionen und zum Reglerentwurf anwenden, • die gestellten Regelungsaufgaben in eine Zielsetzung der Regelauslegung übertragen; • eine geeignete Entwurfsmethode auswählen, • Ergebnisse der Experimente mit den in GRT vermittelten Prinzipien vergleichen, • über die Anwendung der Entwurfsmethoden auf die gegebenen Versuche berichten. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	• Teil I (regelungstechnische Software Matlab): grundlegende Funktionalitäten, Analyse von Regelungssystemen mit „Itiview“, Entwurf von Regelungen mit „sisotool“, Simulation mit „simulink“. • Teil II (Regelung eines Schwebekörpers): Modellbildung, Störungs- und Führungsreaktion, analoge und digitale Regelung. • Teil III (Regelung eines Roboterarms): Modellierung, Reglerentwurf und Simulation, Reglerimplementierung und Validierung
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Studienleistung: Anfertigung eines Ergebnisberichts, Präsentation der Ergebnisse, Prüfungsleistung: mündliche Prüfung Dauer: 30 Minuten (mündl. Prüfung)

Modulbezeichnung:	Soft Computing
Modulniveau	Bachelor
Kürzel	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernhard Sick
Dozent(in):	Prof. Dr. Bernhard Sick und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch, Englisch nach Absprache
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra, Analysis für Informatiker
Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnisse: wesentlichste Paradigmen aus dem Bereich des Soft Computing Fertigkeiten: praktischer Einsatz der Paradigmen (geübt unter Verwendung von Matlab) Kompetenzen: Bewertung von praktischen Anwendungen der Paradigmen, selbständige Entwicklung von einfachen Anwendungen.
Inhalt:	Die Vorlesung beschäftigt sich mit Neuronalen Netzen, Fuzzy-Logik und Evolutionären Algorithmen. Dieses Gebiet wird üblicherweise als "Soft-Computing" bezeichnet. Folgende Themen werden besprochen: Biologische Grundlagen, Überwacht lernende Neuronale Netze (z.B. Perzeptren, Mehrlagige Perzeptren, Radiale Basisfunktionen-Netze), Unüberwacht lernende Neuronale Netze (z.B. Wettbewerbslernen, Selbstorganisierende Karten), First-Order-Lernverfahren, Fuzzy-Logik und Fuzzy-Systeme, Genetische Algorithmen und Evolutionäre Verfahren, Anwendungsbeispiele (jeweils), Kombinationen verschiedener Verfahren
Studien-/Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung (120 min.) oder mündliche Prüfung (ca. 20 min.)

Modulbezeichnung:	Softwarewerkzeuge der Nachrichtentechnik
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernd Witzigmann
Dozent(in):	Prof. Dr. Bernd Witzigmann und Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand:	120 h: 30 h Präsenzzeit 90 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Programmierung, Signalübertragung
Angestrebte Lernergebnisse	Effiziente Programmierung numerischer Methoden der Elektrotechnik Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	1. Rechnerhardware • Aufbau eines Mikroprozessors • Assembler Programmierung • Aufbau eines Rechners 2. Betriebssysteme • UNIX, Windows • Schalenmodelle, Filesysteme, Grafische Benutzeroberflächen • Kommunikationskanäle, (Sockets, Pipes) • Multitasking Multiprocessing 3. Programmierung • Shell-Programmierung • Höhere Programmiersprachen: C, C++, (FORTRAN) • Computeralgebra Systeme: Matlab • Parallel Programmierung • Scientific Libraries, Signalverarbeitungsbibliotheken
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Dauer:

Modulbezeichnung:	Solarcampus – Energieeffizienz an der Universität Kassel
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.rer.nat. Klaus Vajen
Dozent(in):	Prof. Dr.rer.nat. Klaus Vajen und Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	Projektstudium
Arbeitsaufwand:	30 / bis zu 150 h
Kreditpunkte:	bis zu 6
Empfohlene Voraussetzungen:	Interesse am Thema, Engagement, Selbständigkeit, Teamfähigkeit
Angestrebte Lernergebnisse	• Erfahrungen mit der Erstellung eines komplexen Konzepts zum Energiesparen und dessen kommerzieller Umsetzung am Beispiel der Universität Kassel, • Erfahrung mit organisierter Teamarbeit, insbes. auch in Zusammenarbeit mit der technischen Abteilung der Univ. Kassel, • Konzeption einer Dokumentation als inhaltliche Schnittstelle, damit die Arbeiten im folgenden Semester nahtlos fortgesetzt werden können. Die LV ist auch offen für Studierende anderer Fachbereiche, sofern ein konstruktiver Beitrag zum Thema erwartet werden kann.
Inhalt:	Identifizierung und Einordnung von Literatur bzw. ähnlichen Vorarbeiten zum Thema, Bestandsaufnahme zu den Liegenschaften der Universität Kassel: • Ermittlung und Darstellung des Energieverbrauchs der Universität Kassel (Wärme, Kälte, Lüftung, Licht, Hilfsenergie) an den verschiedenen Standorten und Bereichen • Vergleich mit Kennzahlen anderer öffentlicher Gebäude • Identifizierung von Gebäuden und/oder technischen Einrichtungen mit hohem Energiesparpotential • Erarbeitung von Änderungsmöglichkeiten und technischen Alternativen Erarbeitung des Grundkonzeptes eines „Energiesparfonds“
Studien-/Prüfungsleistungen:	Als Gruppenarbeit verfasster Abschlussbericht

Modulbezeichnung:	Solartechnik
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.rer.nat. Klaus Vajen
Dozent(in):	Prof. Dr.rer.nat. Klaus Vajen und Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	2,5 SWS Vorlesung und Übung
Arbeitsaufwand:	120 h: 35 h Präsenzzeit 85 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse	Solarstrahlung: Verständnis für die Funktion der Sonne, Berechnung von solaren Einfallswinkeln, Berechnung des verfügbaren Solarstrahlungsangebots, praktische Erfahrung in Computersimulationen Solarthermie: Nutzleistung photothermischer Energiewandler; Bewertung und hydraulische Verschaltung solarthermischer Systemkomponenten; Dimensionierung solarthermischer Systeme, insb. zur Trinkwarmwasser-Bereitung und Heizungsunterstützung
Inhalt:	Solarstrahlung: Entstehung der Solarstrahlung, Sonnenspektrum, Einfallswinkel von Solarstrahlung, Wechselwirkung von Solarstrahlung und Atmosphäre, Umrechnung von Solarstrahlung auf andere Einfallsebenen, Messung von Solarstrahlung, Wetterdaten Solarthermie: Grundlagen zur Berechnung von Transportvorgängen in solarthermischen Komponenten; Konstruktive Merkmale, Wirkungsgrad und Betriebseigenschaften von Kollektoren; Konstruktive Merkmale und Betriebseigenschaften thermischer Speicher und weiterer Systemkomponenten; Planung, Dimensionierung und Simulation solarthermischer Systemen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Mündliche oder schriftliche Abschlussprüfung, Bearbeitung und Präsentation von Übungsaufgaben

Modulbezeichnung:	Speicherprogrammierbare Steuerungen
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	SPS
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing Olaf Stursberg
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing Olaf Stursberg und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	1 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 1 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	120 Stunden, 60 Stunden Präsenzstudium 60 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse entsprechend der Inhalte und angestrebten Lernergebnisse des Moduls „Ereignisdiskrete Systeme und Steuerungstheorie“.
Angestrebte Lernergebnisse	Erlernen der grundlegenden Funktionsweise von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), der wesentlichen Programmiersprachen entsprechend der Norm IEC 61131-3 sowie der systematischen Entwicklung von Steuerungsprogrammen bis hin zur Implementierung. Neben der Vermittlung der Prinzipien in der Vorlesung ist ein wesentlicher Fokus die praktische Durchführung in Übung und Praktikum. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, <u>initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.</u>
Inhalt:	• Grundprinzipien der Automatisierungs- und Leittechnik • Verwendung von SPS in der Anlagenautomatisierung • Systematische Erstellung von Steuerungsprogrammen • Programmiersprachen nach IEC 61131 • Validierung von SPS-Programmen und Anwendungsbeispiele
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung; Studienleistung: Übungsaufgaben Dauer: 30 Minuten (mündl. Prüfung)

Modulbezeichnung:	Studentenseminar Elektronik und Optoelektronik
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Seminar: Studentenseminar Elektronik und Optoelektronik
Studiensemester:	Wintersemester/Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hartmut Hillmer
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Hillmer und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch oder Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS Seminar
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 Stunden Präsenzzeit 120 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Halbleiter Bauelementen, Werkstoffkunde, VL Komponenten der Optoelektronik, VL Halbleiterlaser
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann • 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. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	Themenbeispiele: Integration elektronischer Schaltungen, Moore's Trend, MESFET, Transmitter und Receiver hoher Modulationsbandbreite, optische Fasern, Laser (ultraschnelle, 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
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: benotete Präsentation Dauer:

Modulbezeichnung:	Studentenseminar Mikrosystemtechnik und Nanotechnologie
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Seminar: Studentenseminar Mikrosystemtechnik und Nanotechnologie
Studiensemester:	Wintersemester/Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hartmut Hillmer
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Hartmut Hillmer und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch oder Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	Seminar: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	120 h: 30 Stunden Präsenzzeit 90 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Halbleiter Bauelementen, Werkstoffkunde, VL Komponenten der Optoelektronik, VL Halbleiter Laser
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann • 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. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:

	• Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	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
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: benotete Präsentation Dauer:

Modulbezeichnung:	Technische Mechanik 1
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	für Elektrotechniker und Mechatroniker
ggf. Lehrveranstaltungen	Technische Mechanik 1 (Vorlesung) Technische Mechanik 1 (Übung)
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Anton Matzenmiller
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Anton Matzenmiller und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	130 h: 45 h Präsenzzeit 85 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Trigonometrie, der Differential- und Integralrechnung sowie die Grundbegriffe der Vektorrechnung
Angestrebte Lernergebnisse	Der Hörer soll ein Teilgebiet der Physik, nämlich die Mechanik, in ihrer Anwendung auf Festkörper kennen lernen. Dabei bleiben die Körper auf Punktkörper und – soweit es sich um ausgedehnte Körper handelt – auf Starrkörper beschränkt. Das hauptsächliche Augenmerk liegt auf den technisch relevanten, geometrisch einfachen Linienkörpern (Stäbe, Balken) und auf den vereinfachenden Annahmen, die zu den Berechnungsmethoden der "Technischen Mechanik" führen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	Die Vorlesung baut auf dem mathematischen Hilfsmittel die Vektorrechnung auf und erläutert damit den Kraft- und Momentenbegriff der Mechanik. An verschiedenen Kraftsystemen wird nach dem Studium des Schwerpunkts das Gleichgewichtsprinzip des starren Körpers und der Systeme starrer Körper erörtert und auf das Schnittprinzip zurückgegriffen, um Auflager- und Verbindungsreaktionen zu bestimmen. Die Anwendung des Schnittprinzips auf Linientragwerke führt zu den Schnittkräften, deren Verläufe aus den Gleichgewichtsbedingungen bei statisch bestimmten Systemen berechnet werden können. Abgeschlossen wird die Statik mit dem Kapitel über Haft- und Gleitreibung.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Dauer:

Modulbezeichnung:	Technische Mechanik 2
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	für Elektrotechniker und Mechatroniker
ggf. Lehrveranstaltungen	Technische Mechanik 2 (Vorlesung) Technische Mechanik 2 (Übung)
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Anton Matzenmiller
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Anton Matzenmiller und Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Elektrotechnik Bachelor
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	130 h: 45 h Präsenzzeit 85 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I, Kenntnisse der Trigonometrie, der Differential- und Integralrechnung sowie der gewöhnlichen, linearen Differentialgleichungen.
Angestrebte Lernergebnisse	An die Themengebiete des ersten Semesters schließen sich im zweiten Teil der Vorlesung die Dynamik von ausgedehnten Starrkörpern und die Statik deformierbarer Körper an. Bei letzterem bleibt die Herleitung auf die Theorie des elastischen Festkörpers unter kleinen Verschiebungen beschränkt, d.h. die Gleichgewichtsbetrachtung erfolgt am unverformten Körper. Ein besonderes Augenmerk liegt wiederum auf den schlanken, geraden Körpern, deren Grundgleichungen für die Verformungen am Beispiel des Zugstabs, des Biegebalkens und des Torsionsstabs hergeleitet werden. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	In Fortsetzung von Teil 1 der Vorlesung "Technische Mechanik " wird die Ermittlung von Schnittgrößen in statisch bestimmten Balkensystemen abgeschlossen. Danach wird die Reibung und die ebene Bewegung der Punktmasse behandelt und hierfür der Impulssatz angegeben. Daraus wird der Energie- und Arbeitssatz für die lineare Bewegung der Punktmasse hergeleitet.

	Im Rahmen der Elastizitäts- und der Festigkeitslehre werden unter der Voraussetzung kleiner Deformationen die Spannungs- und Dehnungsmaße sowie das linear-elastische Stoffgesetz von HOOKE für den verformbaren Festkörper eingeführt. Darauf aufbauend werden die Differentialgleichungen für das Verschiebungsfeld des Zugstabs, Biegebalkens und Torsionsstabs hergeleitet und daraus die Verformungen infolge äußerer Lasten berechnet sowie die mechanische Beanspruchung im Bauteileinneren angegeben und in das Bemessungskonzept eingeführt.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Dauer:

Modulbezeichnung:	Thermisches Management von elektrischen Systemen
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing Peter Zacharias
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing Zacharias und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS
Arbeitsaufwand:	120 h: 45 h Präsenzzeit 75 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Leistungselektronik (3010)
Angestrebte Lernergebnisse	• Notwendigkeit und Einsatzgebiete des thermischen Managements verstehen • Überblick erlangen über Möglichkeiten zur Entwärmung elektrischer Systeme (z.B. elektrische Maschinen, leistungselektronische Systeme) • Möglichkeiten und Grenzen der thermischen Simulation, thermische Messtechnik praktisch kennenlernen Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, <u>initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.</u>
Inhalt:	1. Thermisches Management als Teil des Entwicklungsprozesses 2. Thermodynamische Grundlagen (vereinfachende Einführung) 3. Überblick und Beispiele für Systeme zur Entwärmung von elektrischen Systemen 4. Simulation thermischer Systeme (FEM, Kompaktmodelle, 5. Thermische Messtechnik (z.B. Temperatursensoren, Thermokamera ...) 6. Praktische Vorführungen 7. Rechenübungen
Studien-/Prüfungsleistungen:	schriftlich: 60min / mündlich: 30min

Modulbezeichnung:	VHDL-Kurs
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Peter Zipf
Dozent(in):	Prof. Dr. Peter Zipf und Mitarbeiter
Sprache:	nach Absprache
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Digitale Logik
Angestrebte Lernergebnisse	Die/der Lernende • Grundelemente der Beschreibungssprache VHDL benennen • die Funktionsweise der Sprachelemente erläutern • in VHDL beschriebene Schaltungen interpretieren • Beschreibungen von Standardschaltungen in VHDL entwerfen, • mit Synthesoftware Entwürfe implementieren. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, <u>initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.</u>
Inhalt:	Syntax und Semantik von VHDL, verschiedene Modellierungsmöglichkeiten, Beschreibung von Standardfunktionalitäten (Schaltnetze, Zustandsautomaten, Datenpfadfunktionalität), Synthese von konkreten Schaltungen mit kommerzieller CAD-Software.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (etwa 40 Min.)

Modulbezeichnung:	VHDL-Praktikum
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Peter Zipf
Dozent(in):	Prof. Dr. Peter Zipf und Mitarbeiter
Sprache:	nach Absprache
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: Praktikum
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	VHDL-Kurs oder äquivalente LV, Digitale Logik, Grundwissen zu Rechnerarchitekturen
Angestrebte Lernergebnisse	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. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	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.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Referat/Präsentation der Arbeiten, Bericht (Ausarbeitung, erstellter Code) und Teamarbeit bzw. Vorführung der Ergebnisse werden zu einer Gesamtmodulnote zusammengefasst.

Modulbezeichnung:	3D Modellierung
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing Dieter Wloka
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing Dieter Wloka und Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse	Erlernen der wichtigsten Konzepte des Bereichs 3D Modellierung. Die praktischen Übungen werden mit 3D-Studio Max durchgeführt. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften und angewandten fachspezifischen Grundlagen der Elektrotechnik • Erkennen und Einordnen von Aufgabenstellungen der Elektrotechnik • Selbständiges Entwickeln elektrotechnischer Produkte auf Schaltungs- und Systemebene • Sammeln angemessener Erfahrungen in praktischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Erwerben von Strategien für lebenslanges Lernen • Erwerben der Fähigkeit interdisziplinär zu denken • Erwerben der Fähigkeit, initiativ allein sowie im Team zu arbeiten.
Inhalt:	Konzepte der 3D Modellierung Erzeugen von 3D Objekten Transformation von Objekten Modifizierer Spezifikation von Oberflächen Grundkonzepte der Animation Rendering Integration in Gameengine
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: benotete Hausarbeit Dauer:

Modulhandbuch

M.Sc. Elektrotechnik

Stand: 14.12.2011

Inhaltsverzeichnis

1. Pflichtmodule

Differentialgleichungen
 Introduction to Signal Detection and Estimation
 Magnetische Bauelemente
 Methoden der experimentellen Validierung
 Numerische Mathematik für Ingenieure
 Optimierungsverfahren
 Photonische Komponenten und Systeme
 Abschlussarbeit Master

2. Schwerpunktmodule Elektrische Energiesysteme

Dynamisches Verhalten elektrischer Maschinen
 Elektrische Anlagen und Anlagenschutz
 Regelung und Netzintegration von Windkraftanlagen

3. Schwerpunktmodule Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik

Analoge und digitale Messtechnik
 Lineare Optimale Regelung
 Adaptive und Prädiktive Regelung

4. Schwerpunktmodule Informations- und Kommunikationstechnik

Introduction to Information Theory and Coding
 Microwaves and Millimeter Waves I
 Prozessrechner

5. Schwerpunktmodule Elektronik und Photonik

Halbleiterbauelemente – Theorie und Modellierung
 Halbleiterlaser
 Optical Communication Systems

6. Wahlmodule

Antriebstechnik II
 Ausgewählte Kapitel der Kommunikationstechnik II
 Ausgewählte Kapitel der Mikroprozessortechnik
 Communication Technologies I
 Communication Technologies II
 Digital Communication Over Fading Channels
 Digital Communication Through Band-Limited Channels
 Elektromagnetische Theorie der Mikrowellen und Antennen
 Energiemanagement in Gebäuden
 Energietechnisches Praktikum II
 Energiewirtschaftliche Aspekte der Energietechnik I
 Energiewirtschaftliche Aspekte der Energietechnik II
 Fortgeschrittene Nichtlineare Regelung und Steuerung
 Hochspannungsmesstechnik
 Hybride Regelungssysteme
 Leistungselektronik für regenerative und dezentrale Energiesysteme
 Microwave Integrated Circuits II
 Microwaves and Millimeter Waves II

Mikrosystemtechnik
 Mobile Radio
 Nanosensorik und -aktuatorik
 Neuronale Methoden für technische Systeme
 Numerische Methoden der Elektromagnetischen Feldtheorie I
 Numerische Methoden der Elektromagnetischen Feldtheorie II
 Nutzung der Windenergie
 Optimale Versuchsplanung für technische Systeme
 Optoelektronik
 Pattern Recognition
 Photovoltaic Systems Technology
 Praktikum zur Verschattungsanalyse photovoltaischer Anlagen
 Programmierung graphischer Benutzerschnittstellen mit Tcl/Tk
 Rechnergestützte Messverfahren
 Rechnergestützter Entwurf mikroelektronischer Schaltungen
 Regelung elektrischer Energieversorgungseinheiten
 Regelung zyklischer Prozesse in der Fahrzeugtechnik
 Regelungsverfahren mit neuronalen Netzen
 Rekonfigurierbare Strukturen
 RF Sensor Systems
 Ringvorlesung Elektrische Energieübertragung und Verteilung
 Robuste Regelung
 Seminar Regelungs- und Systemtheorie
 Seminar über aktuelle Themen der elektromagnetischen Feldtheorie
 Signal Processing in Wireless Communications
 Simulation regenerativer Energiesysteme
 Studentenseminar Elektronik und Photonik
 Stochastik für Ingenieure
 Synthese und Optimierung mikroelektronischer Systeme
 Technik im Bereich neuer Medien
 Technologie der Elektronik und Photonik
 Theorie sicherheitsgerichteter Rechnersysteme
 Verteilte Systeme – Architekturen und Dienste
 Zuverlässigkeitstheorie für Rechnersysteme

1. Pflichtmodule

Modulbezeichnung:	Differentialgleichungen
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester / Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Wolfram Koepf
Dozent(in):	Prof. Dr. Wolfram Koepf und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul:
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematikkenntnisse aus Bachelor
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erlangen Kompetenzen bzgl. der Aufstellung mathematischer Modelle technischer Fragestellungen in Form von Differentialgleichungen sowie deren symbolische und numerische Lösung. Sie sind in der Lage, die mathematische Fachsprache angemessen zu verwenden. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten
Inhalt:	Gewöhnliche Differentialgleichungen als Modelle technischer Phänomene, Lösungsstrategien und Lösungstheorie von Anfangswertproblemen, Stabilität und stetige Abhängigkeit der Lösungen, numerische Lösungsmethoden, partielle Differentialgleichungen, Gleichungen erster und zweiter Ordnung, Wellen-, Wärmeleitungs- und Potentialgleichung
Studien-/Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Klausur Dauer: 120–180 min. Studienleistungen werden vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.

Modulbezeichnung:	Introduction to Signal Detection and Estimation
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus
Dozent(in):	Prof. Dr. Dahlhaus und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Pflichtmodul gewählt
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 45 h Präsenzzeit 135 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6, davon 2 CP als integrierte Schlüsselkompetenz
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen über Zufallsvariablen
Angestrebte Lernergebnisse	Der Student kann • optimale und suboptimale statistische Schätzverfahren herleiten und deren Güte quantifizieren • Klassifizierungsverfahren entwickeln Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten
Inhalt:	Elements of hypothesis testing; mean-squared estimation covering the principle of orthogonality, normal equations, Wiener filters, related efficient numerical methods like Levinson-Durbin recursion, Kalman filters, adaptive filters; classification methods based on linear discriminants, kernel methods, support vector machines; maximum-likelihood parameter estimation, Cramer-Rao bound, EM algorithm
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: mündl. Prüfung Dauer: 30 Min.

Modulbezeichnung:	Magnetische Bauelemente
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	MBE
ggf. Untertitel	Magnetische Bauelemente zum Messen, Steuern und Übertragen
ggf. Lehrveranstaltungen	Magnetische Bauelemente (Vorlesung) Magnetische Bauelemente (Übung)
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Zacharias
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Peter Zacharias und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Pflichtmodul gewählt
Lehrform/SWS:	4 SWS: Vorlesung 3 SWS 1 SWS Übung/Präsentation
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesungen: Leistungselektronik, Werkstoffe der ET Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Überblick über die Eigenschaften magnetischer Werkstoffe und deren physikalische Grundlagen Beherrschung von Berechnungsmethoden für Kernfeld und Streufeld magnetischer BE Überblick über lineare und nichtlineare magnetische Komponenten zum Messen, Steuern und zur Übertragung von Signalen und Energie Fähigkeit zum Design und zur Optimierung wichtiger Bauelemente Wicklungsformen und Ausführungen magnetischer Komponenten Verluste in magnetischen Bauelementen Kennen lernen parasitäre Effekte in der Praxis und von Methoden zu deren Beeinflussung (z.B. Koppelkapazitäten, Skin Effekt, Proximityeffekt) Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten
Inhalt:	Physikalische Grundlagen der magnetischen Eigenschaften von Werkstoffen

	Hartmagnetische und weichmagnetische Werkstoffe Messmethoden zur Bestimmung magnetischer Feldgrößen in Bauelementen und Schaltungen Magnetische Bauelemente in der Messtechnik (Aufbau und Dimensionierung von Strom- und Spannungswandlern, Flux-Gate-Sensor, magnetische Antennen, Magnetische Sensoren zur zerstörungsfreien Materialprüfung) Lineare magnetische Bauelemente der Übertragungstechnik (HF-Übertrager, HF-Drosseln, Impuls-Übertrager, Kabel-Transformatoren, Blümlein-Transformator, magnetische Konzentratoren) Magnetische Bauelemente in der Filtertechnik Nichtlineare magnetische Bauelemente (Magnetische Elemente als flussgesteuerte Schalter und Speicher für Signale/Energie, Transduktoren in Schaltnetzteilen, magnetische Konstanter) Gestaltungsprinzipien und Berechnungsmethoden von magnetischen BE zur Beeinflussung des Streufeldes, der magnetischen Kopplung sowie parasitärer Eigenschaften (interne Wicklungskapazitäten, Kapazitäten zu anderen Bauelementen) der Verluste/Dämpfung im Kern und den Wicklungen (Gestaltung des magnetische Kreises, Materialauswahl, Wicklungsanordnungen und -aufbau) Gestaltung von gedruckten Schaltungen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: schriftliche oder mündliche Prüfung Dauer: 90min bzw. 60min

Modulbezeichnung:	Methoden der experimentellen Validierung
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Methoden der experimentellen Validierung (Vorlesung) Methoden der experimentellen Validierung (Übungen)
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ludwig Brabetz
Dozent(in):	Prof. Dr. Ludwig Brabetz und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Pflichtmodul gewählt
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium,
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Module „Lineare Algebra“, „Analysis“, „Stochastik in der technischen Anwendung“
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann, - Validierungsschritte im Entwicklungsprozess einordnen, - Hypotesentests durchführen und Versuchspläne ableiten, - Ansätzen zur Effizienzsteigerung von Systemen und Prozessen beurteilen. - Validierungsmethoden vergleichen und bewerten Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: - Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen - Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden - Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse - Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten
Inhalt:	Der Entwicklungsprozess Validierungsverfahren: Modell-in-the-Loop, Software-in-the-Loop, Hardware-in-the-Loop Prüfeinrichtungen, Versuchsträger und Messverfahren Prüfung von statistischen Hypothesen, Versuchsplanung (DoE): vollfaktorielle und teilfaktorielle Versuchspläne, zentralzusammengesetzte Versuchspläne, optimale Versuchspläne, iterative Verfahren Modellansätze Regressionsanalyse und andere statistische Methoden der Datenauswertung, Datamining
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur, schriftliche Prüfung Dauer: 120 min

Modulbezeichnung:	Numerische Mathematik für Ingenieure
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Numerische Mathematik für Ingenieure (Vorlesung) Numerische Mathematik für Ingenieure (Übungen)
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Meister
Dozent(in):	Prof. Dr. Meister und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Pflichtmodul gewählt
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium,
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Fundierte Kenntnisse der Inhalte der Mathematikmodule aus dem Bachelor
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Fachsprache angemessen zu verwenden. Die Studierenden verfügen über ein sachgerechtes, flexibles und kritisches Umgehen mit grundlegenden mathematischen Begriffen, Sätzen, Verfahren und Algorithmen zur Lösung mathematischer Probleme. Die Studierenden können Inhalte aus verschiedenen mathematischen Themenbereichen sinnvoll verknüpfen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten
Inhalt:	Iterative und direkte Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme Interpolation Numerische Integration Numerische Methoden für Differentialgleichungen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Schriftliche Prüfung Dauer: (120–180 min.), Studienleistungen werden vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.

Modulbezeichnung:	Optimierungsverfahren
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	OPT
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Pflichtmodul gewählt
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik-Kenntnisse, wie sie üblicherweise im Bachelor von Ingenieurstudiengängen vermittelt werden; insbesondere sind Kenntnisse der linearen Algebra, der Analysis sowie der Differential- und Integralrechnung in einer Variablen empfohlen
Angestrebte Lernergebnisse	Der / die Lernende kann: • Typen von Optimierungsproblemen klassifizieren, • geeignete mathematische Darstellungen von technischen Optimierungsaufgaben bestimmen, • die Lösung von Optimierungsaufgaben berechnen, • die theoretischen Prinzipien der Optimierung durchschauen und algorithmischen Lösungsansätzen zuordnen, • die Optimalität eines Lösungsvorschlags für ein gegebenes Entscheidungsproblem beurteilen, • und verschiedene Algorithmen zur mathematischen Optimierung implementieren und anwenden. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten
Inhalt:	Einführung in die Optimierung mathematischer Funktionen Lineare Optimierung Dualität in konvexer Optimierung Quadratische Optimierung Nichtlineare unbeschränkte Optimierung Nichtlineare Programmierung unter Nebenbedingungen Diskrete Optimierung Gemischt-Ganzzahlige Optimierung Optimierung dynamischer Systeme Grundprinzipien der stochastischen Optimierung Anwendungsbeispiele
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Prüfungsleistung: Klausur oder mündl. Prüfung Studienleistung: Übungsaufgaben Dauer: 90 Minuten (Klausur) bzw. 30 Minuten (mündl. Prüfung)

Modulbezeichnung:	Photonische Komponenten und Systeme
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	PKS
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat Hartmut Hillmer
Dozent(in):	Bangert, Hillmer, Witzigmann und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Pflichtmodul gewählt
Lehrform/SWS:	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse in den Bereichen Optik, elektronische Bauelemente, Theoretische Elektrotechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann - das Zusammenwirken von photonischen Komponenten in Systemen nachvollziehen. - Problemlösungen durch interdisziplinäre Analogien sowie dem Verständnis von Naturphänomenen als Lösungsansätze formulieren. - theoretische Modellrechnungen aufbereiten, veranschaulichen und mit experimentellen Messwerten vergleichen. - grundlegende Prinzipien (Aufbau und Wirkungsweise) photonischer Bauelemente und Systeme sowie Einsatzgrundsätze photonischer Komponenten und System erkennen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: - Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen - Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden - Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse - Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten
Inhalt:	Einführung in die Photonik für die Energietechnik, die Mess-Steuer- und Regelungstechnik, die Medizintechnik, die Umweltsystemtechnik, die Sicherheitstechnik, die Informations- und Kommunikationstechnik, die Produktionstechnik und die Kybernetik. Theoretische Grundlagen: Halbleiter- und Wellenleitermodelle, Fourier-Optik, nichtlineare Optik, photonische Komponenten: LED, OLED, Laser (Festkörper, Gas), Photodiode, Solarzellen), Anwendungen/Systeme: Laser in Produktions- und Medizintechnik, optische Bordnetze, Sensorik/Bio-Chips, Spektroskopie, Beamer, Speichermedien, Beleuchtung
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: mündliche Prüfung Dauer: 30min

Modulbezeichnung:	Abschlussarbeit Master
ggf. Modulniveau	
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester/ Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	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.
Dozent(in):	
Sprache:	nach Vereinbarung
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in der Hauptstudienphase M.Sc. Elektrotechnik
Lehrform/SWS:	6-monatige Bearbeitungszeit
Arbeitsaufwand:	900 h
Kreditpunkte:	30
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Abschlussarbeit soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, in einem vorgegebenen Zeitraum eine wissenschaftliche und/oder praxisorientierte Problemstellung des Fachs mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Fachs zu lösen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Bildung einer stabilen Persönlichkeit • Erwerben der Fähigkeit zur effektiven Führung interdisziplinärer Teams • Erwerben der Fähigkeit zu allein verantwortlicher Leitung und Führung • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Wechselnde Inhalte je nach Themenstellung
Studien-/Prüfungsleistungen:	Benotete Abschlussarbeit, Präsentation der Forschungsarbeit in einem Kolloquium

2. Schwerpunktmodule Elektrische Energiesysteme

Modulbezeichnung:	Dynamisches Verhalten elektrischer Maschinen
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt
Lehrform/SWS:	SWS: 4 SWS; Vorlesung: 3 SWS, Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnis der Vorlesung Elektrische Maschinen
Angestrebte Lernergebnisse	Vertiefende Kenntnisse des Betriebsverhaltens elektrischer Maschinen. Dynamisches Verhalten elektrischer Maschinen, Störfallverhalten und Darstellung der elektrischen Maschine als Regelstrecke. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Allgemeine Zweiachsen- und Raumzeigertheorie Strukturbild der Gleichstrommaschine Zweiachsentheorie Transientes und subtransientes Verhalten der fremderregten Synchronmaschine Simulation und Strukturbild der permanentmagneterregten Synchronmaschine Simulation und feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: schriftlichen Prüfungen: Dauer: 150min

Veranstaltungsname:	Elektrische Anlagen und Anlagenschutz
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	EAA
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Elektrische Anlagen und Hochspannungstechnik II (Vorlesung) Blitz- und Überspannungsschutz für elektrische und elektronische Systeme (Vorlesung)
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Albert Claudi
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Albert Claudi und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch, z.T. englische Vorlagen und Datenblätter
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt
Lehrform/SWS:	4 SWS, Vorlesung Anlagen & Hochspannungstechnik II 1 SWS, Vorlesung Blitz und Überspannungsschutz.
Arbeitsaufwand:	230 h: 75 h Präsenzzeit 155 h Selbststudium
Kreditpunkte:	8 Vorlesung Anlagen & Hochspannungstechnik II: 6, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz Vorlesung Blitz und Überspannungsschutz: 2
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung AHT I
Angestrebte Lernergebnisse	Elektrische Anlagen und Hochspannungstechnik II: Wie werden hohe Spannungen und Ströme für Hochspannungsprüfungen erzeugt? Wie werden sie gemessen? In Hochspannungslaboren ist die Beeinflussung von Messungen durch elektrische und magnetische Felder extrem hoch, wie kann man derartige Störungen abschätzen und Maßnahmen dagegen ergreifen? Am Beispiel einer Abnahmeprüfung eines Transformators wird der Umfang und Ablauf einer Abnahmeprüfung für eine elektrische Anlagenkomponente erläutert. Wie entstehen Überspannungen im Netz, wie werden sie beherrscht und wie wird die Isolation der Anlagen ausgelegt, um einen sicheren Netzbetrieb zu gewährleisten? Wie wird der Personenschutz realisiert im gestörten und ungestörten Netzbetrieb, welche Schutzeinrichtungen gibt es, um Anlagen im Netz vor Zerstörung zu bewahren, wie gelingt es, selektiv nur die gestörte Komponente im Netz abzuschalten? Anlagen im Netz haben einen hohen Investitionswert und sollen möglichst lange betrieben werden, typisch sind Laufzeiten von 10 bis 60 Jahren. Ein Ausfall durch Isolationsversagen am Ende der Lebenszeit kann zu Netzstörungen (Blackouts) und extremen Folgeschäden führen. Das Monitoring- und Diagnose- Kapitel zeigt auf, mit welchen Mitteln eine Zustandsbewertung von Anlagen On-line oder Off-line erfolgt. Blitz- und Überspannungsschutz für elektrische und elektronische Systeme: Wie entstehen Überspannungen, welche Wege nehmen Überspannungen und Stoßströme, wenn sie in elektrische und elektronische Schaltungen gelangen? An welcher Stelle und wie kann ein effektiver Schutz gegen Überspannungen und Überströme wirken? Wie muss dieser Schutz ausgelegt sein? Wie und nach welchen Normen werden Schutzsysteme geprüft? Wie sieht der Entwicklungsprozess für derartige Produkte aus. Wie bekomme ich ein robustes Produktdesign?

	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Elektrische Anlagen und Hochspannungstechnik II: Kapitel 1 Wechselspannungsprüftechnik Kapitel 2 Gleichspannungsprüftechnik Kapitel 3 Stoßspannungsprüftechnik Kapitel 4 Stoßstromprüftechnik Kapitel 5 Elektromagnetische Beeinflussung und Abnahmeprüfung Kapitel 6 Überspannungen und Isolationskoordination Netzbetrieb Kapitel 7 Schutzeinrichtungen Kapitel 8 Monitoring und Diagnose Blitz- und Überspannungsschutz für elektrische und elektronische Systeme: Entstehung von Stossströmen und Überspannungen Wirkungsparameter von Blitzströmen und Überspannungen Schutz von elektrischen Systemen und Geräten vor Blitzströmen und Überspannungen (Äußerer Blitzschutz / Innerer Blitzschutz) Prüftechnik (Prüfimpulse, Generatoren) Blitzstrom- und Überspannungsableiter (Baelemente, Kennlinien, Konstruktion) Mehrstufige Schutzschaltungen und moderne Schutzkonzepte Ausgewählte Aspekte und Applikationen (PV-Systeme, Zusammenspiel Überspannungsschutz und Filter) Produktentwicklung in der Praxis "Regeln für ein robustes Produktdesign"
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Mündliche oder schriftliche Prüfung Dauer: 2h

Modulbezeichnung:	Regelung und Netzintegration von Windkraftanlagen
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	RNWKA
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Siegfried Heier
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Siegfried Heier und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand:	120 h: 40 h Präsenzzeit 80 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz
Empfohlene Voraussetzungen:	Lehrveranstaltungen Nutzung der Windenergie, Elektrische Maschinen, Regelungstechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Anforderungen und Auslegungsaspekte für den Einsatz von Drehstromgeneratoren in Windkraftanlagen sowie konstruktionsbedingte Ausgleichsvorgänge werden erlernt. Für Einzel- und Verbundbetrieb werden regelungstechnische Konzeptionen entwickelt, das Verhalten der Komponenten abgeleitet, Simulationsstrukturen aufgezeigt und Regler dimensioniert. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Funktionsstrukturen von Windkraftanlagen Synchron- und Asynchrongeneratoren für Windkraftanlagen: Anforderungen, Auslegungsaspekte, mechanische und elektrische Ausgleichsvorgänge Regelungstechnische Konzeptionen für Insel-, Netz- und Verbundbetrieb Regelungstechnische Auslegung und Anlagensimulation: Verhalten der Anlagenkomponenten, Entwicklung von Regelungs- und Simulationsstrukturen, Reglerdimensionierung Betriebsergebnisse
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur oder mündliche Prüfung Dauer:

3. Schwerpunktmodule Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik

Modulbezeichnung:	Analoge und digitale Messtechnik
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	ADM
ggf. Untertitel	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Lehmann
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Lehmann und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik I u. II, Analysis, elektrische Messtechnik Vorteilhaft: Fouriertransformation, Sensoren und Messsysteme, Matlab-Kenntnisse
Angestrebte Lernergebnisse	Der / die Lernende kann: - sich ein fundiertes Verständnis zeitgemäßer Verfahren der analogen und digitalen Analyse und Verarbeitung von Messsignalen erschließen, - theoretischen Kenntnisse durch eigene Programmierübungen ergänzen und überprüfen, - elementare Signal- und Bildverarbeitungsaufgaben bewerten und lösen, - sicher mit Begriffen und Aufgabenstellungen der Signalverarbeitung in der Messtechnik umgehen, - Abstraktionsvermögen im Sinne einer systemtheoretischen Denkweise entwickeln, - erworbene Kenntnisse in der Praxis nutzen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: - Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen - Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen - Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen - Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden - Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden - Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten - Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten

Inhalt:	Teil 1: Analoge Messtechnik Analoge Systeme Messverstärker / Verstärkerschaltungen Analoge Filter Analog-Digital-Umsetzer Digital-Analog-Umsetzer Schnittstellen (Messgeräte / Peripherie) Teil 2: Digitale Messtechnik Analoge und digitale Signale Zeitbereich / Frequenzbereich (Fourier-Transformation) Abtastung und Rekonstruktion Diskrete Fourier-Transformation, FFT Spektralanalyse Korrelationsanalyse Zeit-Frequenz-Analyse Laplace- und z-Transformation Hilbert-Transformation Stochastische Signale Digitale Filterung Digitale Bildverarbeitung (Grundlagen)
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur bzw. mündliche Prüfung Dauer: 2 Std. (Klausur) bzw. 30 Min. (mündl. Prüfung)

Modulbezeichnung:	Lineare Optimale Regelung
Modulniveau	Master
Kürzel	LOR
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat Arno Linnemann
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat Arno Linnemann und Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 Stunden Präsenzzeit 120 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	6, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse entsprechend der Inhalte und angestrebten Lernergebnisse der Bachelor-Module „Lineare und nichtlineare Regelungssysteme“ und „Matlab Grundlagen“
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann • LQR-Zustandsregler berechnen, • Kalman-Filter in den Regelkreis integrieren, • die Regelgüte bewerten und hinterfragen, • die Möglichkeiten und Grenzen der LQR-Regelung einschätzen, • die zugrundeliegende mathematische Theorie durchschauen und • dazugehörige regelungstechnische Software anwenden und entwickeln. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Optimale Regelung linearer Systeme mit quadratischem Gütekriterium (LQR), Zustandsrückführung, Kalman-Filterung, Ausgangsrückführung, Sollwert- und Folgeregelung, Gütekriterien im Frequenzbereich und im stochastischen Kontext, Optimale Steuerung linearer Systeme
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung oder Klausur Studienleistung: Übungsaufgaben Dauer: 30 Minuten (mündl. Prüfung) bzw. 90 Minuten(Klausur)

Modulbezeichnung:	Adaptive und Prädiktive Regelung
Modulniveau	Master
Kürzel	APR
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundprinzipien der Regelungstechnik einschließlich der linearen Regelungssysteme gemäß des Bachelor-Moduls „Lineare und nichtlineare Regelungssysteme“
Angestrebte Lernergebnisse	Der / die Lernende kann: • Modelle für Systeme mit Streckenänderungen aus Messdaten durch Identifikation bestimmen, • prädiktive Regelungskonzepte konzipieren und entwickeln, • adaptive Regler synthetisieren und entwerfen, • die theoretischen Prinzipien der adaptiven und prädiktiven Regelung durchschauen und erklären, • die Ergebnisse adaptiver und prädiktiver Regelungen beurteilen und hinterfragen, • sowie die erlernten Regelungsmethoden implementieren und anwenden. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Systeme mit zeitlicher Streckenänderung, Modellidentifikation, Grundprinzipien prädiktiver Regler, Generalisierte prädiktive Regler, Mehrgrößen-MPC, Nichtlineare prädiktive Regelung, Stabilität und Robustheit von MPC, Grundprinzipien der adaptiven Regelung, Modellreferenz-Adaptive Systeme, Eigenschaften adaptiver Regler, Auto- and Self-Tuning-Regulators, Gain-Scheduling
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Prüfungsleistung: Klausur oder mündl. Prüfung Studienleistung: Übungsaufgaben Dauer: 90 Minuten (Klausur) bzw. 30 Minuten (mündl. Prüfung)

4. Schwerpunktmodule Informations- und Kommunikationstechnik

Modulbezeichnung:	Introduction to Information Theory and Coding
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus
Dozent(in):	Prof. Dr. Dahlhaus und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6, davon 2 CP als integrierte Schlüsselkompetenz
Empfohlene Voraussetzungen:	Introduction to Digital Communications
Angestrebte Lernergebnisse	Der Student kann • grundlegende Zusammenhänge der Informationstheorie anwenden • optimale und suboptimale Verfahren zur Block- und Faltungscodierung und -decodierung entwickeln und anwenden • optimale und suboptimale Verfahren zur Quellencodierung und -decodierung entwickeln und anwenden Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Fundamentals in information theory, entropy, mutual information Typical sequences and Shannon capacity for the discrete memoryless channel Channel coding: block codes, cyclic block codes, systematic form Soft and hard decisions and performance; interleaving and code concatenation Convolutional codes: tree and state diagrams, transfer function, distance properties; the Viterbi algorithm Source coding: fixed-length and variable-length codes, Huffman coding; the Lempel-Ziv algorithm; coding for analog sources, rate-distortion function; pulse-code modulation; delta-modulation, model-based source coding, linear predictive coding (LPC)
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: mündliche Prüfung Dauer: 30 Min.

Modulbezeichnung:	Microwaves and Millimeter Waves I
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	MMW1
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch/Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt
Lehrform/SWS:	5 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	180 h: 75 h Präsenzzeit 105 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6, davon 2 CP als integrierte Schlüsselkompetenz Vorlesung/Übung: 4 Praktikum: 2
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse im Bereich Hochfrequenztechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann: • Verschiedene Mikrowellensystemkomponenten benennen • Funktionsweise verschiedener Mikrowellenbauelementen beschreiben und gegenüberstellen • Mikrowellenschaltungen mit Signalflussgraf analysieren und berechnen • Fehlermodelle erklären • Lineare Verstärkerschaltungen entwerfen • Mikrowellenoszillatoren nach linearem Verfahren konstruieren Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Grundlagen, Mikrowellennetzwerke und deren Berechnungsverfahren, n-Tor, Streumatrix, Signalflussgraf, Aufbau und Wirkungsweise verschiedener Mikrowellenkomponenten, S-Parameter-Messung, Kalibration, Ferrit-Materialien, Halbleiterbauelemente, Linearverstärkerentwurf, Oszillatorentwurf
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur, Praktikumsbericht Dauer: 120min

Modulbezeichnung:	Prozessrechner
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	PR
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. habil. Josef Börcsök
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Börcsök und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit: 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz
Empfohlene Voraussetzungen:	Programmierkenntnisse, Grundlagen der Informatik, Digitaltechnik, Mikroprozessoren oder Rechnerarchitektur, Regelungstechnik, Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sollen den Aufbau und Wirkungsweise von Prozessrechnersystemen klassifizieren können, die Hard- und Softwarekomponenten einstufen und bewerten, sowie die Steuerungsmöglichkeiten mittel Prozessrechner ableiten. Die Möglichkeiten der Modellierungen der zu steuernden oder zu regelnden Prozesse und deren mathematische Beschreibungen sollen bewertet und eingestuft werden können. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Struktur von Prozessen, Mathematische Modellbeschreibungen, Aufbau von Prozessrechner- und Automatisierungssystemen, Aufbau und Wirkungsweise von Peripherieeinheiten, Echtzeiteigenschaften Programmierung und Werkzeugauswahl, Vorstellung marktüblicher Systeme und Werkzeuge mit Bezug auf die Anwendung, Beispielanwendungen aus verschiedenen Applikationen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Prüfungsleistungen: Klausur 120 Min. oder mündliche Prüfung 40 Min. Studienleistungen : Hausarbeit, Referat/Präsentation

5. Schwerpunktmodule Elektronik und Photonik

Modulbezeichnung:	Halbleiterbauelemente – Theorie und Modellierung
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Semiconductor Devices – Theory and Modeling
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernd Witzigmann
Dozent(in):	Prof. Dr. Witzigmann und Mitarbeiter
Sprache:	englisch/deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	170 h: 45 h Präsenzzeit 125 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6, davon 2 CP als integrierte Schlüsselkompetenz
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Mathematik (PDE, Numerik), Werkstoffe der Elektrotechnik, Elektronische Bauelemente
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann: • die Funktionsweise von Halbleiterbauelementen mit Schwerpunkt auf den Prinzipien und mathematischen Modellen skizzieren • Dioden, Transistoren, Leuchtdioden (LEDs) und Solarzellen erklären • Den Einfluss der Nanotechnologie auf neue Konzepte wird (Nanodrähte, Quantenpunkte) beurteilen • in den Übungen Computersimulationen mit kommerziellen Softwarepaketen anwenden Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Einführung Halbleiter Einführung in die Quantenmechanik Numerische Modellierung PN-Diode MOSFET Leuchtdiode Solarzelle Nanostrukturen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Regelmäßiges Bearbeiten von Übungsaufgaben, mündliche Prüfung (30 Min.) oder ggf. Klausur (2 Stunden)

Modulbezeichnung:	Halbleiterlaser
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	Semiconductor Lasers
ggf. Lehrveranstaltungen	Semiconductor Lasers (VL) Semiconductor Lasers (Ü)
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Hartmut Hillmer
Dozent(in):	Prof. Dr. Hillmer und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 45 Stunden Präsenzzeit 135 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	6, davon 2 CP als integrierte Schlüsselkompetenz
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Halbleiter Bauelementen, Werkstoffkunde, Komponenten der Optoelektronik (Pflicht)
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann • den Aufbau und die Funktionsweise von Halbleiterlasern sowie signifikanten optoelektronischen Bauelementen und Systemen nachvollziehen. • das große Anwendungspotential von Halbleiterlasern und optoelektronischen Komponenten überblicken. • das komplexe Zusammenspiel der elektronischen, thermischen und optischen Phänomene in Laserdioden ermessen. • die Zusammenhänge zwischen optischen, quantenmechanischen und akustischen Resonatoren erkennen. • Bisher ungelöste Probleme durch Übertragung und Analogien lösen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten

Inhalt:	• Ein-, Zwei- und Drei- dimensionale optische Gitter und photonische Kristalle • Laser: Optische Verstärkung, Ratengleichungen, DFB Gitter, Emissionsspektren, ultraschnelle Laser, durchstimbare Laser, "chirped gratings", Mikrodisk Laser, Quanten-Kaskaden-Laser, DBR-Spiegel für Laser mit vertikaler Kavität, VCSEL, blaue Halbleiterlaser • "Light Processing": Schalter, Splitter, Verstärker, Multiplexer, Demultiplexer, Strahlwandler, Weichen • Optische Kommunikationssysteme: WDM, TDM • Aufzeigen der Analogien zwischen optischen, quantenmechanischen und akustischen Resonatoren, Eigenwerte und Eigenfunktionen in Helmholtz-, Schödinger- und Wellen-Gleichungen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Mündliche Prüfung, 30min

Modulbezeichnung:	Optical Communication Systems
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	OCS
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch/Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt
Lehrform/SWS:	5 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Seminar 1 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	180 h: 75 h Präsenzzeit 105 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6, davon 3 CP als integrierte Schlüsselkompetenz Vorlesung: 3 Seminar: 2 Praktikum: 1
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse in den Bereichen Kommunikationssysteme und optoelektronische Bauelemente
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann: • verschiedene Systemanordnungen analysieren • Standardisierungsvorschriften wiedergeben • Tauglichkeit verschiedener Komponenten prüfen • Optische Übertragungsstrecken planen • Elektrooptische Stufen für hohe Übertragungsraten konzipieren • Optische Kommunikationssysteme vergleichen und begutachten • Literaturquellen hinterfragen und einstufen • Aktuelle Forschungsergebnisse erklären Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Grundlagen der faseroptischen Übertragung, Fibre-To-The-X-Technologien, WDM, Photonische Netzwerke, SONET-Standard, Systemaspekte, Einsatz nanophotonischer Komponenten in optischen Kommunikationssystemen, Elektronische Hochgeschwindigkeits-Systemkomponenten in optischen Kommunikationssystemen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: schriftlich/mündlich, Seminarvortrag Dauer: schriftlich 120 min/ mündlich 20min

6. Wahlmodule

Modulbezeichnung:	Antriebstechnik II
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Antriebstechnik II (Vorlesung) Antriebstechnik II (Übung)
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik-Grundvorlesungen (Differentialgleichungen), Grundlagen der Regelungstechnik, Technische Mechanik, Leistungselektronik, Elektrische Maschinen; Elektrische Antriebstechnik I, Grundlagen der Technischen Elektronik
Angestrebte Lernergebnisse	Elektrische Maschinen insbesondere Drehstromantriebe haben sich in vielen Transport- und Produktionsprozessen als optimale Antriebsformen etabliert. Ein besonderer Vorzug liegt in ihrer einfachen Steuer- und Regelbarkeit. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Kenntnissen zu Antriebsstrukturen aus Sensorik, Regelung, Stromrichter und elektrischer Maschine an Beispielen von Produktionsmaschinen und Elektrofahrzeugen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen

	Kontexten
Inhalt:	Realisierung digitaler Regelstrukturen Komponenten für digitale Regelungen Umrichter für Drehfeldmaschinen Verfahren zur Pulsmustergenerierung bei Pulsumrichtern Regelverfahren für Drehfeldmaschinen Ausgewählte Beispiele für Antriebssysteme
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: mündliche Prüfung Dauer: 30 min

Modulbezeichnung:	Ausgewählte Kapitel der Kommunikationstechnik II
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Studiensemester:	Wintersemester, Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klaus David
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. David und Mitarbeiter
Sprache:	nach Absprache
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: Vorlesung, Übung, Seminar
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Introduction to Communications 1 (ITC1)
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann ausgewählte Themen auf dem Gebiet der Kommunikationstechnik untersuchen, konzipieren und einschätzen Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbstständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Ausgewählter Themen auf dem Gebiet der Kommunikationstechnik
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Studienleistungen (b/nb): Referat/Präsentation, Bericht, Anwesenheitspflicht 80% Prüfungsleistungen: mündliche Prüfung, ggf. Klausur Dauer: mündl. 30, schriftl. 120 Minuten

Modulbezeichnung:	Ausgewählte Kapitel der Mikroprozessortechnik
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Josef Börcsök
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Börcsök und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Signalverarbeitung mit Mikroprozessoren 1, Rechnerarchitektur
Angestrebte Lernergebnisse	Erschließen von vertieften Kenntnissen moderner Rechner- und Mikroprozessor-Architekturen und Peripherieeinheiten. Einschätzung und Klassifizierung von effizienter Programmierung. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Vertiefte Kenntnisse moderner Rechner- und Mikroprozessor-Architekturen sowie Peripherieeinheiten und deren effiziente Programmierung.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur 120 Min. oder mündliche Prüfung 40 Min., Hausarbeit

Modulbezeichnung:	Communication Technologies I
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klaus David
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. David und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: Vorlesung, Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Introduction to Communications 1 (ITC1)
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann fortgeschrittene und aktuelle Themen auf dem Gebiet der Netze und Anwendungen untersuchen und hinterfragen Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Fortgeschrittene und aktuelle Themen auf dem Gebiet der Netze und Anwendungen wie: IPv6 QoS Voice over IP Verkehrstheorie Verteilte Systeme Netzwerksicherheit weitere aktuelle Themen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Studienleistungen (b/nb): Referat/Präsentation, Bericht, Anwesenheitspflicht 80% Prüfungsleistungen: mündliche Prüfung, ggf. Klausur Dauer: mündl. 30, schriftl. 120 Minuten

Modulbezeichnung:	Communication Technologies II
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klaus David
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. David und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: Vorlesung, Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Introduction to Communications 2 (ITC2)
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann fortgeschrittene und aktuelle Themen auf dem Gebiet der mobilen Netze und Anwendungen bis hin zu Pervasive Computing untersuchen und hinterfragen Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Fortgeschrittene und aktuelle Themen auf dem Gebiet der mobilen Netze und Anwendungen wie: XML Java Service discovery Bayesian networks Localisation with GPS weitere aktuelle Themen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Studienleistungen (b/nb): Referat/Präsentation, Bericht, Anwesenheitspflicht 80% Prüfungsleistungen: mündliche Prüfung, ggf. Klausur Dauer: mündl. 30, schriftl. 120 Minuten

Modulbezeichnung:	Digital Communication Over Fading Channels
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus
Dozent(in):	Prof. Dr. Dahlhaus und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand:	120 h: 30 h Präsenzzeit 90 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Signalübertragung, Introduction to Digital Communications, Digital Communication Through Band-Limited Channels
Angestrebte Lernergebnisse	Der Student kann • breitbandige Übertragungsverfahren mit Bandspreiztechnik entwerfen und deren Übertragungsgüte analysieren • Synchronisationsverfahren für Bandspreizsysteme anwenden und deren Güte quantifizieren • Schwundkanäle charakterisieren und analysieren • Verfahren zur Mehrbenutzerdetektion miteinander vergleichen und entsprechend der Anwendung auswählen Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Multichannel and multicarrier transmission, orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM), spread spectrum (direct sequence, frequency hopping), PN sequences, transmission over fading multipath channels, channel coding for multipath channels, multiple-input multiple-output (MIMO) transmission, multiuser detection, code-division multiple access (CDMA) and random access
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: mündl. Prüfung Dauer: 30 Min.

Modulbezeichnung:	Digital Communication Through Band-Limited Channels
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus
Dozent(in):	Prof. Dr. Dahlhaus und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 45 h Präsenzzeit 135 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Signalübertragung, Introduction to Digital Communications
Angestrebte Lernergebnisse	Der Student kann • Verfahren zur Träger- und Taktsynchronisation entwerfen und deren Übertragungsgüte analysieren • Signalisierungs- und Entzerrungsverfahren für lineare bandbegrenzte Kanäle entwerfen und miteinander vergleichen • Mehrträgerverfahren bewerten und gegenüber anderen Entzerrungsverfahren einstufen Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Carrier and timing recovery, signalling in band-limited channels, transmission over linear band-limited channels, intersymbol interference, adaptive equalization, multicarrier transmission
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: mündl. Prüfung Dauer: 30 Min.

Modulbezeichnung:	Elektromagnetische Theorie der Mikrowellen und Antennen
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	EFTMA
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Electromagnetic Theory for Microwaves and Antennas
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	PD Dr.-Ing. Marklein / Prof. Dr. Witzigmann
Dozent(in):	PD Dr.-Ing. Marklein und Mitarbeiter
Sprache:	MSc: Deutsch / Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	120 h: 45 h Präsenzzeit 75 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Gute Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik, Höheren Mathematik, Elektromagnetische Feldtheorie, Mathematische Grundlagen der Elektromagnetischen Feldtheorie
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann: • Selbstständig Fragestellungen der elektromagnetischen Feldtheorie mit Anwendung in der Mikrowellen- und Antennentechnik sowie der Optik, basierend auf den in der Vorlesung vermittelten Inhalten beurteilen und lösen Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten

Inhalt:	Grundlagen der Elektromagnetischen Feldtheorie, Elektromagnetische Wellen, Leitungstheorie, Netzwerktheorie Elektromagnetischer Wellen, Zeitabhängige Randwertprobleme, Metallische Wellenleiter und Resonatoren, Periodische Strukturen und gekoppelte Moden, Dispersive und anisotrope Medien, Elektromagnetische Quellenfelder, Antennen, Gauß'sche Strahlen, Integralgleichungen, Beugungstheorie, Inverse Streuprobleme
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form; Regelmäßiges Bearbeiten von Übungsaufgaben und Kurztests. Klausur Dauer: (2 Stunden)

Modulbezeichnung	Energiemanagement in Gebäuden
Ggf. Modulniveau	Master
Ggf. Kürzel	
Ggf. Untertitel	
Ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	Sommersemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Zacharias
Dozent(inn)en	Prof. Dr.-Ing. Zacharias und Mitarbeiter
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform	3 SWS
Arbeitsaufwand	130 h: 45 h Präsenzzeit 85 h Selbststudium
Credits	4
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	Vermittlung von Grundkenntnissen zur rationellen Energieverwendung und zur Bauphysik im Gebäudebereich: Energieeinsparpotentiale bei Verbrauch und Erzeugung von thermischer Energie, sowie beim Stromverbrauch, Einsatz Erneuerbarer Energien Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt	Wärmetransportvorgänge, Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung und Wärmedurchgang, instationäre Wärmeleitung Fenster, solare und interne Gewinne, Energiebilanzen zur Bestimmung des Heizenergiebedarfs, Energieeinsparverordnung, Passivhäuser und Passivhausvorprojektierung Lebenszyklusanalyse der Umweltwirkungen von Bau-, Dämmstoffen und Energie im Gebäudebereich Energiebilanzen der Wärmerückgewinnung und der Energiewandlung zu thermischer Energie, Erzeugung von Strom, Einsatz von Strom zum Heizen: Heizkessel, Wärmepumpen, KWK-, Solarthermie-, Lüftungsanlagen Energieeinsparung bei elektrischen Verbrauchern, Lastmanagement im Haushalt (Demand side Management, smart grids)
Studien- und Prüfungsleistungen	Form: schriftliche Prüfung (ggf. mündl. Prüfung) Dauer: mündliche 60min

Modulbezeichnung:	Energietechnisches Praktikum II
Modulniveau	Master
Kürzel	EnTP II
Studiensemester:	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Zacharias
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Albert Claudi und Mitarbeiter Prof. Dr.-Ing. Peter Zacharias und Mitarbeiter Prof. Dr. rer. nat. Ludwig Brabetz und Mitarbeiter Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	3 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	120 h: 45 h Präsenzzeit 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energietechnik Grundlagen der Regelungstechnik, Elektrische Maschinen Anlagen und Hochspannungstechnik I und II
Angestrebte Lernergebnisse	Festigung der Funktionsprinzipien in Energietechnischen Anlagen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	• Teil I (Anlagen und Hochspannungstechnik) Ein aktueller Versuch aus der Hochspannungsprüf- oder messtechnik • Teil II (Elektrische Energieversorgungssysteme) a) Transistoren als Leistungsverstärker b) Pulsweitenmodulation • Teil III (Fahrzeugsysteme) a) Elektrischer Speicher • Teil IV (Elektrische Maschinen) a) Synchronmaschine b) Asynchronmaschine
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Studienleistung: Anfertigung eines Ergebnisberichts, Präsentation der Ergebnisse, Testat, Abschlussgespräch mit dem Betreuer Prüfungsleistung: mündliche Prüfung

Modulbezeichnung:	Energiewirtschaftliche Aspekte der Energietechnik I
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing Peter Zacharias
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing Zacharias und Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	2 SWS: Vorlesung
Arbeitsaufwand:	110 h: 30 h Präsenzzeit 80 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse	Entwicklung energiewirtschaftlicher Ankoppelungskompetenz für Elektro- und Maschinenbauingenieure Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Energiereserven und -ressourcen nicht-erneuerbarer Energien Potentiale erneuerbarer Energiequellen Beschreibende Energiestatistik Analytische Energiestatistik Unternehmen und Branchen der Energiewirtschaft Rationelle Energieanwendung Soziale Kosten des Energieverbrauchs Energiebedarfs-Prognosen und Energieszenarien Energiepolitische Maßnahmen technischer Art
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: schriftliche Prüfung Dauer: 60min

Modulbezeichnung:	Energiewirtschaftliche Aspekte der Energietechnik II
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing Peter Zacharias
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing Zacharias und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand:	110 h: 30 h Präsenzzeit 80 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse	Entwicklung energiewirtschaftlicher Ankoppelungskompetenz für Elektro- und Maschinenbauingenieure Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Energiereserven und -ressourcen nicht-erneuerbarer Energien Potentiale erneuerbarer Energiequellen Beschreibende Energiestatistik Analytische Energiestatistik Unternehmen und Branchen der Energiewirtschaft Rationelle Energieanwendung Soziale Kosten des Energieverbrauchs Energiebedarfs-Prognosen und Energieszenarien Energiepolitische Maßnahmen technischer Art
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: schriftliche Prüfung Dauer: 60 min

Modulbezeichnung:	Fortgeschrittene Nichtlineare Regelung und Steuerung
Modulniveau	Master
Kürzel	FNRS
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h: 45 h Präsenzzeit 105 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse entsprechend der Inhalte und angestrebten Lernergebnisse der Bachelor-Module „Lineare und nichtlineare Regelungssysteme“
Angestrebte Lernergebnisse	Der / die Lernende kann: • bei gestellten komplizierteren Regelungsaufgaben die Entscheidung für eine geeignete Methode treffen, • Lösungsstrategien zur Regelung nichtlinearer Systeme entwerfen, • eine algorithmische Umsetzung der gelernten Regelungsverfahren entwickeln • Reglerparameter (in optimaler Weise) berechnen, • das Ergebnis entworfener Regelungen oder Steuerungen beurteilen und hinterfragen, • und die zu Grunde liegende Theorie durchschauen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Flachheitsbasierte Regelung, Entwurf nichtlinearer Beobachter, Optimale Regelung nichtlinearer Systeme nach dem Maximumprinzip, Optimale Regelung durch Dynamische Programmierung, Regelung auf der Basis von Matrix-Ungleichungen, Regelung vernetzter Systeme, verteilte Regelung kooperativer Systeme, Regelung stochastischer Systeme.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Prüfungsleistung: Klausur oder mündl. Prüfung Studienleistung: Übungsaufgaben Dauer: 90 Minuten (Klausur) bzw. 30 Minuten (mündl. Prüfung)

Modulbezeichnung:	Hochspannungsmesstechnik
Modulniveau	Master
Kürzel	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Albert Claudi
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Albert Claudi
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand:	90 h: 30 h Präsenzzeit 60 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	3
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik 1,2 Anlagen und Hochspannungstechnik I
Angestrebte Lernergebnisse	
Inhalt:	Hochspannungs-Impulstechnik im Zeit- und Frequenzbereich Übertragungsverhalten, Faltung, Digitalrekorder, Messung von Stoßströmen und Stoßspannungen, Kalibrierung von Meßsystemen.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: mündliche Prüfung Dauer:

Modulbezeichnung:	Hybride Regelungssysteme
Modulniveau	Master
Kürzel	HRS
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h: 45 h Präsenzzeit 105 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse entsprechend der Inhalte und angestrebten Lernergebnisse der Bachelor-Module „Lineare und nichtlineare Regelungssysteme“ und „Ereignisdiskrete Systeme und Steuerungstheorie“; außerdem ist das Bachelor-Modul „Matlab Grundlagen“ hilfreich
Angestrebte Lernergebnisse	Der / die Lernende kann: • die besonderen Merkmale von hybridem dynamischen Systemverhalten interpretieren und begründen, • den Bezug zu wertekontinuierlichen und ereignisdiskreten Systemen herstellen, • fundamentale Eigenschaften hybrider Systeme analysieren und Schlüsse für die gezielte Systembeeinflussung ziehen, • Strategien zur Regelung und Steuerung hybrider Systeme in Matlab entwerfen, • das geregelte bzw. gesteuerte dynamische Verhalten hybrider Systeme bewerten und hinterfragen, • und sich Urteile zur Eignung verschiedener Methoden für hybride Systeme bilden. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen

	technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Einführung in hybride dynamische Systeme und Anwendungsbeispiele, Modellform und Eigenschaften hybrider Automaten, Geschaltete und Schaltende dynamische Systeme, Hybride Petri-Netze, hybride Statecharts, Numerische Simulation hybrider Systeme, Stabilitätsanalyse, Erreichbarkeitsanalyse und formale Verifikation, Entwurf schaltender Regler für hybride Systeme, Berechnung mengenbasierter Regler, Hybride Optimalsteuerung.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Prüfungsleistung: Klausur oder mündl. Prüfung Studienleistung: Übungsaufgaben Dauer: 90 Minuten (Klausur) bzw. 30 Minuten (mündl. Prüfung)

Modulbezeichnung:	Leistungselektronik für regenerative und dezentrale Energiesysteme
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing Peter Zacharias
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing Zacharias und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung/Präsentation
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: Leistungselektronik I
Angestrebte Lernergebnisse	Kennen lernen von praktisch relevanten der leistungselektronischen Schaltungen für dezentrale und regenerative Energieversorgungssysteme, Vorgehen bei der Produktentwicklungsmethodik an einem vereinfachten Beispiel, praktische Übungen zur Schaltungssimulation und zu technischen Präsentationen, Einblicke in Fertigungsbereiche im Rahmen einer Exkursion Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Einführung in die dezentrale Energieversorgung Leistungselektronische Grundlagen Photovoltaik-Wechselrichter zur Netzkopplung Bi-direktionale Batteriestromrichter für die Inselnetzversorgung Produktentwicklung von leistungselektronischen Geräten Simulation leistungselektronischer Systeme Serienfertigung von Photovoltaik-Wechselrichtern Alle Teile ungefähr gleiches Gewicht (4 h) Exkursion (8 h) Referatsvorträge von Studenten als Teil der Prüfungsleistung (6 h)
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: schriftlich: 90min / mündlich: 60min Dauer:

Modulbezeichnung:	Microwave Integrated Circuits II
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	MIC2
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch/Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	5 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 2 SWS Seminar
Arbeitsaufwand:	240 h: 75 h Präsenzzeit 165 h Selbststudium
Kreditpunkte:	8 Vorlesung/Übung: 5 Seminar: 3
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse auf den Gebieten Halbleitertechnik, Bauelemente, Schaltungstechnik und Hochfrequenztechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann: • Verschiedene III-V-Halbleiterbauelemente gegenüberstellen • Modellierungsansätze unterscheiden • Verschiedene Modelle erklären und bewerten • Extraktionsverfahren verallgemeinern • Nichtlineare Modelle überprüfen • Schaltungen nach nichtlinearen Methoden entwickeln • Bauelemente und zugehörige Modelle bzgl. ihrer Einsatzmöglichkeiten bewerten Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	III-V Halbleiterbauelemente, Modellierungsansätze, Shockley-Modell, Modellparameter-Extraktion, FET-Modelle, Nichtlineare Modellierung, Großsignal-Charakterisierung, Nichtlinearer Schaltungsentwurf, Leistungsverstärker.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: schriftlich/mündlich, Seminarvortrag Dauer: schriftlich 120min/ mündlich 20min

Modulbezeichnung:	Microwaves and Millimeter Waves II
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	MMW2
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch/Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	5 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	240 h: 75 h Präsenzzeit 165 h Selbststudium
Kreditpunkte:	8 Vorlesung/Übung: 5 Praktikum: 3
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse im Bereich Hochfrequenztechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann: • Verschiedene Wellenleiter unterscheiden • Feldverteilungen in Leitungsstrukturen ermitteln • Ausbreitungsmoden in Übergängen einschätzen • Resonatoren entwerfen und beurteilen • Komplexes Schaltungsverhalten überprüfen • Verschiedene Antennenstrukturen berechnen und gegenüberstellen Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Leitungstheorie, Wellenleiter, Leitungsgleichungen, Feldverteilung in Rechteck- und Rundhohlleitern sowie Dielektrischen Wellenleitern, Mikrowellen-Resonatoren, Wellenleiter-Resonatoren, Dielektrischer Resonator, Anwendung von Resonatoren in Filtern und Oszillatoren, Mikrowellenantennen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: schriftlich/mündlich, Praktikumstest Dauer: schriftlich 120min/ mündlich 20min

Modulbezeichnung:	Mikrosystemtechnik
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	Microsystem Technology
ggf. Lehrveranstaltungen	Microsystem Technology (VL) Mikrosystemtechnik Praktikum (P)
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Hartmut Hillmer
Dozent(in):	Prof. Dr. Hillmer und Mitarbeiter
Sprache:	English
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6 Vorlesung: 4 Praktikum: 2
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse in Halbleiter-Bauelementen (Transistor, Laser Diode, LED, Photodiode), Werkstoffkunde und Optik (VL Komponenten der Optoelektronik)
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann • Grundlagen in der Mikrosystemtechnologie, insbesondere von Mikro-Elektro-Mechanischen Systemen (MEMS) und optischen MEMS erkennen. • die Frage, warum die Miniaturisierung so viele Vorteile bietet, beantworten und erklären. Dies wird nachhaltig durch Schlüsselexperimente, welche in der LV vorgeführt werden, gefestigt. • den Aufbau und die Wirkungsweise optoelektronischer Bauelemente erkennen, sowie die Anwendungsmöglichkeiten optischer Komponenten und Systeme und deren Bedeutung (das 20. Jahrhundert der Elektronik, das 21. Jahrhundert der Photonik und Nanotechnologie) zuordnen. Ein wichtiger Schwerpunkt dieses Kurses ist die Fokussierung auf anschauliches Verständnis, Methodik statt Faktenwissen, Zukunftsperspektiven und Marktvisionen. • Problemlösungen u.a. durch Anwendung interdisziplinärer Analogien erarbeiten. • optische Eigenschaften ingenieurmatisch beschreiben und eigene Ergebnisse in wissenschaftlich adäquater Form aufbereiten und präsentieren. • die erlernten theoretischen Kenntnisse anhand eines optischen Aktuators (u.a. mikromechanisch abstimmbare optische Filter) vertiefen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-

	naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Einführung in die Mikrosystemtechnologie, Miniaturisierung und Nanotechnologie. Gründe für die fortschreitende Miniaturisierung und Integration, verschiedene Arten der Integration. Fokus auf Sensoren und Aktoren anhand vieler Beispiele aus dem Bereich MEMS und MOEMS: Membrane, Federn, Resonatoren, Biegebalken, Ventile, Manipulatoren, Greifwerkzeuge, Lichtmodulatoren, optische Schalter, Strahlteiler, Projektionsdisplays, Mikro-optische Bank, Datenverteilung, mikromechanisch durchstimmbare Filter und Laser, Displays: mikrosystemtechnische (Mikrospiegel) Displays, Laser Display Technologie, Vakuumelektronik. Experimentelle Charakterisierung der optischen Eigenschaften von mikromechanisch aktuierbaren Fabry-Pérot Filtern.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Mündliche Prüfung (VL), 30min Schriftliche Ausarbeitung (Praktikum) Dauer:

Modulbezeichnung:	Mobile Radio
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus
Dozent(in):	Prof. Dr. Dahlhaus und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h: 45 h Präsenzzeit 105 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen stochastischer Prozesse, einfacher Hypothesentests und linearer zeitinvarianter Systeme
Angestrebte Lernergebnisse	Grundlagenkenntnisse der physikalischen Schicht zellularer Mobilfunksysteme Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Der Student kann • Mobilfunkkanäle deterministisch oder stochastisch charakterisieren • CDMA-Systeme hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit bewerten • Verfahren der Array-Signalverarbeitung für die Interferenzunterdrückung einsetzen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: mündl. Prüfung Dauer: 30 Min.

Modulbezeichnung:	Nanosensorik und –aktuatorik
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	Nanosensorics and –actuatorics
ggf. Lehrveranstaltungen	Nanosensorics (Vorlesung) Principles of Optical Metrology (Seminar)
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Hartmut Hillmer, Prof. Dr. Lehmann
Dozent(in):	Prof. Dr. Lehmann und Mitarbeiter
Sprache:	English
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6, davon 3 CP als integrierte Schlüsselkompetenz Vorlesung: 4 Seminar: 2
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundwissen in Optik, Werkstoffkunde und Halbleiterbauelementen (LV Elektronische Bauelemente, LV Werkstoffe der Elektrotechnik, LV Komponenten der Optoelektronik, LV Sensoren und Messsysteme)
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann • nanotechnologische Prinzipien in der Sensorik und Aktuatorik anwenden. Er/Sie erhält einen Überblick über verschiedene in der aktuellen Forschung verwendeten Messtechniken und Funktionsweisen von Messverfahren. • Synergien und Analogien zwischen Ingenieurs- und Naturwissenschaften entdecken. • Informationen sinnig selektieren und für klar strukturierte und informative Vorträge aufbereiten. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten

	• Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Einführung in die Sensorik und Aktuatorik für die Informations-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik. Aus dem Inhalt: • Mikroskopische Bildgebung und Verarbeitungstechniken • Konfokale Mikroskopie • Interferometrie: Weißlicht, –Integrierte Bauweise • Digitale Holographie und holographische Mikroskope • Optische Sensoren • Glasfaser-Sensoren • Dünnschicht Herstellung und deren Charakterisierung (Ellipsometrie, RHEED) • Absorptions-Spektroskopie, Gas-Sensorik • Intra-Kavitäts-Absorptionsspektroskopie, Moden-Konkurrenz • Photolumineszenz • Bio- und Chemo-Sensorik • Raster- u. Tunnel-Elektronenmikroskopie • Rastersondenmikroskopie, Biegebalkensensorsysteme • Magnetowiderstandssensorik (GMR)
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Mündliche Prüfung, 30 min Vortrag (Seminar) Dauer: 30 bis 45 min.

Modulbezeichnung:	Neuronale Methoden für technische Systeme
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	NeuMe
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ludwig Brabetz
Dozent(in):	Prof. Dr. Ludwig Brabetz und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul:
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	120 h: 45 h Präsenzzeit 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra, Analysis
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann, • Neuronale Architekturen und dazugehörige Lernalgorithmen erklären, • Erweiterungen für vorhandene Lernalgorithmen entwickeln, • Eignung Neuronaler Verfahren für technische Problemstellungen beurteilen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Geschichtliche Entwicklung, Die einfachste Verarbeitungseinheit: das Neuron. Architekturen neuronaler Netze : Hopfield-Modelle; einfache Perzeptrons; Multi-Layer Perzeptrons; dynamische Netze. Lernverfahren: Delta-Rule, Backpropagation, Varianten der Backpropagation, Newton- und Levenberg-Marquardt-Lernverfahren. Anwendungen: Mustererkennung, Funktionsapproximation.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur, schriftliche Prüfung Dauer: 120 min

Modulbezeichnung:	Numerische Methoden der Elektromagnetischen Feldtheorie I
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	NFTI
ggf. Untertitel	Computational Electromagnetics (CEM)
ggf. Lehrveranstaltungen	Vorlesung/Übung/Praktikum
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Witzigmann
Dozent(in):	Prof. Dr. Witzigmann und Mitarbeiter
Sprache:	deutsch/ englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	5 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	180 h: 75 h Präsenzzeit 105 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Gute Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik, Höheren Mathematik, Elektromagnetische Feldtheorie
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann • verschiedene numerische Methoden zur Lösung der Maxwell'schen Gleichungen im Zeit- und Frequenzbereich skizzieren und beurteilen • numerische Methoden zur Lösung der Maxwell'schen Gleichungen implementieren und anwenden Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Einführung in die Theorie und Anwendung der verschiedenster numerischer Methoden auf Problemstellungen der

	elektromagnetischen Feldtheorie; Finite Differenzen Methode (FDM), Finite Differenzen im Zeitbereich (FDTD), Finite Elemente Methode (FEM), Finite Volumen Methode (FVM), Momenten-Methode, Randelementemethode. Praktische Implementierung einiger dieser Methoden. Praktische Anwendung einiger dieser Methoden mit kommerzieller Simulationssoftware.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Regelmäßiges Bearbeiten von Übungsaufgaben. Bearbeitung der Laboraufgaben. Mündliche Prüfung (30 Minuten).

Modulbezeichnung:	Numerische Methoden der Elektromagnetischen Feldtheorie II
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	NFT II
ggf. Untertitel	Computational Electronics
ggf. Lehrveranstaltungen	Vorlesung/Übung/Praktikum
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Witzigmann
Dozent(in):	Prof. Dr. Witzigmann und Mitarbeiter
Sprache:	deutsch / englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	5 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	180 h: 75 h Präsenzzeit 105 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Gute Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik, Höheren Mathematik und Elektromagnetischen Feldtheorie, Grundkenntnisse in Halbleitermaterialien
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann: • die Diskretisierungsmethoden der Halbleitertransportgleichungen, der Schrödingergleichung, und der Kontinuumsmechanik erklären und entwickeln • kommerzielle Bauelementsimulatoren anwenden, • numerische Methoden zur Lösung von Halbleitertransportproblemen implementieren Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen

	elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Halbleitertransport: Boltzmanngleichung, Drift-Diffusion, Box-Methode, Randbedingungen Schrödingergleichung: Eigenwertprobleme, kp-Methode, Finite-Elemente Methode Kontinuumsmechanik: Grundgleichungen, Anwendung auf Nanostrukturen, Diskretisierung Praktische Anwendung dieser Methoden mit kommerzieller Simulationssoftware.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Regelmäßiges Bearbeiten von Übungsaufgaben. Bearbeitung von Laboraufgaben. Mündliche Prüfung (30 Minuten)

Modulbezeichnung:	Nutzung der Windenergie
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	NdWE
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Siegfried Heier
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Siegfried Heier und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	2 SWS: Vorlesung
Arbeitsaufwand:	120 h: 40 h Präsenzzeit 80 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Fundierte Kenntnisse in Physik, Technische Mechanik, Elektrische Maschinen und Regelungstechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Möglichkeiten, Grenzen und Probleme beim Einsatz der Windenergie werden erlernt, Komponenten und Baugruppen von Windkraftanlagen kennengelernt und Berechnungsgrundlagen erworben. Das Zusammenwirken von Windturbine und Generator mit dem Netz findet Berücksichtigung. Einflüsse durch die Regelung der Anlage werden herausgearbeitet. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Historische Entwicklung und Stand der Technik Meteorologische und geographische Einflüsse Windturbinen: Systematik, Berechnungsgrundlagen, Aufbau und Verhalten der Komponenten Mechanisch-elektrische Energiewandlung: Gleichstrom-, Synchron- und Asynchrongeneratoren, Sondermaschinen, Triebstrang, Netzanbindung Windenergieanlagen zur Stromerzeugung: Einsatzmöglichkeiten, Anlagenbeispiele, Funktionsstrukturen, Betriebsarten, Regelungskonzepte Speicher Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Rechtliche Aspekte
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur oder mündliche Prüfung Dauer:schriftlich: 60min / mündlich: 30min)

Modulbezeichnung:	Optimale Versuchsplanung für technische Systeme
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	OptVP
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ludwig Brabetz
Dozent(in):	Prof. Dr. Brabetz und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium,
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra, Analysis, Grundlagen der Statistik
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann, • Hypothesentests sowie Standard und optimale Versuchspläne klassifizieren, • Erweiterungen für Versuchspläne ableiten, • Versuchsergebnisse und Modellansätze statistisch bewerten. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Stochastische Grundlagen Prüfung von statistischen Hypothesen, Versuchsplanung: vollfaktorielle und teilsfaktorielle Versuchspläne, zentralzusammengesetzte Versuchspläne, optimale Versuchspläne, Regressionsanalyse
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur, schriftliche Prüfung Dauer: 90 min

Modulbezeichnung:	Optoelektronik
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	Optoelectronics
ggf. Lehrveranstaltungen	Practicum Optoelectronics II Seminar Optoelectronics
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hartmut Hillmer
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Hillmer und Mitarbeiter
Sprache:	englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Praktikum 2 SWS Seminar
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 Stunden Präsenzzeit 120 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	6 Praktikum: 3 Seminar: 3
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Halbleiter-Bauelementen, Werkstoffkunde, Komponenten der Optoelektronik (Pflicht)
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann • optoelektronische Bauelemente und Systeme, Strukturen und Funktionsprinzipien optoelektronischer Komponenten, sowie deren großes Anwendungspotential erkennen. • komplexe Probleme anhand interdisziplinärer Ansätze lösen. Sie verstehen die erfolgreichen Lösungen aus der Natur zur Erweiterung des Wissenshorizonts eines fortgeschrittenen Ingenieurs. • einen Vortrag optimiert aufbauen • Inhalte auf wissenschaftlichem Niveau verständlich einem Publikum vermitteln. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse

	• Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	• Vertiefung der Vorlesungsinhalte auf dem Gebiet Halbleiterlaser-Technologien und optischen Kommunikationssysteme • Optische und optoelektronische Komponenten, u.a. DFB Laser Diode, Glasfasern, Spektrum Analysator und Mess-PC werden genutzt, um optische Laserspektren von Lasern als Funktion des Anregungsstroms und der Temperatur zu messen. • Gemessen werden: a) Spektrale Variation der verschiedenen Moden der Diodenlaser bei verändertem Anregungsstrom und Temperatur, b) die Charakteristik der Lichtleistung als Funktion des Stroms, c) die charakteristische Temperatur T_c. • Evaluation, Interpretation, Dokumentation und Präsentation der Messergebnisse. • Spezielle fortgeschrittene Themen aus der Optoelektronik (Seminar).
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Vortrag, schriftliche Ausarbeitung

Modulbezeichnung	Pattern Recognition
Ggf. Modulniveau	Master
Ggf. Kürzel	
Ggf. Untertitel	
Ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	Wintersemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Bernhard Sick
Dozent(inn)en	Prof. Dr. Bernhard Sick und Mitarbeiter
Sprache	deutsch/englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Credits	6
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse Stochastik, Analysis und lineare Algebra
Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnisse: theoretische Grundlagen der Mustererkennung (probabilistische Sichtweise) Fertigkeiten: Einsatz von Techniken zur Parameterschätzung für verschiedene Modelle, Entwicklung neuer Modelle Kompetenzen: Bewertung von praktischen Anwendungen, selbstständige Entwicklung von neuen Anwendungen
Inhalt	Die Vorlesung beschäftigt sich mit Grundlagen der Mustererkennung aus einer probabilistischen Sichtweise. Folgende Themen werden besprochen: Grundlagen (u.a. Stochastik, Modellselektion, Curse of Dimensionality, Entscheidungs- und Informationstheorie), Verteilungen (u.a. Multinomial-, Dirichlet-, Gauss- und Student-Verteilung, Nichtparametrische Schätzung), Lineare Modelle für Regression, Lineare Modelle für Klassifikation, Mischmodelle und Expectation Maximization, Approximative Inferenz, Kombination von Modellen, Beispielanwendungen (Online-Clustering, Anomalieerkennung u.a.)
Studien- und Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (ca. 20 min)

Modulbezeichnung	Photovoltaic Systems Technology
Ggf. Modulniveau	Master
Ggf. Kürzel	
Ggf. Untertitel	
Ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	Sommersemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jürgen Schmid
Dozent(inn)en	Prof. Dr. Schmid und Mitarbeiter
Sprache	englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform	3 SWS: lecture, field trip
Arbeitsaufwand	120 h: 45 h Präsenzzeit 75 h Selbststudium
Credits	4
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	The aim of the lecture is to acquaint the students with photovoltaic systems technology. The students should gain the competence to develop and design photovoltaic power supply as well as identify or define its energy yield / output. They are given the opportunity to acquire the ability to design and plan both grid-connected and isolated photovoltaic plants /systems. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt	In the framework of the English language lecture Photovoltaic Systems Technology fundamental aspects of photovoltaic energy supply from solar fusion up to economical calculation of real photovoltaic plants are considered. The focus of the lesson is on system technology. Based on the electrical elements, the different system components are presented and discussed in an easily understandable form. The problem definition from planning to the installation of PV-plants are discussed in detail and as close to reality as possible. The lecture is further enhanced through several practical exercises in order to deepen the theoretical knowledge as well as to apply it in practice. To round up the engineering knowledge, basic elements of economic calculations are introduced.
Studien- und Prüfungsleistungen	Form: Oral test Dauer:

Modulbezeichnung:	Praktikum zur Verschattungsanalyse photovoltaischer Anlagen
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	PVpA
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Zacharias
Dozent(in):	Dipl.-Ing. Alexander Schwank Dipl.-Ing. Simon Hebig
Sprache:	deutsch/englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	3 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	120: ca. 40 h Präsenzzeit ca. 80 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse	Das Ziel dieser Lehrveranstaltung ist es ein Verständnis für das Zusammenspiel der verschiedenen Systemkomponenten eines PV-Systems im zu erlangen. Dazu werden eine Vielzahl von Experimenten und Untersuchungen angestellt, um auch ein tiefer gehendes Wissen zur Funktionsweise der unterschiedlichen Komponenten zu bekommen.
Inhalt:	• Funktionsweise und relevante elektrischen Eigenschaften von Solarzellen • Verhalten von Strömen und Spannungen verschatteter Zellen in Reihenschaltung • Lokalisierung der exakten Lage von Bypassdioden im PV-Modul • Überprüfen der Funktionstüchtigkeit von Bypassdioden in einem PV-Modul • Verständnis für die Auswirkungen von Verschattungen auf die Leistungskurve einer PV-Anlage • Einfluss der MPP-Regelung bei der Verschattung eines Generatorfeldes bezüglich der Generatorleistung • Verständnis der Systemkonfiguration einer PV-Anlage • und Diskussion der Effekte • Standortaufnahme für eine Photovoltaikanlage • Zusammenhang zwischen Sonneneinstrahlung und photovoltaischer Leistung • Abschätzung der dynamischen Schattenverläufe auf einem Generatorfeld mit Hilfe geeigneter Hilfsmittel • Durchführung einer Energieertragsprognose für eine PV-Anlage unter Berücksichtigung der Verschattung
Studien-/Prüfungsleistungen:	Schriftliche Ausarbeitung

Modulbezeichnung:	Programmierung graphischer Benutzerschnittstellen mit Tcl/Tk
-------------------	---

ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Lutz Wegner
Dozent(in):	Prof. Dr. Wegner und Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: Vorlesung, Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Informatik Grundlagen, Programmiererfahrung
Angestrebte Lernergebnisse	Der Lernende kann • unterschiedliche interaktive graphische Oberflächen, einschließlich anspruchsvoller Animationen, rasch entwerfen und erproben, • die Gestaltungsgrundsätze für Benutzeroberflächen anwenden und • deren Gebrauchstauglichkeit beurteilen Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Kenntnisse in der Programmierung graphischer Oberflächen sind wichtig, da es kaum noch Anwendungen gibt, die auf eine ansprechend gestaltete Benutzeroberfläche verzichten können. Andererseits ist die Programmierung auch heute noch sehr aufwendig. Als Ausweg empfiehlt sich die Beschäftigung mit Ousterhouts Tcl/Tk, das einerseits eine leicht lernbare und universell einsetzbare Skriptsprache (Tcl) bietet, andererseits mit Tk über einen überschaubaren und auf allen Betriebssystemen einsetzbaren Werkzeugkasten für die Konstruktion graphischer Oberflächen verfügt. Gerade in der Prozesssteuerung findet Tcl/Tk zunehmend Anwendung. Grundlage der Veranstaltung, die bereits seit mehreren Jahren mit Erfolg angeboten wird, ist das ausgezeichnete Buch von Harrison und McLennan [1], das auch in einer deutschen Übersetzung vorliegt [2].
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Dauer:

Modulbezeichnung:	Rechnergestützte Messverfahren
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	RMV
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Rechnergestützte Messverfahren (Vorlesung) Fortgeschrittenen Praktikum Messtechnik (Praktikum)
Studiensemester:	Wintersemester/ Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing Peter Lehmann
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing Lehmann und Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS praktische Übungen
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6, davon 3 CP als integrierte Schlüsselkompetenz Vorlesung: 6 Praktikum: Studienleistung
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Messtechnik, ETP 2, Matlab-Kenntnisse, Sensoren und Messsysteme
Angestrebte Lernergebnisse	Der / die Studierende kann: • sich die komplexen Methoden der modernen rechnergestützten Messtechnik erschließen, • anhand von Praxisbeispielen insbesondere aus der optischen Messtechnik komplexe Messanordnungen analysieren und hinterfragen, • die Überführung und Auswertung von Messdaten auf Digitalrechnern durchführen, • messtechnische Aufgabenstellungen weitgehend selbständig lösen, • tiefgehendes fachliches Verständnis und eine zielgerichtete methodische Vorgehensweise kombinieren, • theoretische Vorkenntnisse strukturieren, bewerten und zur Durchführung des praktischen Teils nutzen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden

	• Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	• Übertragungsverhalten von Messsystemen • Fourieranalyse • Optische Abbildung • Messtechnische Bildverarbeitung • Multisensor-Systeme (Beispiel Drehmomentmessung) • Interferometrie • Signalverarbeitung (Phasenanalyse, Zeit-Frequenzanalyse) • Übertragung von Messsignalen • Rechnerschnittstellen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Ergebnispräsentation, schriftl. Ausarbeitung, Prüfungsgespräch Dauer: 30 Min.

Modulbezeichnung:	Rechnergestützter Entwurf mikroelektronischer Schaltungen
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Peter Zipf
Dozent(in):	Prof. Dr. Peter Zipf und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch, Englisch nach Absprache möglich
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 45 h Präsenzzeit 135 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in diskreter Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse	Die/der Lernende kann • Ablauf und Ziele des physikalischen Entwurfs skizzieren, • vorgegebene bzw. bekannte Algorithmen erklären, • Teilalgorithmen zu einem Gesamtablauf kombinieren • Implementierungen gegebener Algorithmen vergleichen, • Implementierungen von Algorithmen entwickeln, • Platzierungs- und Verdrahtungsergebnisse qualitativ beurteilen. • Simulationsverfahren erklären und klassifizieren Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Aufbauend auf den theoretischen Grundlagen werden, jeweils dem Entwurfsablauf folgend, die Methoden und Algorithmen diskutiert, die die Basis für aktuelle industrielle CAD-Systeme für den Chipentwurf bilden. Damit wird ein tiefergehendes Verständnis für deren Funktionsweise gefördert und ein zielgerichteter Einsatz dieser Tools ermöglicht. Behandelt werden u.a. Optimierungsmethoden, Algorithmen im physikalischen Entwurf (Partitionierung, Platzierung, Verdrahtung) sowie Simulationsalgorithmen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (etwa 40 Min.)

Modulbezeichnung:	Regelung elektrischer Energieversorgungseinheiten
ggf. Modulniveau	Bachelor
ggf. Kürzel	REEVE
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing Peter Heier
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing Siegfried Heier und Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	3 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand:	120 h: 45 h Präsenzzeit 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Lehrveranstaltungen Grundlagen der Regelungstechnik und Grundlagen der Energietechnik; Elektrische Maschinen, Leistungselektronik.
Angestrebte Lernergebnisse	Anwendung regelungs- und energietechnischer Grundkenntnisse auf die Auslegung elektrischer Energieversorgungssysteme. Bei dieser fächerübergreifenden Lehrveranstaltung werden die Kenntnisse des Betriebsverhaltens und der Regelung von konventionellen und regenerativen Energieversorgungskomponenten vertieft und das Zusammenwirken der Einheiten im Insel- und Netzbetrieb erlernt. Darüber hinaus werden lokale und überregionale Netzbereiche in ihrem stationären und dynamischen Verhalten erarbeitet und hybrid aufgebaute elektrische Versorgungssysteme entworfen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten

Inhalt:	1. Einführung in die Wechsel- und Gleichstromversorgung 2. Verhalten elektrischer Versorgungskomponenten: elektrische Maschinen, leistungselektronische Geräte, elektrochemische Speicher 3. Anlagenkonfiguration und Netzbildung: Wechselstromversorgung, Gleichstromversorgung, Hybridsysteme 4. Systemdynamik und Anlagenregelung: Drehstromübertragung, Regelung der Synchronmaschine, Regelung im Verbundnetz
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Ausarbeitung, mündliche Prüfung nach Vereinbarung

Modulbezeichnung:	Regelung zyklischer Prozesse in der Fahrzeugtechnik
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	RZP
ggf. Lehrveranstaltungen	Vorlesung
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ludwig Brabetz
Dozent(in):	Dr.-Ing. Christian Spieker
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand:	90 h: 30 h Präsenzzeit 60 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	3
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Regelungstechnik Lineare und Nichtlineare Regelungssysteme
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann, • die unterschiedlichen Architekturen der Regelungsverfahren erklären, • stabile Regelkreise für zyklische Problemstellungen entwickeln, • – Eignung zyklischer Regelungsverfahren für technische Problemstellungen beurteilen.
Inhalt:	In der Fahrzeugtechnik existieren –z.B. verursacht durch den sich periodisch wiederholenden Verbrennungsvorgang– zyklische Problemstellungen für den Entwickler. Hierfür haben sich unterschiedliche Regelungsverfahren bewährt. • Iterative Learning Control • Repetitive Control • Adaptiv Forward Control • Magnitude/Phase Control • – State Observers for Periodic Signals
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur

Modulbezeichnung:	Regelungsverfahren mit neuronalen Netzen
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	RV NN
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ludwig Brabetz
Dozent(in):	Prof. Dr. Brabetz und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra, Analysis, Grundlagen der Regelungstechnik, Grundlagen der Neuronalen Netze
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann, • Neuronale Regelungsstrukturen und dazugehörige Adaptionsverfahren klassifizieren, • Lernalgorithmen ableiten, • Eignung von Regelstrukturen für Regelaufgaben bewerten. • Eigenschaften von Regelstrukturen bezüglich Regelgüte und Stabilität beurteilen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Regelstrukturen. Grenzen der konventionellen Regelung mit linearen Reglern. Erfordernisse in der Praxis: Nichtlinearität, Selbsteinstellung, laufende Anpassung. Neuronale Netze als Modelle und als Regler: Architekturen und Lernverfahren: System-Identifikation; direkte inverse Regelung; Regelung mit internem Modell; Feedback Linearisierung; Regelung mit Vorsteuerung; Optimale Regelung. off-line und on-line Einsatz. Stabilität.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur, schriftliche Prüfung Dauer: 120 min

Modulbezeichnung:	Rekonfigurierbare Strukturen
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Peter Zipf
Dozent(in):	Prof. Dr. Peter Zipf und Mitarbeiter
Sprache:	nach Absprache
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Digitaltechnik, wenn möglich Kenntnisse zu Rechnerarchitekturen
Angestrebte Lernergebnisse	Die/der Lernende kann • den prinzipiellen Aufbau von FPGAs skizzieren, • Methoden der Platzierung und Verdrahtung sowie deren Zusammenhang erklären, • Quantitative Architekturentscheidungen begründen, • verschiedene Architekturmodelle und Rekonfigurationsverfahren beschreiben und bewerten, • eigene Architekturvorschläge entwickeln, • Verfahren der dynamischen Rekonfiguration erklären • Einsatzmöglichkeiten von FPGAs einschätzen Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Funktionsweise und innerer Aufbau von FPGAs und anderen

	rekonfigurierbaren bzw. strukturell programmierbaren Schaltungen. Behandelt werden zunächst FPGAs und die Grundlagen der zur ihrer Programmierung verwendeten Software-Tools sowie deren Optimierungsziele und -methoden. Darauf aufbauend werden weitere grob- und feingranulare Architekturen und Techniken der dynamischen Rekonfiguration besprochen. Darüber hinaus werden die Grundlagen gelegt, selbst rekonfigurierbare Architekturelemente und Rekonfigurationskonzepte in Chip- und Schaltungsentwurfsprojekten einzubringen, wie sie in vielen Firmen inzwischen benötigt werden.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Mündl. Prüfung (etwa 40 Min.) oder Hausarbeit mit Präsentation

Modulbezeichnung:	RF Sensor Systems
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	RFSS
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch/Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 1 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	150 h: 60 h Präsenzzeit 90 h Selbststudium
Kreditpunkte:	5 Vorlesung/Übung: 3 Praktikum: 2
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse auf den Gebieten Hochfrequenztechnik und Messtechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann: • Verschiedene Radarverfahren erklären • Sicherheitsvorschriften benennen • Radiometrische Systeme entwickeln • Verschiedene Sensorsysteme bzgl. ihrer Anwendungen klassifizieren • Mikrowellenquellen einstufen • Optische Quellen bzgl. ihrer Eignung in Radarsystemen beurteilen Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Motivation, Begriffsdefinitionen, Grundlagen Sensorik, Radar-Verfahren, Welleneigenschaften, Abtastverfahren, Ultraschall-Radar-Sensoren, Mikrowellenquellen, Mikrowellenantennen, Laser-Radar, Schutz- und Sicherheitsbestimmungen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: schriftlich/mündlich, Praktikumstest Dauer: schriftlich 120min/ mündlich 20min

Modulbezeichnung:	Ringvorlesung Elektrische Energieübertragung und Verteilung
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.–Ing. Albert Claudi
Dozent(in):	Prof. Dr.–Ing. Claudi und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand:	110h: 30 h Präsenzzeit 80 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Energietechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Der/Die Studierende kann: • den Arbeitsalltag von Ingenieuren einschätzen • die fachlichen und menschlichen Voraussetzungen und Qualifikationen einordnen • die unterschiedlichen Arbeitsfelder klassifizieren • ihr eigenes Studium besser ausrichten • ihre Karriereplanung beginnen bzw. kritisch zu hinterfragen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Die Ringvorlesung ergänzt die Vorlesungen der Energietechnik mit anwendungsnahen Fachvorträgen aus verschiedenen Themenbereichen, die sich mit der Übertragung und Verteilung

	elektrischer Energie, sowie der Herstellung von Anlagen beschäftigen. Die Dozenten sind Ingenieure und stellen die Aufgaben der Ingenieure in Ihren Unternehmen in den Vordergrund. Dabei geht es nicht nur um fachliche Fähigkeiten, sondern auch um die sogenannten Soft Skills, die heutzutage gefordert werden. Typische Inhalte der Vorlesungsreihe: • Versorgungsnetze der Stadt Kassel • Projektmanagement von der Akquisition bis zum Betrieb mit Fallbeispielen • Monitoring und Asset Management in Verteilnetzen • Anbindung von Off-Shore Windparks • Produktdesign, Produktionsprozesse und Qualitätssicherung in der industriellen Praxis
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Mündliche Prüfung Dauer: 20 Min

Modulbezeichnung:	Robuste Regelung
Modulniveau	Master
Kürzel	RR
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.rer.nat Arno Linnemann
Dozent(in):	Prof. Dr.rer.nat Arno Linnemann und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h: 45 h Präsenzzeit 105 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse entsprechend der Inhalte und angestrebten Lernergebnisse der Bachelor-Module „Lineare und nichtlineare Regelungssysteme“ und „Matlab Grundlagen“, sowie des Master-Moduls „Lineare optimale Regelung“ (kann parallel gehört werden)
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann • die Robustheit von linearen Regelkreisen ermitteln und bewerten, • robuste Regler mit Hilfe des „Loop-Shapings“ bestimmen, • H_{∞}-Regler berechnen und das Ergebnis interpretieren, • die Möglichkeiten und Grenzen der H_{∞}-Regelung beurteilen, • Regler mit Hilfe der μ-Synthese entwerfen sowie • Software anwenden und entwickeln. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Eingrößensysteme mit multiplikativen Unsicherheiten, Loop Shaping, H_{∞} -Regelung, Satz der kleinen Verstärkung, strukturierte Unsicherheiten, μ -Analyse und Synthese, Modellreduktion
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur Studienleistung: Übungsaufgaben Dauer: 30 Minuten (mündl. Prüfung) bzw. 90 Minuten(Klausur)

Modulbezeichnung:	Seminar Regelungs- und Systemtheorie
Modulniveau	Master
Kürzel	SemRS
Studiensemester:	Sommersemester / Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing Olaf Stursberg
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing Olaf Stursberg und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunkt: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	1 SWS Seminar, 2 SWS Projekt
Arbeitsaufwand:	120 h: 30 h Präsenzzeit 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	4, davon 3 CP als integrierte Schlüsselkompetenz Seminar: 1 Projekt: 3
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse entsprechend der Inhalte und angestrebten Lernergebnisse der Bachelor-Module „Grundlagen der Regelungstechnik“, „Lineare und nichtlineare Regelungssysteme“ und „Ereignisdiskrete Systeme und Steuerungstheorie“
Angestrebte Lernergebnisse	Der / die Lernende kann: • die wesentlichen Aspekte einer anspruchsvolleren regelungstechnischen Aufgabenstellung interpretieren, • sich mögliche Problemlösungen anhand ausgegebener Literatur erschließen, • die Eignung einer Methodik zur Lösung der Regelungs- oder Steuerungsaufgabe bewerten, • die Methodik für die Aufgabenstellung in Software implementieren und validieren, • den Lösungsweg und die wesentlichen Ergebnisse in Vortrag und schriftlicher Ausarbeitung darstellen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen

	Kontexten
Inhalt:	In jedem Semester werden zu einem aktuellen Oberthema aus dem Gebiet der Regelungs- und Systemtheorie Problemstellungen definiert und jeder teilnehmende Studierende arbeitet auf der Grundlage ausgegebener Literatur einen Lösungsweg aus, implementiert diesen auf dem Rechner und validiert die Vorgehensweise durch numerische Simulation. Die Studierenden stellen ihre Ergebnisse in Seminarvorträgen sowie in einer schriftlichen Ausarbeitung vor.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Studienleistung: Bearbeitung einer regelungstheoretischen Aufgabe inklusive Implementierung, Halten eines Seminarvortrags; Verfassen einer Seminararbeit; Teilnahme an den Vorträgen aller Teilnehmer Prüfungsleistung: im Anschluss an den Vortrag findet eine ausführliche Diskussion statt, in der die Studierenden ihr Verständnis der Thematik zeigen sollen; in die Benotung geht die Problemlösung, der Vortrag, die Diskussion und die schriftliche Seminararbeit ein. Dauer: 90 Minuten für Vortrag mit Diskussion

Modulbezeichnung:	Seminar über aktuelle Themen der elektromagnetischen Feldtheorie
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	Photonics Seminar
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Witzigmann
Dozent(in):	Prof. Dr. Witzigmann und Mitarbeiter
Sprache:	deutsch/ englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	2 SWS: Seminar
Arbeitsaufwand:	110 h: 45 h Präsenzzeit 65 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in elektromagnetischer Feldtheorie oder Halbleiter
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann • Stand der Forschung in ausgewählten Themen der Photonik, Elektromagnetik, Numerischen Modellierung, Nanowissenschaften erklären • wissenschaftlichen Vortrag zu einem aktuellen Thema entwickeln, inkl. Literaturrecherche durchführen , • Diskussionskultur entwickeln Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	aktuelle Themen der Photonik, Elektromagnetik, sowie Optoelektronik (Bereich Theorie, Numerik, Design, Anwendung)
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Vortrag,. Dauer: 30 Min

Modulbezeichnung:	Signal Processing in Wireless Communications
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	• Seminar on Signal Processing in Wireless Communications • Lab Training on Simulation of Digital Communication Systems using MATLAB
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dahlhaus
Dozent(in):	Prof. Dahlhaus und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Seminar 2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6 Seminar: 3 Praktikum: 3
Empfohlene Voraussetzungen:	Signalübertragung, Introduction to Signal Detection and Estimation, Introduction to Information Theory and Coding
Angestrebte Lernergebnisse	Der Student kann • unterschiedliche Signalverarbeitungsverfahren in drahtlosen Übertragungssystemen analysieren und hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit und der Komplexität miteinander vergleichen • Implementierungen von Signalverarbeitungsverfahren in realen Standardisierungen bewerten • grundlegende Verfahren zur Simulation von Kommunikationssystemen anwenden und Erweiterungen für vorhandene Algorithmen entwickeln Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten

	• Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	• Overview of existing wireless communication systems, basics in the characterization of wireless channels and signal processing in wireless transceivers, channel modelling, signal processing at the transmitter with/without channel coding for different wireless systems, selected topics from signal processing (e.g. radio frequency identification (RFID)), short-range radio, satellite communications, radio broadcast with analog modulation, Wireless Personal Area Networks (WPANs), Wireless Local Area Networks (WLANs), cellular radio of second (2G), third generation (3G) and systems beyond 3G, software tools for research and development, standardization bodies and research trends in the area of signal processing in wireless communication systems. • Introduction to MATLAB and its most important commands, simulation of a simple transmission chain, channel coding (convolutional codes), coding gain, channels with multipath propagation, channel models with fading and bit-error rate performance for binary signalling, transmission with orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM), interleaving, implementation of an OFDM modem.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Seminarpräsentation, Programmierung und mündl. Prüfung Dauer: 30 Min.

Modulbezeichnung:	Simulation regenerativer Energiesysteme
-------------------	--

ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Zacharias
Dozent(in):	Prof. Dr. Zacharias und Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	Vorlesung 1 SWS, Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand:	120 h: 45 h Präsenzzeit 75 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Leistungselektronik (3010), Regelung elektrischer Energieversorgungseinheiten (3030)
Angestrebte Lernergebnisse	Möglichkeiten und Grenzen von Simulation inkl. Modellierung in Forschung und Entwicklung kennenlernen Praktische Anwendung von Simulationstools (exemplarisch) üben Simulationsergebnisse einschätzen und deuten lernen Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Einsatz von Simulation in Forschung und Entwicklung Überblick über typische regenerative Energieversorgungssysteme Systemorientierte Modellierung der Komponenten regen. Energiesysteme Überblick über Simulationstools Praxisorientierte Durchführung/ Simulation von realen Systemen Validierung und Verifizierung der Simulationsergebnisse
Studien-/Prüfungsleistungen:	schriftlich: 60min / mündlich: 30min

Modulbezeichnung	Studentenseminar Elektronik und Photonik
------------------	---

Ggf. Modulniveau	Master
Ggf. Kürzel	SEP
Ggf. Untertitel	Seminar Electronics and Photonics
Ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	Wintersemester/Sommersemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Hartmut Hillmer
Dozent(inn)en	Bangert, Hillmer, Witzigmann
Sprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform	4 SWS:
Arbeitsaufwand	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Credits	6
Empfohlene Voraussetzungen	Fundierte Kenntnisse in den Bereichen Optik, Photonik, Theoretische Elektrotechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann • nanophotonische und nanoelektronische Bauelemente und Systeme sowie Aufbau und Wirkungsweise nanophotonischer und nanoelektronischer Komponenten zuordnen. • mittels vertiefter Präsentationstechniken (Gliederung, roter Faden, Strukturierung, Gestik, Mimik, Sprache, Spannungsbögen, präzises Einhalten von Zeitvorgaben) zwei umfangreiche und wissenschaftlich anspruchsvolle Vorträge optimiert aufbauen. • einen möglichst effizienten und nachhaltigen Wissenstransfer zum Zuhörer erlangen und zuvor gesteckte Ziele erreichen. • ein für die Studierenden neues Thema selbständig erarbeiten. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten

Inhalt	Themenbeispiele: Integration elektronischer Schaltungen, MODFETs, HEMTs, niederdimensionale elektronische Bauelemente, ein- zwei- und drei-dimensionale photonische Kristalle, Quantenstrukturen in der Elektronik und Photonik, ein- zwei- und drei-dimensionale elektronische Kristalle, Halbleiterlaser und Photodioden extrem hoher Modulationsbandbreite, optische Fasern mit photonischen Kristallen, komplex gekoppelte Halbleiterlaser, Materialfragen hybrider Bauelementestrukturen, spektral ultraschnell abstimmbare DFB Laser und VCSEL, DFB Laser mit axial variierten Gitterperioden/ Kopplungskoeffizienten / Tastverhältnis, Mikroscheibenlaser, nanoelektronische und nanophotonische Eigenschaften des VCSELs, Photonisch integrierte Kommunikationssysteme, Faser-Bragg-Gittern, Amplituden- Frequenz- und Phasenmodulationstechniken, Gassensorik auf der Basis der Modenkonkurrenz und des relativen Intensitätsrauschens, Polymere in der Photonik, und weitere spezielle fortgeschrittene Themen aus der Elektronik und Optoelektronik
Studien- und Prüfungsleistungen	Form: Präsentationen (2)

Modulbezeichnung:	Stochastik für Ingenieure
-------------------	----------------------------------

ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Müller
Dozent(in):	Prof. Dr. Müller und Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	Vorlesung 2 SWS, Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Inhalte der Module Mathematik aus dem Bachelor
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden gewinnen erste Kompetenzen, damit sie mit Experimenten, deren Ausgang vom Zufall abhängt, sinnvoll umgehen können. Dazu erlernen sie, den Zufall mathematisch zu beschreiben, Wahrscheinlichkeiten und den Zufall beschreibende Kennzahlen zu berechnen, Zufallsgesetzmäßigkeiten auf dem Computer zu simulieren, Zufalls-Kennzahlen anhand von Daten zu schätzen, die Güte der Schätzungen zu beurteilen, Hypothesen über die Zufallsgesetzmäßigkeit anhand von Daten zu testen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Grundkenntnisse in R und die Erzeugung von Zufallszahlen in R

	Wahrscheinlichkeitsraum, Zufallsvariable, Verteilungsfunktion Diskrete und stetige Verteilungen Bedingte Wahrscheinlichkeiten, stochastische Unabhängigkeit Markovketten Erwartungswert, Varianz, Quantile Kovarianz, Regression Punktschätzungen Erwartungstreue, Konsistenz, Maximum-Likelihood-Schätzungen Tests bei Normalverteilung Nichtparametrische Tests Konfidenzintervalle
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Studienleistung sind Hausarbeiten. Die Prüfungsleistung wird im Rahmen einer schriftlichen Prüfung erbracht.

	Systeme
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Peter Zipf
Dozent(in):	Prof. Dr. Peter Zipf und Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch, Englisch nach Absprache möglich
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in diskreter Mathematik und im Entwurf digitaler Schaltungen (Bachelor-Level)
Angestrebte Lernergebnisse	Die/der Lernende kann • den Ablauf und die Ziele der High-Level Synthese skizzieren, • vorgegebene bzw. bekannte Algorithmen erklären, • Implementierungen gegebener Algorithmen vergleichen, • Erweiterungen für vorhandene Algorithmen entwickeln, • Synthesergebnisse qualitativ beurteilen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Einführung in die High-Level-Synthese (HLS) und die dort eingesetzten Algorithmen. Als Teil des Systementwurfs führt die HLS zu Systemimplementierungen. Die Vorlesung bietet eine Übersicht über den allgemeinen Systementwurfsablauf sowie die in CAD-Systemen eingesetzten Optimierungsansätze und konkreten Optimisierungsalgorithmen, wie sie derzeitigen Softwaresystemen im industriellen Einsatz zugrunde liegen. Detailliert behandelt werden Algorithmen und Verfahren im HW/SW Codesign, in der High-Level-Synthese, der Register-Transfer-Synthese sowie bei der Register-Transfer-Optimierung.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Mündl. Prüfung (etwa 40 Min.) oder Hausarbeit mit Präsentation
Modulbezeichnung:	Technik im Bereich neuer Medien

ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Wloka
Dozent(in):	Prof. Wloka und Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Ingenieur-Informatik für ET oder Graphische Simulation für Informatik, Grundkenntnisse in Computergraphik und 3D-Studio MAX
Angestrebte Lernergebnisse	Modellierung und Animation von menschenartigen 3D Modellen (Avatare) / fortgeschrittene Modellierungs- und Animationstechniken in 3D Studio MAX Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse
Inhalt:	Introduction Virtual Humans Modelling Global Avatar Centered Modeling Software Body Modelling Modelling Head Animation Body
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: benotete Hausarbeit

Modulbezeichnung:	Technologie der Elektronik und Photonik
-------------------	--

ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	Technologies in Electronics and Photonics
ggf. Lehrveranstaltungen	Technology of Electronic and Optoelectronic Devices (Vorlesung) Semiconductor Memories (Vorlesung)
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Hillmer
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Hillmer und Mitarbeiter
Sprache:	English
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 4 SWS
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6 Vorlesung Technology of Electronic and Optoelectronic Devices: 3 Vorlesung Semiconductor Memories: 3
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundwissen in Halbleiter Bauelementen, Werkstoffkunde und Optik (LV Elektronische Bauelemente, LV Werkstoffe der Elektrotechnik, LV Komponenten der Optoelektronik)
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann • die Grundlagen für die technologische Herstellung von elektronischen und optoelektronischen Bauelementen (z.B. Transistoren, ICs, Halbleiterlaser und optische Filter) erfassen. Dies umfasst spezifische Prozesse, technologische Methoden und Aufbau und Wirkungsweise der korrespondierenden Geräte. • zukünftige Perspektiven, den zukünftigen Markt und aktuelle internationale Forschungsthemen einordnen. Ein wichtiger Schwerpunkt ist die Fokussierung auf anschauliches Verständnis, Methodik statt Faktenwissen, Zukunftsperspektiven und Marktvisionen. • Problemlösungen, u.a. durch Anwendung interdisziplinärer Analogien erarbeiten. • die Grundlagen der modernen IC Technologie (Rechner- und Speicherchips), sowie die Grenzen der aktuellen Herstellungstechnologien der Halbleiterspeicher aufzeigen. • grundlegend notwendige Kenntnisse zur Durchführung praktischer Arbeiten und Projekte im Bereich der Halbleiterindustrie und Forschung, speziell im Bereich DRAM erarbeiten. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten

	fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	• Einführung in moderne Fabrikationsprozesse der optischen Fasern, Wellenleitern, Halbleiterlasern, Transistoren und ICs. • Kristallwachstum: Halbleiter Wafer, Dünnschichtepitaxie • Lithografie: optische, Röntgen, Elektronenstrahl, Ionenstrahl, EUVL, Nanoimprint • Plasmaprozesse und Vakuumtechnologie • Depositionstechniken: Aufdampfen, Sputtern, Plasma unterstützte Technologien • Trocken- und Nass-chemisches Ätzen, Reinraumtechnologie • Fabrikationstechnologien für elektronische Bauelemente (planare Transistoren, IC), optoelektronische Bauelemente (Halbleiterlaser, DFB Gitter), und mikro-opto-elektro-mechanische Systeme (MOEMS) Einführung in das Gebiet Halbleiterspeicher, unterschiedliche Formen / Typen von Halbleiterspeicher, der MOSFET als Hauptelement einer Speicherzelle, Prozesstechnologie für die Halbleiterspeicher-Technik, Simulationen und Modellrechnungen, fortgeschrittene Themen aus dem Bereich Halbleiterspeicher, zukünftige Speicherarten
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Mündliche Prüfung Dauer: 20min für die jeweilige Prüfung

Modulbezeichnung:	Theorie sicherheitsgerichteter Rechnersysteme
-------------------	--

ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Josef Börcsök
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Josef Börcsök und Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 h Präsenzzeit Selbststudium: 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossenes B.Sc.-Studium, Programmierkenntnisse, Grundlagen der Informatik, Digitaltechnik, Mikroprozessoren oder Rechnerarchitektur, Regelungstechnik, Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse	Bewerten und beurteilen von Modelldefinitionen von sicherheitsgerichteten Rechnerarchitekturen. Ableitung der Analyse und Ableitung der Zuverlässigkeits- und Sicherheitsparameter für unterschiedliche Architekturmodelle. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Mathematische Modelle von Komponenten und Systemen, Funktionsblock- und Markov-Analyse und Berechnung gegebener Architekturmodelle, Modellbeschreibungen, Test-, Prüfverfahren,
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur 120 Min. oder mündliche Prüfung 40 Min., Hausarbeit, Referat/Präsentation

Modulbezeichnung:	Verteilte Systeme – Architekturen und Dienste
-------------------	--

ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Geihs
Dozent(in):	Prof. Geihs und Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik
Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnis und kritische Beurteilung der systemtechnischen Grundlagen verteilter Systeme; praktischer Umgang mit Middleware-Produkten. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten
Inhalt:	Die Vorlesung behandelt die systemtechnischen Grundlagen verteilter Systeme. Zu den Themen gehören Architekturen, Programmiermodelle, Dienste und grundlegende Mechanismen für Middleware-Plattformen, u.a. Client/Server, Messaging, RPC, Publish / Subscribe, Virtual Shared Memory, CORBA, J2EE und Enterprise Java Beans (EJB), .NET, Web Services, Infrastrukturdienste (Verzeichnisse, Sicherheit etc.).
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Dauer: 120 Min

Modulbezeichnung:	Zuverlässigkeitstheorie für Rechnersysteme
-------------------	---

ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	Zuverlässigkeitstheorie für Rechnersysteme
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Josef Börcsök
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Josef Börcsök und Mitarbeiter
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit: 30 h Vorlesung 30 h Übung 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Voraussetzungen:	Programmierkenntnisse, Grundlagen der Informatik, Digitaltechnik, Mikroprozessoren oder Rechnerarchitektur, Regelungstechnik, Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse	Beurteilung und Bewertung von Modellen unterschiedlichen Rechnerarchitekturen. Bestimmung der Zuverlässigkeitsparameter. Ableiten der der Klassifizierung gegebener Architekturmodelle Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: • Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen • Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen • Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen • Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen • Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden • Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden • Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse • Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten • Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Inhalt:	Wahrscheinlichkeits-, Verfügbarkeits- und Sicherheitsbetrachtung von Rechnersystemen, mathematische Modellbeschreibungen unterschiedlicher Rechnersysteme. Funktionsblockanalyse, Markovmodell, etc. Test-, Prüfverfahren, Beispielanwendungen aus verschiedenen Applikationen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Prüfungsleistungen : Klausur 120 Min. oder mündliche 40 Min. Prüfung Studienleistungen : Hausarbeit, Referat/Präsentation