



HOCHSCHULE COBURG

Modulhandbuch

FÜR DEN BACHELORSTUDIENGANG
ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK (EL)
FAKULTÄT ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIK

Studienverlaufsplan für den Bachelorstudiengang **Elektro- und Informationstechnik**

ECTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Mathematik 1		Physik		Programmieren 1		Grundlagen der Elektrotechnik 1										Englisch 1		BWL 1											
2	Mathematik 2	Elektronik 1a	Technische Informatik		Programmieren 2		Grundlagen der Elektrotechnik 2		Elektrische Messtechnik										Englisch 2		BWL 2									
3	Mathematik 3	Elektronik 1b	Digitaltechnik		Steuerungs- und Regelungstechnik		Elektrische Antriebe und Netze										Mikrocomputertechnik													
4	<i>Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen</i>		<i>Praxis-Seminar</i>		<i>Praxisphase (Industriepraktikum)</i>																									
5	Regelungstechnik	Elektronik 2	Grundlagen der Elektrotechnik 3		HDL-Systementwurf		Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1										Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2													
6	Signalprozessoren	Digitale Signalübertragung	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 3		Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 4		Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 5										Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 6													
7	Bachelorarbeit		Bachelorseminar		Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 7		Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 8										Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 9													

Hinweise: Die Zahlen oberhalb der Fächerübersicht geben die Anzahl der ECTS-Creditpoints an. In Summe ergeben sich 210 ECTS-Punkte.
Die Anzahl der Semesterwochenstunden = SWS sind im Studienplan aufgeführt

Vorbemerkungen

Ein ECTS-Leistungspunkt nach dem „European Credit and Accumulation Transfer System“ entspricht einer Arbeitsbelastung von 30 Stunden pro Semester.

Die Erläuterungen zu den formalen Zulassungsvoraussetzungen für die einzelnen Module finden Sie in der Studien- und Prüfungsordnung (SPO) des Studiengangs.

Bitte beachten:

Im Modulhandbuch werden alle Module aufgeführt, für welche im jeweiligen Semester Prüfungen angeboten werden, dabei müssen sie nicht zwingend in diesem Semester gelehrt werden.

Wahlpflichtmodule:

Gemäß Studienplan können auch fachwissenschaftliche Pflicht- und Wahlpflichtmodule als fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul belegt werden, welche für andere Studiengänge angeboten werden.

Gefährdungsbeurteilung nach §10 Mutterschutzgesetz:

Für jedes Modul existiert eine anlassunabhängige Gefährdungsbeurteilung gemäß §§ 10ff Mutterschutzgesetz (MuSchG). Danach werden die Module nach

grün = „wählbar ohne Einschränkungen“,

gelb = „wählbar mit Einschränkungen, individuelle Absprache nötig“ und

rot = „nicht im Sinne des MuSchG studierbar“

beurteilt.

Die einzelnen Gefährdungsbeurteilungen finden Sie in den entsprechenden Laboren.

Zentrale Anlaufstelle für eine Beratung schwangerer oder stillender Studentinnen ist das Familienbüro der Hochschule Coburg. Hier finden Sie auch eine Übersicht zur Gefährdungsbeurteilung.

Inhaltsverzeichnis

1. Grundstudium	5
Betriebswirtschaftslehre 1	5
Betriebswirtschaftslehre 2	7
Digitaltechnik.....	9
Elektrische Antriebe und Netze als Einführung in die Energietechnik und Erneuerbare Energien.....	10
Elektrische Messtechnik.....	12
Elektronik 1 (Teil 1)	14
Elektronik 1 (Teil 2)	17
Englisch 1.....	19
Englisch 2.....	21
Grundlagen der Elektrotechnik 1.....	23
Grundlagen der Elektrotechnik 2.....	26
Mathematik 1	28
Mathematik 2	30
Mathematik 3	32
Mikrocomputertechnik	34
Physik	36
Programmieren 1	38
Programmieren 2	40
Signale und Systeme als Einführung in die Elektro- und Informationstechnik.....	42
Steuerungs- und Regelungstechnik als Einführung in die Automatisierungstechnik und Robotik.....	44
Technische Informatik.....	47
2. Praktisches Studiensemester	49
Praxisbegleitende Lehrveranstaltung.....	49
Praxisseminar	50
3. Vertiefungsstudium	51
3.1 Pflichtmodule	51
Digitale Signalübertragung.....	51
Elektronik 2.....	53
Grundlagen der Elektrotechnik 3.....	55
HDL-Systementwurf.....	57
Regelungstechnik - Vertiefungsfach	59
Signalprozessoren.....	61

3.2 Wahlpflichtmodule	63
Autonome Eingebettete Systeme.....	63
Communication Systems	66
Communications Engineering.....	68
Digitale Systemintegration	70
Drahtlose Kommunikation 1.....	72
Drahtlose Kommunikation 2.....	74
Eingebettete Betriebssysteme.....	76
Elektrische Energiespeicher	78
Elektromagnetische Verträglichkeit.....	81
Intelligente Energiesysteme	83
Praktikum Digitale Signalübertragung.....	86
Praktikum Drahtlose Kommunikation 1.....	88
Praktikum Drahtlose Kommunikation 2.....	90
Projekt Elektro- und Informationstechnik 1.....	92
Projekt Elektro- und Informationstechnik 2.....	94
Regelungstechnik Praktikum.....	96
Verfahren und Anwendungen der Feldsimulation.....	98
4. Abschlussarbeiten	100
Bachelorarbeit	100
Bachelorseminar	101

1. Grundstudium

Modulbezeichnung	Betriebswirtschaftslehre 1
Kürzel	Bwl1
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Leistungspunkte	2,5 ECTS
Arbeitsaufwand	Insgesamt: 75h, davon Präsenzzeit: 30h, Selbststudium: 45h
Fachsemester	1
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Georg Roth
Dozent(in)	Dipl. Betriebswirtin (FH) Nicole Strehl
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Kenntnis wesentlicher Grundbegriffe der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre und ausgewählter Grundzusammenhänge aus den Gebieten: Rechtsformen, Organisationslehre, Personal, Strategische Unternehmenspolitik, Marketing
Lehrinhalte	<p>Grundlegende Begriffe der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre</p> <p>Zweck und Ziele von Unternehmen</p> <p>Rechtsformen (Kapitalgesellschaften, Personengesellschaften und Mischformen) und deren betriebswirtschaftliche Relevanz Corporate Governance und deren gesellschaftliche Bedeutung</p> <p>Organisation von Unternehmen - Bedeutung der Aufbau- und Ablauforganisation - Organisationsformen im Detail</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Fragestellungen im Zusammenhang der Verbesserung der Ablauforganisation - Stellen und Stellendefinition <p>Grundfragen der Personalwirtschaft</p> <p>Bedeutung und Aufgaben des heutigen Personalmanagements</p> <p>Grundbegriffe im Marketing</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marketingstrategien - Instrumente des Marketing-Mixes und deren Bedeutung - Bedeutung der Kundenbindung und CRM
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Teilprüfung 60 Min.
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overhead-Projektor, Selbststudium
Literatur:	<p>Känel, von Siegfried: Betriebswirtschaft für Ingenieure, Herne, NWB-Verlag, 2008</p> <p>Schmalen, Helmut; Pechtl, Hans: Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft, 14. Auflage, Stuttgart, Verlag Schäffer-Poeschel 2009</p> <p>Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 24., neubearbeitete Auflage, München, Verlag Vahlen, 2010</p>

Modulbezeichnung	Betriebswirtschaftslehre 2
Kürzel	Bwl2
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Leistungspunkte	2,5 ECTS
Arbeitsaufwand	Insgesamt: 75h, davon Präsenzzeit: 30h, Selbststudium: 45h
Fachsemester	2
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Georg Roth
Dozent(in)	Dipl. Betriebswirtin (FH) Nicole Strehl
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Kenntnis wesentlicher Grundbegriffe der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre und ausgewählter Grundzusammenhänge aus den Gebieten: Fertigungswirtschaft, Bereitstellungsplanung, Ökologie-management, Investition und Finanzierung, Rechnungswesen
Lehrinhalte	Grundlagen der Fertigungswirtschaft <ul style="list-style-type: none"> - Produktionsfaktoren, Fertigungsverfahren, Fertigungserzeugnisse - Arbeitsplanung - Qualitätswesen Bereitstellungsplanung <ul style="list-style-type: none"> - Begriffliche Abgrenzung und Aufgaben der Beschaffung - Bereitstellung des Humankapitals (Personalbedarfsdeckung) - Bereitstellung von Betriebsmitteln und Verbrauchsfaktoren - Besonderheiten der Bereitstellung von Betriebsmitteln (Abschreibungsmethoden)

	<p>- Besonderheiten der Bereitstellung von Verbrauchsfaktoren</p> <p>Ökologiemanagement</p> <p>Grundlagen der Investition- und Finanzierungsrechnung</p> <p>- Investitionsarten</p> <p>- Hauptformen der Finanzierung</p> <p>- Statischen Rechenverfahren</p> <p>- Dynamische Rechenverfahren</p> <p>Grundlagen des Rechnungswesens</p> <p>- Aufbau und Teilgebiete des Rechnungswesens</p> <p>- Aufgaben des Rechnungswesens</p> <p>- Jahresabschluss mit Bilanz und Erfolgsrechnung</p> <p>Grundlagen strategischer Unternehmenspolitik</p> <p>- Ziele und Instrumente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stärken-Schwächen-Analyse • Erfahrungskurvenanalyse • Produktlebenszyklusanalyse • Portfolio-Analyse
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Teilprüfung 60 Min.
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overhead-Projektor, Selbststudium
Literatur:	<p>Känel, von Siegfried: Betriebswirtschaft für Ingenieure, Herne, NWB-Verlag, 2008</p> <p>Schmalen, Helmut; Pechtl, Hans: Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft, 14. Auflage, Stuttgart, Verlag Schäffer-Poeschel 2009</p> <p>Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 24., neubearbeitete Auflage, München, Verlag Vahlen, 2010</p>

Modulbezeichnung	Digitaltechnik
Kürzel	Dt
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (2 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (1 SWS) / 4 SWS
Leistungspunkte	4 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 60h
Fachsemester	3
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Matthias Mörz
Dozent(in)	Prof. Dr. Matthias Mörz
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 1 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik und Technischen Informatik, Grundlagen der Digitaltechnik
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sicher den Aufbau, die Funktionsweise und das Verhalten digitaler Grundschaltungen und Standardschaltnetze beschreiben • ein Oszilloskop und einen Logikanalysator zur Analyse von Logikschaltungen einsetzen • verschiedene Speichertypen und programmierbare Logikbausteine beschreiben und beurteilen • Verfahren zur Codierung von Signalen anwenden • verschiedene Recheneinheiten aufbauen und beurteilen • Zähler- und Frequenzteilerschaltungen analysieren und aufbauen • die Automatentheorie, Zustandsgraphen und Schaltwerkentwurfsmethoden sicher einsetzen • Schaltnetze, Schaltwerke und Zustandsautomaten systematisch entwerfen und in Hardware aufbauen

Modulbezeichnung	Elektrische Antriebe und Netze als Einführung in die Energietechnik und Erneuerbare Energien
Kürzel	EANz
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (2 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (1 SWS) / 4 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h
Fachsemester	3
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Omid Forati Kashani
Dozent(in)	Prof. Dr. Omid Forati Kashani, Prof. Dr. Michael Rossner
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 1 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Kenntnisse der komplexen Wechselstromrechnung, Zeigerdiagramme, Grundkenntnisse der magnetischen Feldkreise und Kopplungen sowie der elektronischen Bauelemente, Grundkenntnisse der Zusammenhänge der mechanischen Größen.
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden können die Grundlagen und Wirkungsweise der Gleichstrommaschinen und der Stromrichter für die Gleichstrommaschinen erläutern. Sie können das Drehstromsystem und den Aufbau, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten der Drehstromtransformatoren, der Drehstrom-Asynchron- und Synchronmaschinen erläutern und verstehen. Sie können diverse Kennlinien und Zeitverläufe der oben genannten Komponenten zeichnen und anwenden.</p> <p>Sie können anhand gelernter Betriebseigenschaften der oben genannten Komponenten einfache elektromechanische Aufgabenstellungen analysieren und elektrische und mechanische Größen für stationäre Betriebszustände berechnen.</p> <p>Im Teilgebiet Netze erlernen die Studierenden die Grundzüge der elektrischen Energieübertragung und Leistungsbetrachtung im Drehstromnetz. Sie kennen Vor- und Nachteile verschiedener Netzformen und deren Sicherheitsaspekte, sind vertraut mit Berechnungsverfahren</p>

	<p>von Kurzschlussströmen, Spannungsabfällen und Dimensionierungen von Kabeln.</p>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Gleichstrommaschine Aufbau und Wirkungsweise, Ankerwicklung einer Gleichstrommaschine, Luftspaltfelder und Betriebsverhalten, Spannungserzeugung und Drehmoment, Arten der Gleichstrommaschinen, Kennlinien und Steuerung von Gleichstrommaschinen, Leerlaufkennlinie, Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie, Verfahren zur Drehzahländerung, Aufbau und Wirkungsweise der Stromrichter für Antriebe mit Gleichstrommaschine wie Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller, Gleichstromsteller (Vierquadrantensteller). • Drehstromsystem Rotatorische Spannungserzeugung, Erzeugung von Drehstrom (Dreiphasen-System), Stern- und Dreieckschaltung, Drehstromleistung, Leistungsfaktor. • Drehstrom-Transformator Aufbau und Wirkungsweise, Bauformen, Verluste und Wirkungsgrad, Betriebsverhalten, Spannungsgleichungen und Ersatzschaltbild, Leerlauf und Magnetisierung, Belastung des Transformators, Kurzschluss des Transformators, Schaltgruppen. • Drehstrom-Asynchronmaschine Erzeugung von magnetischen Drehfeldern, Räumlich versetzte Wicklungen, Aufbau und Wirkungsweise der Asynchronmaschine, Spannungsgleichungen und Ersatzschaltung, Leistungsbilanz, Drehzahl- bzw. Schlupf-Drehmoment-Kennlinie, Drehzahlsteuerung von Asynchronmaschine, Betriebsbereich der Drehstrom-Asynchronmaschine, Anlassen, Sonderbauformen des Käfigläufers. • Drehstrom-Synchronmaschine Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltbild und Zeigerdiagramm der Vollpolmaschine, Stationärer Insel- und Netzbetrieb der Vollpolmaschine, V-Kurven der Vollpolmaschine, Drehmoment und Stabilität der Vollpolmaschine, Aufbau und Besonderheiten der Schenkelpolmaschine, Drehmoment und Stabilität der Schenkelpolmaschine. • Teilgebiet Netze Formen der Energieübertragung (Gleichstrom, Wechselstrom, Drehstrom), Leistung und Leistungsmessung im Drehstromnetz. Kurzschlussrechnung (symmetrisch und einfache Fälle des unsymmetrischen KS). Netzformen (TN, TT, IT), Sicherungselemente, Schutzbestimmungen. Aufbau von Kabeln, Verlegungsarten, Spannungsfallberechnungen.

Modulbezeichnung	Elektrische Messtechnik
Kürzel	EMt
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung (0,5 SWS), Praktikum (0,5 SWS) / 4 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h
Fachsemester	2
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Merhof
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Merhof
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Inhaltliche Voraussetzungen	Elektrotechnische und physikalische Grundkenntnisse, Taylor- und Fourier-Reihenentwicklung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Fachlich-methodische Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden verfügen über ein Grundverständnis der Problematik und der Bedeutung des technischen Messens. • Sie kennen wichtige Ursachen von Messabweichungen und können die Auswirkungen der Messunsicherheit auf Messergebnisse berechnen und einschätzen. • Sie verstehen die Funktionsweise der für die Elektrotechnik wichtigsten analogen und digitalen Messgeräte, deren Einsatzgebiete und Grenzen. • Sie sind vertraut mit der Messung der grundlegenden elektrischen Messgrößen und den wichtigsten Messverfahren. • Für die Klasse der periodischen Messgrößen kennen sie mittelwertbildende und spektrale Messwerte. • Außerdem verfügen sie über ein Grundverständnis der digitalen Messtechnik.
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Messunsicherheit und Fehlerfortpflanzung <p>Messabweichungen und Messunsicherheit, systematische und zufällige Messabweichungen, Messabweichung als</p>

	<p>Zufallsprozess, Gaußsche Fehlerfortpflanzung, worst-case-Abschätzung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messgeräte <p>Messprinzip, Aufbau und Kenngrößen analoger und digitaler Vielfachmessgeräte, Prinzip und Bedienung des analogen und des digitalen Oszilloskops.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Messverfahren <p>Strom-/Spannungsmessung, Messbereichserweiterung und Messbrücken, Messung von Widerstand und Leistung, Zeit und Frequenz und ggf. weitere Größen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Periodische Messgrößen <p>Mittelwertbildende Messwerte aus dem Zeitverlauf, Transformation in den Frequenzbereich, Darstellung periodischer Messgrößen als Spektren und daraus abgeleitete Messwerte, Zusammenhänge zwischen Zeitverlauf und Spektrum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digitale Messtechnik <p>Abtastung und Amplitudenquantisierung, Quantisierungsunsicherheit, Analog/Digitalumsetzer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktikumsversuche <p>Vertiefung der theoretisch erarbeiteten Inhalte wie z.B. grundlegende Messverfahren, Kenngrößen periodischer Messsignale.</p>
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 90 Min. und praktische Leistungsnachweise
Medienformen:	Beamer und Tafel/Whiteboard, elektronische Skripten und Arbeitsunterlagen, Praktikumsversuche im Labor
Literatur:	<p>T. Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik B.G. Teubner</p> <p>R. Parthier: Messtechnik Vieweg+Teubner</p> <p>R. Lerch: Elektrische Messtechnik Springer</p>

Modulbezeichnung	Elektronik 1 (Teil 1)
Kürzel	EI1A
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung (3 SWS) , Praktikum (1 SWS) / 4 SWS
Leistungspunkte	4 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h , Selbststudium: 60h
Fachsemester	2
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Alexander Stadler
Dozent(in)	Prof. Dr. Alexander Stadler
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Inhaltliche Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik 1, Mathematik 1
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Fachliche Kompetenzen:</p> <p>Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Leitungsmechanismen und die Grundstrukturen in Halbleitern zu verstehen, • wichtige Eigenschaften der Halbleiterbauelemente zu berechnen, • mit den Kennlinien der Halbleiterbauelemente zu arbeiten und • Grundschaltungen mit den Halbleiterbauelementen aufzubauen und zu analysieren. <p>Methodenkompetenzen:</p> <p>Mit dem Besuch der Veranstaltung können die Studierenden die interdisziplinären physikalischen und elektrotechnischen Grundlagen gezielt zur Analyse der Leitungsmechanismen in elektronischen Bauelementen anwenden. Sie verstehen den Aufbau praktischer Schaltungen und sind in der Lage, die wesentlichen Funktionsparameter sowohl mit Hilfe der Simulation als auch anhand von Labormessungen zu bestimmen. Zur Vertiefung und zum besseren Verständnis</p>

	erfolgt im Praktikumsteil hierzu die messtechnische Untersuchung einiger wichtiger Halbleiterbauelemente.
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einleitung (Elektronik und elektronische Bauelemente, begriffliche Einordnung, Abgrenzung und Unterteilung, historische Entwicklung, wirtschaftliche Bedeutung, gesellschaftliche Bedeutung) • Physikalische Grundlagen der Halbleiterelektronik (Ladungsträger in Halbleitern, pn-Übergang und Diode, Metall-Halbleiter-Übergänge, MOS-Struktur) • Halbleiterdioden (Arbeiten mit Kennlinien, Gleichrichterdiode, Schaltodiode, Z-Diode, Varaktordioden, Schottkydiode, Tunneliode, Mikrowellendioden, Photodiode, Solarzelle, Leuchtdiode und Laserdiode) • Transistoren (Bipolartransistor, Feldeffekttransistoren, Spezialtransistoren) • Thyristoren (Aufbau und Wirkungsweise, elektrische Eigenschaften, Sonderformen – GTO, TRIAC, DIAC) • Operationsverstärker (Eigenschaften, Prinzip der Gegenkopplung, Grundsaltungen, innerer Aufbau, Offset-Kompensation, Frequenzgang und Frequenzgangkorrektur, Slew-Rate)
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Teilprüfung 90 Min. und praktische Teilstudienarbeit
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen:	Tafel, Beamer, Whiteboard, gedrucktes Vorlesungsskript mit Übungsaufgaben, elektronisch bereitgestelltes Begleitmaterial
Literatur:	<p>E. Böhmer, Elemente der Elektronik – Repetitorium und Prüfungstrainer: Ein Arbeitsbuch mit Schaltungs- und Berechnungsbeispielen, Vieweg+Teubner Verlag, 6. völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 2005, ISBN-10: 352854189X</p> <p>E. Böhmer, D. Ehrhardt, W. Oberschelp, Elemente der angewandten Elektronik: Kompendium für Ausbildung und Beruf, Vieweg+Teubner Verlag, 15. aktualisierte und erweiterte Auflage, 2007, ISBN-10: 3834801240</p> <p>H. Göbel, Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Verlag Springer Vieweg, 5. aktualisierte Auflage, 2014, ISBN-10: 3642538681</p> <p>H. Göbel, H. Siemund, Übungsaufgaben zur Halbleiter-Schaltungstechnik, Verlag Springer Vieweg, 3. Auflage, 2014, ISBN-10: 3642539025</p>

	<p>S. Goßner, Grundlagen der Elektronik – Halbleiter, Bauelemente und Schaltungen, Shaker-Verlag, 8. ergänzte Auflage, 2011, ISBN-10: 3826588258</p> <p>R. Müller, Bauelemente der Halbleiter-Elektronik, Springer-Verlag, 4. überarbeitete Auflage, 1991, ISBN-10: 3540544895</p> <p>R. Müller, Grundlagen der Halbleiter-Elektronik, Springer-Verlag, 7. durchgesehene Auflage, 2008, ISBN-10: 3540589120</p> <p>M. Reisch, Elektronische Bauelemente: Funktion, Grundsaltungen, Modellierung mit SPICE, Springer-Verlag, 2. Auflage, 2006, ISBN-10: 3540340149</p> <p>M. Reisch, Halbleiter-Bauelemente, Springer-Verlag, 2. bearbeitete Auflage, 2007, ISBN-10: 3540731997</p> <p>F. Thuselt, Physik der Halbleiterbauelemente: Einführendes Lehrbuch für Ingenieure und Physiker, Springer-Verlag, 2. Auflage, 2011, ISBN-10: 3642200311</p> <p>U. Tietze, C. Schenk, Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 12. Auflage, 2002, ISBN-10: 3540428496</p>
--	--

Modulbezeichnung	Elektronik 1 (Teil 2)
Kürzel	EI1B
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht mit Übungen (3 SWS) und Praktikum (1 SWS) / 4 SWS
Leistungspunkte	4 ECTS
Arbeitsaufwand	60 h Präsenz 90 h Eigenarbeit
Fachsemester	3
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Alexander Stadler
Dozent(in)	Prof. Dr. Alexander Stadler Prof. Dr. Hans-Martin Tröger Prof. Dr. Christian Weindl
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 1 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik, Messtechnik und Elektronik, GE 1, Mathe 1, Programmieren 1
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden lernen die grundlegenden Anwendungen elektronischer Bauelemente in Verstärker- und Schalteranwendungen kennen. Sie lernen, aus einfachen Grundelementen größere elektronische Schaltungen zu synthetisieren und zu dimensionieren. Im Praktikumsteil erlernen sie die praktische Umsetzung, messtechnische Verifikation und Simulation der Schaltungen.
Lehrinhalte	Kenngößen und Ersatzschaltungen von Dioden und Transistoren Grundsaltungen der Halbleiterelektronik: Spannungs- und Stromquellen, Kleinsignalverstärker, Gleichspannungsverstärker, Differenzverstärker mit bipolaren Transistoren und FETs Leistungsverstärker und Leistungsschalter Operationsverstärker und ihre Anwendungen

	Lineare und getaktete Stromversorgungen
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (90 min), praktischer Leistungsnachweis (4 Versuche mit Ausarbeitungen), Abschlussklausur Praktikum
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen:	Tafel, Overhead/Beamer Elektronisch und in Papierform bereitgestellte Arbeitsunterlagen und Übungsaufgaben, Versuchsanleitungen für den Praktikumsteil Freeware-Programme wie LTSpice, QucsStudio oder TI FilterPro
Literatur:	Tietze-Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 14. Auflage 2012 Horowitz-Hill: The Art of Electronics, Cambridge University Press, 3. Auflage 2015 Robert A. Pease: Troubleshooting Analog Circuits, Newnes 1993

Modulbezeichnung	Englisch 1 (GER B2)
Kürzel	Eng1
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht mit Übungen / 2 SWS
Leistungspunkte	2,5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30h, Selbststudium: 45h
Fachsemester	1
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	B. Craven, M.A.
Dozent(in)	B. Craven, M.A. / R. Fry, MCLFS
Sprache	Englisch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Inhaltliche Voraussetzungen	empfohlen: Vorkenntnisse der Zielsprache GER B1
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Fachkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> erweiterte aktive und passive Sprachkompetenzen (Sprechen, Schreiben, Hörverstehen, Lesen) mindestens auf der B2 Sprachkompetenzstufe fachspezifischer Schwerpunkt: Fachvokabular, Korrespondenz berufsspezifischer Schwerpunkt: Gesprächsführung, Vorstellungsgespräche <p>Methodenkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> Erwerb von Lernstrategien, die zum autonomen Lernen befähigen; bestimmte Aufgabenstellungen ermöglichen eine Reflexion über die angewandten Strategien <p>Interkulturelle Kompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> Verwendung der adäquaten Sprache (z.B. Register, Höflichkeitsformen) in interkulturellen Interaktionen in beruflichen und gesellschaftlichen Situationen landeskundliche Kenntnisse englischsprachiger Länder <p>Lernkompetenz</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstlernkompetenzen verstärkt durch das <i>Blended Learning</i> Konzept
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • wechselnde technische Themen (z.B. Robotik, Schaltungssysteme, Umwelttechnologie, Erneuerbare Energien) • beruflicher Schriftverkehr: Emails, formale Korrespondenz • technisches Schreiben: Berichterstattung, Prozessablauf • Bewerbungsprozess: Lebenslauf, Bewerbungsschreiben, Vorstellungsgespräch
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Sonstige schriftliche Teilprüfung 60 Min.
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen:	Beamer, Tafel, Visualizer
Literatur:	Skript

Modulbezeichnung	Englisch 2 (GER B2)
Kürzel	Eng2
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht mit Übungen / 2 SWS
Leistungspunkte	2,5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30h, Selbststudium: 45h
Fachsemester	2
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	B. Craven, M.A.
Dozent(in)	B. Craven, M.A. / R. Fry, MCLFS
Sprache	Englisch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Inhaltliche Voraussetzungen	empfohlen: Vorkenntnisse der Zielsprache GER B1
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Fachkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> erweiterte aktive und passive Sprachkompetenzen (Sprechen, Schreiben, Hörverstehen, Lesen) mindestens auf der B2 Sprachkompetenzstufe fachspezifischer Schwerpunkt: Fachvokabular, Korrespondenz berufsspezifischer Schwerpunkt: Gesprächsführung, Vorstellungsgespräche <p>Methodenkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> Erwerb von Lernstrategien, die zum autonomen Lernen befähigen; bestimmte Aufgabenstellungen ermöglichen eine Reflexion über die angewandten Strategien <p>Interkulturelle Kompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> Verwendung der adäquaten Sprache (z.B. Register, Höflichkeitsformen) in interkulturellen Interaktionen in beruflichen und gesellschaftlichen Situationen landeskundliche Kenntnisse englischsprachiger Länder <p>Lernkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> Selbstlernkompetenzen verstärkt durch das <i>Blended Learning</i> Konzept

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • wechselnde technische Themen (z.B. Robotik, Schaltungssysteme, Umwelttechnologie, Erneuerbare Energien) • beruflicher Schriftverkehr: Emails, formale Korrespondenz • technisches Schreiben: Berichterstattung, Prozessablauf • Bewerbungsprozess: Lebenslauf, Bewerbungsschreiben, Vorstellungsgespräch
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Sonstige schriftliche Teilprüfung 60 Min.
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen:	Beamer, Tafel, Visualizer
Literatur:	Skript

Modulbezeichnung	Grundlagen der Elektrotechnik 1
Kürzel	GE1
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (6 SWS), Übung (2 SWS) / 8 SWS
Leistungspunkte	8 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 120h, Selbststudium: 120h
Fachsemester	1
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Bernd Hüttl
Dozent(in)	Prof. Dr. Bernd Hüttl, Prof. Dr. Michael Rossner
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Inhaltliche Voraussetzungen	Beherrschung von Geometrie und Algebra und linearer Gleichungssysteme; Kenntnisse der Integral- und Differentialrechnung sowie der Vektorrechnung; Grundkenntnisse der Physik auf Abiturniveau
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Fachlich-methodische Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden beherrschen die grundlegenden physikalischen Größen zur Beschreibung elektrischer Netzwerke, sowie elektrischer und magnetischer Felder. • Sie verstehen die Grundgleichungen zur Beschreibung elektrischer und magnetischer Felder und können Felder einfacher Geometrien berechnen. • Sie kennen die Maxwellschen Gleichungen in der vektoranalytischen Darstellung und verstehen deren Bedeutung. • Sie erkennen die Bedeutung dieser Grundlagen für die Auslegung elektrischer Betriebsmittel und Schaltungen und können Berechnungen an einfachen Beispielen selbst durchführen. • Sie lernen den Aufbau einfacher Gleichstromnetzwerke kennen und beherrschen die Grundregeln der Netzwerkberechnung. • Darauf aufbauend können sie allgemein anwendbare Berechnungsverfahren für komplexere Gleichstromschaltungen anwenden und

	Einschwingvorgänge in linearen Netzwerken mit einem Energiespeicher analysieren und berechnen.
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrisches Feld Klärung der Begriffe: Ladung, Feldstärke, Spannung, Potential und Kapazität. Berechnung von elektrostatischen Feldern und Potentialfeldern für einfache Geometrien. Materie im elektrischen Feld und Polarisation; Energie und Kräfte im elektrischen Feld. Felder geschichteter Anordnungen. Elektrisches Strömungsfeld. • Magnetisches Feld Das statische Magnetfeld im Vakuum: Magnetische Erscheinungen, Lorentzkraft und magnetische Flussdichte, Durchflutungsgesetz und magnetische Feldstärke. Das Magnetfeld in Materie: Para-, Dia- und Ferromagnetismus. Permeabilität. Einfache magnetische Kreise. Elektromagnetische Spannungserzeugung: Bewegungs- und Ruheinduktion, Selbstinduktion und Selbstinduktivität. Gegenseitige Induktion und gegenseitige Induktivität. Energie und Kräfte im magnetischen Feld. • Lineare Gleichstromnetzwerke Der elektrische Gleichstromkreis: Ohmsches Gesetz, Maschen- und Knotenregel, Spannungs- und Stromteiler. Ideale und reale Spannungs- und Stromquellen: Quellumwandlung, Anpassung und Leistungsbilanz. Verfahren zur Netzwerkberechnung: Stern-Dreieckumwandlung, Ersatzquellenverfahren, Überlagerungsverfahren, Maschenstrom- und Knotenpotentialverfahren. Gesteuerte Quellen in Vierpoldarstellung. • Schaltvorgänge in linearen Netzen Klassen und Klemmenverhalten linearer Zweipole. Ansatz und Lösung der Differentialgleichungen zur Berechnung von Ein- und Ausschaltvorgängen in ohmsch-induktiven oder ohmsch-kapazitiven Netzen. Periodisches Schalten.
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Teilprüfung 150 Min.
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen:	Beamer und Tafel/Whiteboard, elektronische Skripten und Arbeitsunterlagen, sowie Übungsaufgaben
Literatur:	A. Führer, K. Heidemann, W. Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag R. Paul: Elektrotechnik Bd. I, Springer Verlag

	W.-E. Büttner: Grundlagen der Elektrotechnik I, Oldenbourg Verlag M. Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Pearson Studium
--	--

Modulbezeichnung	Grundlagen der Elektrotechnik 2
Kürzel	GE2
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS
Leistungspunkte	4 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Eigenstudium: 60h
Fachsemester	2
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Bernd Hüttl
Dozent(in)	Prof. Dr. Bernd Hüttl
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Inhaltliche Voraussetzungen	Kenntnisse der komplexen Rechnung, Grundverständnis elektrischer und magnetischer Felder, Berechnungsverfahren für lineare Netzwerke.
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Fachliche Kompetenzen</p> <p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die im ersten Fachsemester erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten zur Analyse von Gleichstromnetzwerken auf lineare Wechselstromnetze im eingeschwungenen Zustand erweitern, mittels der komplexen Wechselstromrechnung. • wichtige elektrische Wechselstrom-Netzkonfigurationen erkennen, deren praktische Bedeutung benennen und sie können solche Netzkonfigurationen analysieren und berechnen. • die Zusammenhänge des Transformators im stationären Betrieb darstellen und berechnen. Diese Fähigkeiten basieren auf einem elektrischen Ersatzschaltbild und dem Verständnis des Betriebsverhaltens in unterschiedlichen Betriebszuständen und Lastcharakteristiken.

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Wechselstromnetze Beschreibung stationärer Sinusschwingungen durch komplexe Effektivwerte, Passive lineare Zweipole in Beschreibung als komplexe Widerstände und Leitwerte, Einfache LRC – Schaltungen (Reihen- und Parallelschaltung), Verzweigte Schaltungen, Schwingkreise und Transformationsvierpole, Anwendung von Ortskurven, Bodediagrammen, Vierpolkoeffizienten und Berechnungsverfahren zur Analyse komplexer Netzwerke. • Wechselstrom-Transformator Beschreibung des idealen Übertragers, Berücksichtigung und Berechnung der Verluste und Streuung im Transformator, Reale Einphasen-Transformatoren im stationären Betrieb: Ersatzschaltbild, Zeigerdiagramm. Vereinfachte Betrachtungen im Leerlauf und Kurzschluss. Betriebsverhalten im Nennbetrieb bei ohmscher, ohmsch-induktiver und ohmsch-kapazitiver Belastung.
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Teilprüfung 90 Min.
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen:	Tafel, Beamer, Moodle-Plattform Elektronisch bereitgestellte „Handouts“ und Übungsaufgaben
Literatur:	A. Führer, K. Heidemann, W. Nerretter: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 2, Hanser Verlag S. Altmann, D. Schlayer: Lehr- und Übungsbuch Elektrotechnik, Hanser Verlag R. Ose: Elektrotechnik für Ingenieure, Hanser Verlag

Modulbezeichnung	Mathematik 1
Kürzel	Mth1
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht, Übung integriert / 8 SWS
Leistungspunkte	8 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 120h, Eigenstudium: 120h
Fachsemester	1
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Bernd Hüttl
Dozent(in)	Prof. Dr. Bernd Hüttl und Prof. Dr. Rainer Dohlus
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden</p> <p>bezüglich fachlicher Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende mathematische Denkweisen und Begriffe verstehen - mathematische Verfahren und Techniken anwenden <p>bezüglich methodischer Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - physikalisch-technische Probleme mathematisch erfassen und lösen
Lehrinhalte	<p>Grundlagen:</p> <p>Logik, Mengenalgebra, reelle und komplexe Zahlen, Gleichungen und Ungleichungen, Funktionen und Kurven</p> <p>Lineare Algebra:</p> <p>Vektoren, Matrizen, Determinanten und Gleichungssysteme</p> <p>Grenzwerte: Folgen und Reihen</p> <p>Differential- und Integralrechnung</p> <p>Gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung</p>
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Teilprüfung 120 Min.

Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen:	Mündlicher und schriftlicher Lehrvortrag mit Tafel und Videoprojektor, elektronische Skripte und Arbeitsunterlagen, Rechenübungen u.a. via Moodle
Literatur:	Papula: Mathematik für Ingenieure I – III Meyberg/Vachenauer: Höhere Mathematik I und II

Modulbezeichnung	Mathematik 2
Kürzel	Mth2
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht, Übung integriert / 4 SWS
Leistungspunkte	4 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Eigenstudium: 60h
Fachsemester	2
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Matthäus Brela
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Matthäus Brela
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Inhaltliche Voraussetzungen	Methoden und Kompetenzen der Mathematik 1
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Fachliche Kompetenzen</p> <p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende mathematische Denkweisen, Begriffe und Techniken anwenden. • Technische Problemstellungen mathematisch erfassen, formulieren und lösen. • Insbesondere gewöhnliche lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung und Differentialgleichungssysteme in den Eigenschaften erkennen, passende Lösungsstrategien entwickeln und erfolgreich umsetzen. • Die Laplace-Transformation mit seinen spezifischen Eigenschaften zur Lösung mathematischer Probleme anwenden, insbesondere zur Lösung von linearen gewöhnlichen Differentialgleichungen. • Skalare Funktionen mehrerer Veränderlicher im Verhalten analysieren und darstellen und diese Funktionen zur Lösung technischer Aufgaben der Differential- und Integraloperationen unterziehen. • Grundlegende Vektoranalytische Operationen auf Vektorfelder anwenden, insbesondere zur Durchführung elektrotechnischer Feldberechnungen.

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung und Differentialgleichungssysteme: Eigenschaften von gewöhnlichen linearen Differentialgleichungen, Lösungskonzepte zur Lösung von homogenen und inhomogenen Differentialgleichungen, Lösungen an Nebenbedingungen anpassen, Lösung einfacher Differentialgleichungssysteme, Schwerpunkt sind Differentialgleichungen zweiter Ordnung • Laplace Transformation: Eigenschaften des Integral-Operators und Berechnungskonzepte für Transformationen vom Original- in Bildraum und zurück, Anwendung des Laplace-Operator auf Aufgabenstellungen der Differentiation und Integration, Anwendung auf gewöhnliche Differentialgleichungen höherer Ordnung • Skalare Funktionen mehrerer Veränderlicher: Darstellung und Analyse (Stetigkeit und Extrema), Berechnung von Grenzwerten, Anwendung von Differentiations- und Integrationsoperationen • Vektoranalysis: Einführung, Darstellung und Analyse von Vektorfeldern, Anwendung von Differentialoperatoren und Integrationen für einfache Feldberechnungen
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Teilprüfung 90 Min.
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen:	Tafel, Beamer, Moodle-Plattform Elektronisch bereitgestellte „Handouts“ und Übungsaufgaben
Literatur:	Papula: Mathematik für Ingenieure, Bände 2 und 3 Meyberg/Vachenauer: Höhere Mathematik Bände 1 und 2 Stingl: Mathematik für Fachhochschulen

Modulbezeichnung	Mathematik 3
Kürzel	Mth3
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS
Leistungspunkte	4 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 60h
Fachsemester	3
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Martin Springer
Dozent(in)	Prof. Dr. Martin Springer
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 1 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Methoden und Kompetenzen der Mathematik 1 und 2
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Anwendung der z-Transformation zur Behandlung von Differenzgleichungen, Kenntnis und Anwendung des Fourier-Integrals und der diskreten Fourier-Transformation, Kenntnis von Grundlagen der Stochastik, Lösung von Fragestellungen der Kombinatorik, Anwendung grundlegender Wahrscheinlichkeits-Verteilungen
Lehrinhalte	Die z-Transformation und ihre Anwendung auf Differenzgleichungen: <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften • Anwendung auf LTI-Systeme Die Fourier-Transformation <ul style="list-style-type: none"> • Fourier-Reihe • Fourier-Integral • Diskrete Fourier-Transformation Stochastik <ul style="list-style-type: none"> • Deskriptive Statistik

	<ul style="list-style-type: none"> • Kombinatorik • Wahrscheinlichkeitsräume • Verteilungen
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Teilprüfung 90 Min.
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen:	Tafel Overhead-Projektor PC
Literatur:	<p>z.B. L. Papula: Mathematik für Ingenieure. Vieweg + Teubner (div. Auflagen)</p> <p>Burg, K.: Höhere Mathematik für Ingenieure; Bd. 3. Vieweg+Teubner, 2009</p> <p>Butz, T.: Fourier-Transformation für Fußgänger. Vieweg+Teubner, 2009</p> <p>Oppenheim, A.V., Willsky: Signale und Systeme. VCH, 1992</p> <p>Bosch, K.: Elementare Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Vieweg+Teubner, 2010</p> <p>Henze, N.: Stochastik für Einsteiger. Vieweg+Teubner, 2010</p>

Modulbezeichnung	Mikrocomputertechnik
Kürzel	MCT
Lehrform / SWS	4 SWS: – Seminaristischer Unterricht (2 SWS) – Übung (1 SWS) und Praktikum (1 SWS)
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h
Fachsemester	3
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Peter Johann Raab
Dozent(in)	Prof. Dr. Peter Johann Raab
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	IF, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 1 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Grundlagen der Informatik und Programmieren
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Fachkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Erkennen von Strukturen und Beurteilen der Eigenschaften von Hard- und Softwarekomponenten moderner Mikrocomputersysteme – Entwickeln von Software für Mikrocomputersysteme, ibs.: <ul style="list-style-type: none"> – Maschinennahe Programmierung in Assembler – Analyse und Umsetzung von Realzeiteigenschaften – Entwicklung mit Hilfe asynchroner Ereignisse (Interrupts) – Ansteuerung typischer Ein-/Ausgabegeräte – Anwenden moderner Entwicklungs- und Debuggingwerkzeuge <p>Fachübergreifende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Teamarbeit – Analyse und Umsetzung von Anforderungen in eine technische Realisierung
Lehrinhalte	<p>Grundlagen:</p> <p>Überblick über Struktur, Einsatzgebiete und Anforderungen eingebetteter Systeme, Hardware und Abstraktionen, Struktur von ARM-basierten Mikrocontrollern.</p>

	<p>Programmierung:</p> <p>Assemblerprogrammierung, Adressierungsarten, Rechnerarithmetik und Schleifenprogrammierung, Zahlensysteme, Arithmetik- und Logikoperationen, Programmstrukturen, Unterprogramme, Stack, Interrupts, Timer und Zähler, Echtzeitverhalten, synchrones und asynchrones Software-Design, Hochsprachenbezug (Embedded-C, Compiler).</p> <p>Ein-/Ausgabesysteme: Digitale Ein-/Ausgabe, Schnittstellen, UART, Bussysteme, Zugriffsverfahren, analoge Signale und Wandlung.</p> <p>Praktischer Einsatz:</p> <p>Verwendung moderner Entwicklungswerkzeuge (Debugging, Echtzeitemulation), Konfiguration eines aktuellen praxisorientierten Systems aus vorgefertigten Hardwarekomponenten (z.B. Keyboards, LCD-Displays, GPS-Empfänger, RFID-Devices, Bluetooth-Transmitter, Messwandler, Schrittmotor-Ansteuerung, DCF-Empfänger, Druckwerk-Ansteuerung), Anwendung der hardwarenahen (Assembler-) Programmierung für eine komplexe Anwendung unter Einsatz verschiedener Hardwarekomponenten.</p>
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 90 Min. und prStA (Versuche und Befragungen)
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen	Folien / Vorlesungsskript / Laborbenutzung
Literatur	<p>Michael Engel, „Maschinennahe Programmierung mit arm Cortex-M-Prozessoren“ (in Vorbereitung)</p> <p>Joseph Yiu, „The Definitive Guide to ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 Processors“, Newnes, 3rd Edition 2013, ISBN-13: 978-0124080829</p> <p>Jonathan M. Valvano, „Embedded Systems: Introduction to ARM Cortex-M Microcontrollers“, CreateSpace Independent Publishing, 2nd Ed. 2012, ISBN-13: 978-1477508992</p>

Modulbezeichnung	Physik
Kürzel	Ph
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung integriert, Praktikum (1 SWS) / 4 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h
Fachsemester	1
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Martin Springer
Dozent(in)	Prof. Dr. Martin Springer, Prof. Dr. Christian Weindl
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Inhaltliche Voraussetzungen	Mathematische Grundkenntnisse
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Fachliche Kompetenzen</p> <p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Aufgabenstellungen der Mechanik und Wellenphysik theoretisch erfassen, praktische Lösungsansätze entwickeln und erfolgreich umsetzen. • Physikalische und technische Fragestellungen analysieren und quantitativ beschreiben. <p>Fachübergreifende Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die erarbeiteten physikalische Kenntnisse und die entwickelte Fähigkeit zur Erstellung von Lösungskonzepten verstehen sich als Basis für die weiterführenden Lehrveranstaltungen der Elektrotechnik. <p>Methodenkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierende lernen Experimente als Projekte begreifen: von der selbständigen Planung, Durchführung bis zur Erzielung der Ergebnisse und der Beurteilung der Exaktheit.

	<p>Sozialkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Arbeit in Projektgruppen bei der Experimentdurchführung entwickelt die Fähigkeit, Aufgabenstellungen im Team zu lösen.
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Messtechnik: Messung physikalischer Größen, Fehlerbestimmung von Messungen und Messreihen, Fehlerfortpflanzungsgesetz und Regressionsanalyse Mechanik: Kinematik und Dynamik von Massepunkten, Dynamik von Bezugssystemen, mechanische Energie und Impuls, Erhaltungssätze, mechanische Stöße, mechanische Schwingungen und Wellen und deren Überlagerungen Wellenoptik: Mathematische Beschreibung optischer Wellen und von Wellenpaketen, Beugung, Interferenz und Kohärenz optischer Wellen, Dispersion und Brechungsgesetz von Wellen, optische Strahlungsquellen
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 90 Min. und praktische Leistungsnachweise
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen:	Tafel, Beamer, Moodle-Plattform Elektronisch bereitgestellte „Handouts“ und Übungsaufgaben
Literatur:	Hering/Martin/Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer Verlag, Berlin 2012, 11. Auflage Gerthsen: Physik, Springer Verlag, Berlin 2010, 24. Auflage

Modulbezeichnung	Programmieren 1
Kürzel	Prg1
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (2 SWS), Übung (2 SWS) / 4 SWS
Leistungspunkte	4 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Eigenstudium: 60h
Fachsemester	1
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wolfram Haupt
Dozent(in)	Prof. Dr. Wolfram Haupt
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden können Informatik und Programmieren im Feld der Elektrotechnik einordnen. Zusätzlich kennen Sie grundlegende Begriffe, die zur Kommunikation im Bereich Informatik benötigt werden. Sie kennen auch den Grundaufbau eines Computers und die prinzipielle Funktionsweise. Die Studierenden können mit wichtigen Zahlensystemen umgehen und diese auch umrechnen.</p> <p>Weiterhin können die Studierenden eigene, kleine Programme zur Lösung textuell beschriebener Probleme mittels Algorithmen erstellen. Die Studierenden nutzen dabei verschiedene Elemente zur Ablaufsteuerung eines Programmes und können diese zur Lösung einsetzen.</p>
Lehrinhalte	<p>Theorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmieren in der Elektrotechnik – Warum? • Aufbau eines Computers • Funktionsweise eines Computers • Zahlensystem – Bits & Bytes • Wie funktioniert ein Compiler bzw. Interpreter? <p>Praxis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programme – wozu dienen Sie? • Was sind jetzt Algorithmen?

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Elemente von Python • Debugging oder mit Fehlern umgehen • Turtle Graphics • Python Module • Funktionen • Bedingungen • Mehr über Iteration • Zeichenketten – Strings • Listen • Dateien • NumPy + Matplotlib
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Teilprüfung 90 Min.
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen:	Übliche Präsentationstechniken, Bücher, Skript und Präsentationsfolien sowie Übungsaufgaben (teilweise mit Lösungen) im Intranet. Weiterhin Einsatz einer eLearning-Plattform. Zusätzlich Einsatz von Hardware in den Übungen.
Literatur:	interaktives Skript zusätzlich: Allen B. Downey, Think Python

Modulbezeichnung	Programmieren 2
Kürzel	Prg2
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (2 SWS), PC-Übungen/Projektübungen (2 SWS) / 4 SWS
Leistungspunkte	4 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 60h
Fachsemester	2
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Christian Weindl
Dozent(in)	Prof. Dr. Christian Weindl
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Inhaltliche Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Kenntnisse der imperativen Programmierung • Grundlagen zum Umgang mit einer integrierten Entwicklungsumgebung (IDE) • Umgang Dualzahlen • Grundlagen der Booleschen Algebra
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Fachlich-methodische Kompetenzen: Studierende können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgabenstellungen und programmiertechnische Lösungen im Feld der Elektrotechnik einordnen, • mit wichtigen Zahlensystemen umgehen und diese auch umrechnen • eigene, kleinere Programme zur Lösung textuell beschriebener Probleme mittels Algorithmen erstellen • Programme mit gut lesbaren und wartbaren Quelltext erstellen und pflegen • verschiedene Elemente zur Ablaufsteuerung eines Programmes nutzen und diese zur Lösung einsetzen • bekannte Algorithmen aus verschiedensten Anwendungsgebieten verstehen und anwenden • geeignete Datenstrukturen sowie Techniken zum Algorithmenentwurf verstehen und auf nichttriviale Probleme anwenden • Algorithmenanalyse hinsichtlich Komplexität, Speicherbedarf, etc. kennen, verstehen und anwenden

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgabenstellungen des Programmierens in der Elektrotechnik • Zahlensysteme – Bits & Bytes • Funktionsweise von Interpretern und Compilern • Ausgewählte Softwareengineering-Techniken - Kapselung und Modularität • Dateizugriff in C • Rekursion und Iteration • Dynamische Speicherverwaltung • Algorithmen: z.B. Suchen, Sortieren, etc. • Datenstrukturen: Stapel, Listen, Warteschlangen, Bäume, etc. • Gegenüberstellung: C und C++ • Einblick in fortgeschrittene Programmieretechniken: GUIs, Objektorientierung, etc.
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Teilprüfung 90 Min.
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen:	Beamer, Präsentationsfolien, Tafel, Whiteboard, Übungsaufgaben in elektronischer Form (teilweise mit Lösungen). Bedarfsweise Nutzung eines e-Learning-Systems. Zusätzlich Einsatz von Hardware in den Übungen.
Literatur:	<p>Ottmann/Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, 5. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2012</p> <p>Saake/Sattler: Algorithmen und Datenstrukturen, dpunkt.verlag, 2014</p> <p>Robert C. Martin, „Clean Code“, Prentice Hall, 2009</p> <p>Collins-Sussman/Fitzpatrick/Pilato, Version Control with Subversion, http://svnbook.red-bean.com/index.de.html</p> <p>Weitere C- Literatur: Internet-Dokumente und Literatur im Lesesaal</p>

Modulbezeichnung	Signale und Systeme als Einführung in die Elektro- und Informationstechnik
Kürzel	SuS
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung (1 SWS) / 4 SWS
Leistungspunkte	4 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 60h
Fachsemester	3
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Matthias Mörz
Dozent(in)	Prof. Dr. Matthias Mörz
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 1 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik, elektronische Bauelemente, Schaltungstechnik
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Eigenschaften von Signalen und Systemen erklären und beurteilen • lineare zeitinvariante (LTI) Systeme in ihrer zeitkontinuierlichen Darstellung beschreiben und berechnen (lineare Differentialgleichungen, Faltungsoperation, Faltungsintegral) • kontinuierliche LTI-System im Frequenzbereich beschreiben und berechnen (Fourier-Transformation) • kontinuierliche LTI-System im Bildbereich beschreiben und berechnen (Laplace-Transformation) • die Abtastoperation mit ihrer Bedeutung im Zeit- und Frequenzbereich erklären • Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme in ihrer zeitdiskreten Darstellung beschreiben und berechnen (z-Transformation)

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Übergang zu normierten Signalen • zeitkontinuierliche Elementarsignale • lineare zeitinvariante (LTI) Systeme – zeitkontinuierlich • Systembeschreibung mit linearen Differentialgleichungen • Impuls-, Sprung- und Rampenantwort von LTI-Systemen • Faltungsoperation • Systembeschreibung mit Hilfe der Laplace-Transformierten • Übertragungsfunktion • Blockschaltbildalgebra • Frequenzgang und Bodediagramm • Frequenzgänge elementarer Systeme (P,I,D,PT1,PD,DT1) • lineare zeitinvariante (LTI) Systeme – zeitdiskret • Abtastung (Zeit- und Frequenzbereich) • elementare (zeitdiskrete) Signalfolgen • Sprung- und Impulsantwort • Faltung • Z-Transformation
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 90 Min.
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen:	Beamer und Tafel/Whiteboard, elektronische Skripten und Arbeitsunterlagen, Berechnungsprogramme
Literatur:	Scheithauer Rainer, Signale und Systeme, Teubner-Verlag Werner Martin, Signale und Systeme, Vieweg+Teubner-Verlag

Modulbezeichnung	Steuerungs- und Regelungstechnik als Einführung in die Automatisierungstechnik und Robotik
Kürzel	StRt
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Praktikum (1 SWS) / 4 SWS
Leistungspunkte	4 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 60h, Eigenstudium: 60h
Fachsemester	3
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Matthäus Brela
Dozent(in)	Prof. Dr. Matthäus Brela
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 1 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Grundlagen der elektrischen Schaltungstechnik und der technischen Mechanik. Lineare Differentialgleichungen.
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen den Unterschied zwischen Steuerung und Regelung. • Sie kennen das Grundprinzip ereignisdiskreter Steuerungen und können deren Modellierung auf einfache Beispiele der Automatisierungstechnik anwenden. • Sie kennen ausgewählte Normen speicherprogrammierbarer Steuerungen, Programmiersprachen und können einfache Steuerungsprogramme erstellen. • Sie kennen den Unterschied zwischen analogen, digitalen und binären Signalen und können diese steuerungstechnisch verarbeiten. • Sie kennen den grundlegenden technischen Aufbau von Steuerungs-, Regelungs- und Automatisierungssystemen. • Sie verstehen das Grundprinzip des rückgekoppelten Regelkreises und dessen Zerlegung in unterschiedliche Funktionsblöcke. • Sie kennen den regelungstechnischen Systembegriff und können einfache dynamische Systeme der

	<p>Elektrotechnik, Mechanik und Verfahrenstechnik mathematisch modellieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie kennen die wichtigsten Reglertypen, können deren Einfluss auf das Systemverhalten analysieren und kennen Anwendungsgebiete sowie Entwurfsmethoden mittels ausgewählter Einstellregeln für die Reglerparameter. • Sie können die grundlegenden Regler softwaretechnisch entwerfen, programmieren und testen.
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerungstechnik Ereignisdiskrete Steuerungen, Programmierens nach IEC61131-3 in den Sprachen ST, FUP, KOP, AWL, einlesen von Sensordaten, verarbeiten von Steuerungsdaten und stellen von Aktoren. • Technik von Steuerungs- und Regelungs- und Automatisierungssystemen Grundlegender Systemaufbau und Komponenten, Speicherfunktionen, Flankenbewertung, Zeitfunktionen, Taktsignale, Zählfunktionen und weitere Grundverknüpfungen. Programmierung von Übertragungsfunktionen. • Grundstruktur des Standardregelkreises Regler, Regelstrecke, Stell- und Messglied, Führungs-, Regel-, Stell- und Störgröße. Darstellung eines Regelkreises als Blockstruktur, Differentialgleichung, Übertragungsfunktion. • Regelstrecken Proportionale und integrierende Regelstrecken mit und ohne Verzögerungszeitkonstanten, Totzeitglied, Beschreibung durch lineare Differentialgleichungen, Ermittlung der Streckenparameter aus der Sprungantwort. • Regelung Wichtige Reglertypen, deren Kennwerte und Anwendung, Führungs- und Störverhalten, Einstellregeln zur Optimierung des Regelkreisverhaltens. • Praktikum: Erfassung von Sensorsignalen, Einführung in die Bewegungssteuerung, Zusammenwirken von Regler und Strecke
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 90 Min. und praktische Leistungsnachweise
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen:	Tafel, Overhead/Beamer

	<p>Elektronisch bereitgestellte Arbeitsunterlagen und Übungsaufgaben</p> <p>rechnergestützte Entwicklungs- und Simulationsumgebungen</p>
Literatur:	<p>H. Unbehauen: Regelungstechnik I: Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme, Vieweg Verlag</p> <p>J. Kahlert: Crash-Kurs Regelungstechnik, VDE Verlag GmbH</p> <p>W. Schneider: Praktische Regelungstechnik, Vieweg+Teubner Verlag</p> <p>F. Tröster: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure, Oldenbourg Wissenschaftsverlag</p>

Modulbezeichnung	Technische Informatik
Kürzel	TI
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung (1 SWS) / 4 SWS
Leistungspunkte	4 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 60h
Fachsemester	2
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Matthias Mörz
Dozent(in)	Prof. Dr. Matthias Mörz
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Inhaltliche Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik und Informatik
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sicher mit logischen Verknüpfungen und den Rechen- und Vereinfachungsregeln der Schaltalgebra umgehen • Logikschaltungen analysieren • logische Verknüpfungen mit dem Karnaugh-Veitch-Diagramm und nach Quine & McCluskey vereinfachen • Logikschaltungen selbst entwickeln und aufbauen • die wesentlichen Unterschiede bei der Verwendung unterschiedlicher Schaltkreisfamilien bei der Schaltungsrealisierung erklären und beim Schaltungsaufbau berücksichtigen • einfache Rechenschaltungen aufbauen und beurteilen • zeitabhängige binäre Schaltungen analysieren und aufbauen (Zähler, Frequenzteiler)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • logische Verknüpfungen • Boolesche Algebra, Schaltalgebra • Grundfunktionen und zusammengesetzte Glieder • Schaltungsanalyse • Aufbau von Logikschaltungen mit verschiedenen Schaltkreisfamilien • Schaltungssynthese • Normalformen (DNF, KNF)

	<ul style="list-style-type: none"> • Minimierungsverfahren: Karnaugh-Veitch / KV-Diagramm, Quine McCluskey • binäre Codes • kombinatorische Logikfunktionen / Standardschaltnetze: Codierer, Decodierer, Multiplexer, Komparatoren, Addierer, Subtrahierer • Zeitabhängige binäre Schaltungen, Zähler und Frequenzteiler
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Teilprüfung 90 Min.
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen:	Beamer und Tafel/Whiteboard, elektronische Skripten und Arbeitsunterlagen, Berechnungs- und Simulationsprogramme
Literatur:	<p>Beuth, Digitaltechnik – Elektronik 4, Vogel-Verlag</p> <p>Schiffmann, Schmitz: Technische Informatik 1, Springer-Verlag</p> <p>Becker, Drechsler, Molitor: Technische Informatik, Pearson-Verlag</p>

2. Praktisches Studiensemester

Modulbezeichnung	Praxisbegleitende Lehrveranstaltung
Kürzel	PxLv
Lehrform / SWS	Sem. Unterricht, Praktikum, Projektarbeit / 4 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 60h, Selbststudium 90h
Fachsemester	4
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Matthias Mörz
Dozent(in)	Wechselnde Dozenten und Lehrbeauftragte
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen und reflektieren ausgewählte Themengebiete mit besonderer Relevanz für die Aufgabenstellungen im Praxissemester. • Sie entwickeln und vervollkommen Techniken, Fähigkeiten und Softskills mit hoher Relevanz für eine Tätigkeit im Unternehmen. • Sie pflegen den Erfahrungsaustausch mit Berufskollegen und erkennen den Nutzen von Netzwerken.
Lehrinhalte	Nach Festlegung im Studien- und Prüfungsplan
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	keine
Sonstige Leistungsnachweise	Praktische Leistungsnachweise und Teilnahmenachweise
Medienformen:	
Literatur:	

Modulbezeichnung	Praxisseminar
Kürzel	Pxsem
Lehrform / SWS	Seminar / 2 SWS
Leistungspunkte	2 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30h, Selbststudium: 30h
Fachsemester	4
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Matthias Mörz
Dozent(in)	Prof. Dr. Matthias Mörz
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, eine ihrem Studienfachgebiet entsprechende, selbst bearbeitete Aufgabenstellung schriftlich und mündlich in angemessener Form darzustellen. • Sie kennen grundlegende Regeln zum Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten und können diese selbständig anwenden. • Sie entwickeln ihre Fähigkeit zur Präsentation fachspezifischer Inhalte vor einem fachkundigen Auditorium weiter.
Lehrinhalte	Abhängig von den im Praxissemester bearbeiteten Aufgabenstellungen.
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	keine
Sonstige Leistungsnachweise	Schriftlicher Praxisbericht (ca. 20 Seiten), mündliche, mediengestützte Präsentation (ca. 15 Minuten)
Medienformen:	Beamer / ggf. Tafel oder Whiteboard
Literatur:	

3. Vertiefungsstudium

3.1 Pflichtmodule

Modulbezeichnung	Digitale Signalübertragung
Kürzel	DSü
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht mit Übungen / 4 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	60 h Präsenz, 90 h Eigenarbeit
Fachsemester	6
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Hans-Martin Tröger
Dozent(in)	Prof. Dr. Hans-Martin Tröger
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Elektronik 1B, Elektronik 2, Grundlagen Elektrotechnik 3
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, digitale leitungsgebundene Übertragungssysteme zu analysieren und in ihrer Leistungsfähigkeit zu beurteilen.</p> <p>Sie verstehen den Aufbau und die Funktionseinheiten eines digitalen Übertragungssystems auf der Basis Kupferkabel und Lichtwellenleiter.</p> <p>Sie erhalten einen Überblick über gebräuchliche digitale Übertragungs- und Speichersysteme und können sie entsprechend des Einsatzgebietes optimal auswählen.</p>
Lehrinhalte	<p>Einführung in die Signaltheorie: Eigenschaften des Übertragungsweges, Kanalkapazität, Einfluss der Bandbreite und von Rauschen, Redundanzminderung, Fehlerschutz</p> <p>Die Baugruppen eines Übertragungssystems: Analog/Digitalwandlung, Leitungscodierung, Modulationsverfahren mit Sinusträger, Demodulation, Takt- und Trägerrückgewinnung</p> <p>Pseudozufalls-codes und Spreizspektrumtechnik</p> <p>Baugruppen der Lichtwellenleitertechnik</p>

	Systembeispiele: Telefon, Digital Subscriber Line, Ethernet, interne Bussysteme, optische Datenspeicherung
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (90 min)
Sonstige Leistungsnachweise	
Medienformen	Tafel, Overhead/Visualizer, Beamer Elektronisch und in Papierform bereitgestellte Arbeitsunterlagen und Übungsaufgaben
Literatur	Tietze-Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 14. Auflage 2012 Mäusl-Göbel: Analoge und digitale Modulationsverfahren, Hüthig-Verlag Heidelberg 2002 Martin Werner: Nachrichten-Übertragungstechnik, Vieweg-Verlag 2006

Modulbezeichnung	Elektronik 2
Kürzel	EI2
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung/ Praktikum (1 SWS) / 4 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h
empfohlenes Fachsemester	5
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Hans-Martin Tröger
Dozent(in)	Prof. Dr. Hans-Martin Tröger
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	-
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Fachliche Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Filternetzwerke: Die Studierenden erkennen die Grundtypen aktiver und passiver Filternetzwerke und verfügen über Basiskenntnisse der Filtertheorie. Sie können einen für die Anwendung geeigneten Filtertyp ermitteln und ihn mit Hilfe von Filterkatalogen oder Filterdesignsoftware aufbauen und seine Kenndaten meßtechnisch ermitteln. • Analog-Digitalwandlung: Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von Analog-Digital- und Digital-Analogwandlern und sind in der Lage, einen für die Anwendung geeigneten integrierten Wandler auszuwählen und einzusetzen. • Frequenzerzeugung und Frequenzsynthese: Die Studierenden verstehen die Grundschaltungen von Oszillatoren und Frequenzsynthesizern. Sie können die Schaltungen analysieren und die Funktion nachweisen. • Im Praktikumsteil werden die Fähigkeiten vertieft und umgesetzt.

Lehrinhalte	<p>Spezielle Anwendungen von Operationsverstärkern</p> <p>Grundtypen von Filtern: Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Bandsperre</p> <p>Filtercharakteristiken: Butterworth, Tchebycheff, Cauer</p> <p>Realisierung als LC- oder Aktives Filter mithilfe von Filtertabellen oder CAD-Software.</p> <p>Basisverfahren der A/D- und D/A-Wandlung: Direktwandler, Zählwandler, Wägewandler, Deltamodulatoren und Sigma-Delta-Umsetzer</p> <p>Anwendung integrierter A/D- und D/A-Wandler</p> <p>Messverfahren für A/D- und D/A-Wandler</p> <p>Frequenzbestimmende Bauelemente für Oszillatoren</p> <p>Oszillator-Grundsaltungen und ihre Eigenschaften</p> <p>Direkte und indirekte Frequenzsynthese, Phase locked Loop, Einfache Frequenzsynthesizer</p>
Endnotenbildende Studien-/ Prüfungsleistungen	Schriftliche Teilprüfung 90 min, praktischer Leistungsnachweis
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Overheadprojektor/Visualizer, in Papierform und elektronisch verfügbare Arbeitsunterlagen und Praktikumsanleitungen
Literatur	Tietze-Schenk, Halbleiter-Schaltungstechnik, 14. Auflage 2012

Modulbezeichnung	Grundlagen der Elektrotechnik 3
Kürzel	GE3
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (2,5 SWS), Übung (1,5 SWS) / 4 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h
Fachsemester	5
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Matthias Mörz, Prof. Dr.-Ing. Alexander Stadler
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Matthias Mörz, Prof. Dr.-Ing. Alexander Stadler
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EN und EL
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik, Signale und Systeme, Mathematik
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrische Netzwerke als Vierpole mit verschiedenen Vierpoldarstellungen beschreiben • Vierpolparameter aufstellen und umrechnen • Betriebskenngrößen von Vierpolen berechnen • verschiedene Vierpole miteinander verschalten und die Gesamtvierpoldarstellung berechnen • Vierpole mit Dreipolen verschalten • eine homogene Leitung beschreiben und charakterisieren • die Telegraphengleichung aufstellen und lösen • das Verhalten von Strom und Spannung entlang der Leitung beschreiben • elektromagnetische Felder und Wellen beschreiben • die Maxwell-Gleichungen aufstellen und erklären
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vierpole • komplexe Beschreibung von Spannung und Strom • Betriebskenngrößen von Vierpolen • Vierpoldarstellungen • Zusammenschaltung von Vierpolen

	<ul style="list-style-type: none"> • Berechnung von Betriebskenngrößen • Umrechnung von Vierpolparametern • Zusammenschaltung von Vierpolen mit Dreipolen • Homogene Leitung • Spannung und Strom entlang der homogenen Leitung • Vektorfeld, Skalarfeld, Feldlinien • Differentialoperatoren • Integralsätze • Elektromagnetismus • Maxwell-Gleichungen
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 120 Min.
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen:	Beamer und Tafel/Whiteboard, Simulationsprogramme, elektronische Skripten und Arbeitsunterlagen
Literatur:	<p>Wilfried Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure 3, Vieweg + Teubner</p> <p>Eugen Philippow: Grundlagen der Elektrotechnik, Verlag Technik</p> <p>Karl Küpfmüller, Wolfgang Mathis, Albrecht Reibinger: Theoretische Elektrotechnik, Springer</p> <p>Günther Lehner: Elektromagnetische Feldtheorie für Ingenieure und Physiker, Springer</p> <p>Paul A. Tipler, Gene Mosca, Michael Basler, Renate Dohmen: Physik, Spektrum</p> <p>Pascal Leuchtmann: Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie, Pearson</p>

Modulbezeichnung	HDL-Systementwurf
Kürzel	HDL
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS Praktikum, Übungen / 2 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	60 Präsenzstunden, 90 Stunden Eigenarbeit
Fachsemester	5
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Oliver Engel
Dozent(in)	Prof. Oliver Engel
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, IF
Zulassungsvoraussetzungen	-
Inhaltliche Voraussetzungen	Digitaltechnik, Technische Informatik oder Rechnerarchitekturen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, digitale Schaltungen hinsichtlich Struktur und Verhalten zu modellieren. 2. Die Studierenden beherrschen die Hardwarebeschreibungssprache VHDL und können daraus synthesefähigen Code erzeugen. 3. Die Studierenden erlernen Methoden, eigene oder fremde digitale Designs zu verifizieren und deren korrekte Arbeitsweise sicherzustellen.
Lehrinhalte	<p>VHDL-Konzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturelemente: Entity, Architecture, Objekte • Funktionselemente: Prozess, Funktionen und Prozeduren • Modellierung von Speicherelementen sowie kombinatorischen Schaltungen • Datenstrukturen: skalare und zusammengesetzte Datentypen, Arrays, Konstanten, Types und subtypes • Aufbau von Bibliotheken

	<p>Modellierung digitaler Hardware:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zustandsautomaten • Speicher: RAM, ROM, Ringspeicher • Tristate-Modellierung, Schnittstellen, Bussysteme • Arithmetikeinheiten • parallele Hardware <p>Verifikation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Testbenches <p>Sicherstellung digitaler Beschreibungen</p> <p>Elemente des synchronen Designs</p>
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung
Sonstige Leistungsnachweise	-
Medienformen	Beamer, Tafel
Literatur	<p>Jürgen Reichardt, Bernd Schwarz: VHDL-Synthese, Oldenbourg Verlag, 2015</p> <p>Winfried Gehrke, Marco Winzker: Digitaltechnik: Grundlagen, VHDL, FPGAs, Mikrocontroller, Springer, 2016</p> <p>Pong P.Chu: FPGA Prototyping by VHDL Examples, Wiley, 2008</p>

Modulbezeichnung	Regelungstechnik - Vertiefungsfach
Kürzel	Rt
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht mit Übungen / 4 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h
Fachsemester	5
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Kolja Kühnlenz
Dozent(in)	Prof. Dr. Kolja Kühnlenz
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EN
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Signal- und Systemtheorie, Lösungsverfahren für lineare Differentialgleichungen im Zeit- und Frequenzbereich
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können die Grundkonzepte der Steuerung und Regelung unterscheiden und kennen deren wesentliche Eigenschaften. • Sie können das Verhalten mechanischer, elektrischer, thermischer und anderer Regelstrecken analysieren und mathematisch im Zeit- und Frequenzbereich beschreiben. • Sie kennen die wichtigsten Kriterien zu Beurteilung des Regelkreisverhaltens und die am häufigsten eingesetzten stetigen Reglertypen. • Sie kennen Methoden zur Beurteilung der Stabilität von linearen Regelkreisen und können diese anwenden. • Sie verstehen grundlegende Entwurfs- und Optimierungskonzepte für lineare Regelkreise und können diese auf einfache Beispiele anwenden.

<p>Lehrinhalte</p>	<p>Grundstrukturen und Methoden der Regelungstechnik Systembeschreibung mittels Differentialgleichungen Laplace- und Fourier-Transformation Ortskurven und Bode-Diagramme Regelstrecken Proportionale Regelstrecken mit Verzögerung Schwingungsfähige Proportionalstrecken Weitere typische Regelstrecken Einfache lineare Regelkreise Grundstruktur und Qualitätskriterien Realisierung von Reglern Regelkreise mit P-, PI- und PID-Reglern Führungs- und Störverhalten Stabilität Allgemeine Stabilitätsüberlegungen Hurwitz-Kriterium Regelkreisauslegung mittels Bode-Diagramm und Wurzelortskurve</p>
<p>Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen</p>	<p>Schriftliche Prüfung 90 Min.</p>
<p>Sonstige Leistungsnachweise</p>	<p>keine</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Tafel/Whiteboard und Beamer/Overheadprojektor Elektronisch bereitgestellte Arbeitsunterlagen und Übungsaufgaben</p>
<p>Literatur:</p>	<p>Schulz G.: Regelungstechnik 1 Oldenbourg 2010 Zacher S., M. Reuter: Regelungstechnik für Ingenieure Springer Vieweg 2014 Mann H., u.a.: Einführung in die Regelungstechnik Carl Hanser 2009</p>

Modulbezeichnung	Signalprozessoren
Kürzel	Sp
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (2 SWS), Praktikum (2 SWS)/ 4 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h
Fachsemester	6
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Peter Raab
Dozent(in)	Prof. Dr. Peter Raab
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Mikrocomputertechnik, Signale und Systeme
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> – grundlegende Methoden der digitalen Signalverarbeitung auf verschiedene Problemstellungen (z.B. Filter) anwenden. – sich in weiterführende moderne Methoden und Algorithmen einarbeiten und deren Leistungsfähigkeit und Komplexität bewerten. – die in der DSV übliche mathematische Beschreibungssprache von Standardmethoden verstehen und in praktische Algorithmen umsetzen. – Messungen im Zeit- und Frequenzbereich durchführen und interpretieren. – einfache Algorithmen für Echtzeit-DSV programmieren und beherrschen den Umgang mit den entsprechenden Werkzeugen. – in der Praktikumsgruppe Algorithmen diskutieren, entwerfen und implementieren.
Lehrinhalte	Theorie

	<p>Fouriertransformation, Interpretation von Spektren und Spektrogrammen. Abtasttheorem, AD-DA-Wandlung, Quantisierung. Zeitdiskrete Systeme, Z-Transformation, Übertragungsfunktion, digitale Filter, Diskrete Fourier-Transformation.</p> <p>Hardware /Software:</p> <p>DSP, Einsatz, Aufbau, Speicherorganisation, Assemblerbefehle, Daten-ALU, Zahlenformate, Arithmetik, Formatkonvertierung, Rundungsproblematik, Datenkonversion (CODEC), Echtzeitanwendungen (Signalflussdiagramme), Interruptkonzepte.</p> <p>Praktikum:</p> <p>Programmierung von DSV-Algorithmen, Tools zum Filterentwurf (MATLAB, Signal Processing Toolbox), Erprobung grundlegender Prinzipien der Signaltheorie, Echtzeitanwendungen z.B. Digitale Filter (FIR, IIR), Spektralanalysen (DFT, FFT), Laufzeitglieder, Korrelationen, Einsatz von Werkzeugen zur Simulation- und Emulation, Messtechnische Erfassung des Echtzeitverhaltens. Die Versuche werden an typischen Entwicklungsplätzen durchgeführt.</p>
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 90 min und prStA (Versuche und Befragungen)
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen	Folien (Beamer) / Tafel / Laborbenutzung (Evaluation Board, SW-Entwicklungsumgebung, Debugger)
Literatur	<p>Steven W. Smith, The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing Online unter http://www.dspguide.com</p> <p>Donald S. Reay, Digital Signal Processing Using the ARM Cortex M4 Wiley 2015 ISBN: 978-1-118-85904-9</p> <p>D. von Grünigen, Digitale Signalverarbeitung mit einer Einführung in die kontinuierlichen Signale und Systeme, Hanser Verlag, 2008.</p> <p>H. Roderer, A. Pecher, Digitale Signalverarbeitung, Vogel Buchverlag, 2010</p> <p>M. Werner, Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB, Vieweg Verlag, 2003</p>

3.2 Wahlpflichtmodule

Modulbezeichnung	Autonome Eingebettete Systeme
Kürzel	AEiSy
Lehrform / SWS	4 SWS: – Seminaristischer Unterricht (2 SWS) – Praktikum (2 SWS)
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	60 Präsenzstunden, 90 Stunden Eigenarbeit
Fachsemester	4/6
Angebotsturnus	Sommersemester
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Peter Johann Raab
Dozent(in)	Prof. Dr. Peter Johann Raab
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	
Zulassungsvoraussetzungen	
Inhaltliche Voraussetzungen	Bestandene Prüfung und erfolgreich absolviertes Praktikum Mikrocomputertechnik
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Fachlich-methodische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kenntnisse über physikalische Eigenschaften und Programmierung von Sensoren für autonome eingebettete Systeme – Entwicklung von Hard- und Softwarekomponenten zur Realisierung eines komplexen eingebetteten Systems – Analyse und Entwicklung von Algorithmen aus dem Bereich eingebetteter Systeme – Verstehen und Anwenden von Informationen aus komplexer technischer Dokumentation (z.B. Datenbücher) <p>Fachübergreifende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Teamarbeit – Analyse und Umsetzung komplexer Anforderungen im technisch-wissenschaftlichen Bereich

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Entwurf: <ul style="list-style-type: none"> ○ Modellierung Eingebetteter Systeme ○ Endliche Automaten und State Charts ○ Regelschleifen in eingebetteter Software ○ Eigenschaften eingebetteter Sensoren • Softwareentwicklung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Embedded C und/oder C++ (hardwarenah) ○ Entwicklung von Gerätetreibern für Sensoren und Aktuatoren ○ Betrieb von Geräten im Polling- und Interruptmodus • Hardware- und Treiberentwicklung je nach Projekt z.B.: <ul style="list-style-type: none"> ○ Bedienelemente ○ Anzeigeelemente ○ LC-Displays ○ Touchscreen ○ Speicherbausteine ○ Speicherorganisation ○ Peripherieschaltungen ○ Motorantriebe ○ Sensorauswertungen ○ Datenwandler ○ GPS ○ Navigation ○ DCF ○ Bluetooth ○ XBee ○ Protokolle ○ Bussysteme ○ Schnittstellen ○ RFID ○ MC-Mobil, ...
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Projektarbeit, Abschlusspräsentation und schriftliche Prüfung (45 Min.) (Gewicht 1:1)
Sonstige Leistungsnachweise	
Medienformen	Tafel / Projektion / Vorlagen, Mikrocontroller-Entwicklungssysteme, In-System-Debugger, Hard- und Softwaretools (z.B. Keil μ Vision), C-Compiler, Echtzeitkerne, Debugger, Simulatoren, standardisierte Entwicklungsumgebung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Peter Marwedel, „Embedded Systems Design“, 3rd ed., Springer 2017, ISBN-13: 978-3-319-56045-8 • Steve Furber, „ARM-Rechnerarchitekturen für System on Chip-Design“ (deutsche Ausgabe, MITP, ISBN-13: 978-3826608544) oder „ARM System-On-Chip Architecture“ (2. Auflage, englische Ausgabe, Addison-Wesley, ISBN-13: 978-0201675191)

	<ul style="list-style-type: none">• Jürgen Plate, Skript „Embedded Programmierung – Methoden und Verfahren“• Joseph Yiu: „The Definitive Guide to ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 Processors“, Newnes, 3rd Edition 2013, ISBN-13: 978-0124080829
--	---

Modulbezeichnung	Communication Systems
Kürzel	CS
Lehrform / SWS	Projektarbeit/ 4 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h
Fachsemester	7
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Matthias Mörz
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Matthias Mörz
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	Informatik (Bachelor)
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Grundlagen der Digitaltechnik und der digitalen Signalverarbeitung, Signale und Systeme, Programmierkenntnisse
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Fachliche Kompetenzen</p> <p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hard- und Softwareprojekte aus der Informations- und Kommunikationstechnik bearbeiten • Mikrocontroller/Mikroprozessoren/FPGAs in Projekten einsetzen • Sensorik und Aktorik einbinden • Schnittstellen und Bussysteme verwenden • Funkmodule anbinden und einsetzen • Projektdokumentationen erstellen • technische Projekte präsentieren <p>Fachübergreifende Kompetenzen</p> <p>Methodenkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekte aus der Informations- und Kommunikationstechnik planen und steuern <p>Sozialkompetenz</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • mit Studierenden aus anderen Studiengängen zusammenarbeiten
Lehrinhalte	<p>Wechselnde Aufgabenstellungen aus der Informations- und Kommunikationstechnik werden von interdisziplinären Projektteams bestehend aus Studierenden der Elektrotechnik und Informatik bearbeitet. Die Projekte basieren auf folgenden Hardwarekomponenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikrocontroller/Mikroprozessoren/FPGAs • Sensorik- und Aktorikbausteine • Schnittstellen und Bussysteme • Funkmodule <p>Verschiedene Programmiersprachen kommen zum Einsatz.</p>
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur, Praktische Studienarbeit
Sonstige Leistungsnachweise	
Medienformen	Beamer und Tafel/Whiteboard, Simulationsprogramme, elektronische Skripten und Arbeitsunterlagen
Literatur	Je nach Aufgabenstellung

Modulbezeichnung	Communications Engineering
Kürzel	CE
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (2 SWS), Praktikum (2 SWS) / 4 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h
Fachsemester	5
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Matthias Mörz
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Matthias Mörz
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Grundlagen der Digitaltechnik und der digitalen Signalverarbeitung, Signale und Systeme, Programmierkenntnisse
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen Signalverarbeitungsschritte in einem digitalen Übertragungssystem beschreiben und wiedergeben • die lineare und nichtlineare Quantisierung charakterisieren, auswählen und in der Praxis anwenden • grundlegende Verfahren der Quellencodierung beschreiben und die theoretische Grenze berechnen • einfache Quellencodierungsverfahren anwenden • einfache nachrichtentechnische Systeme beschreiben, modellieren und am Rechner simulieren • eine sendeseitige Impulsformung in der Systemsimulation berücksichtigen • eine empfängerseitige Filterung in der Systemsimulation umsetzen • Kanalcodierungsverfahren beschreiben und entsprechende Decoder mit harten und weichen Bitentscheidungen am Rechner simulieren und beurteilen

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines digitalen Nachrichtenübertragungssystems • Abtastung • Lineare und nichtlineare Quantisierung • Digitalisierung • Quellencodierung • Basisbandübertragung • Sendeimpulsformung • Modulation • Modellierung des Übertragungskanals (AWGN-Kanal) • Detektion von Basisbandsignalen im Rauschen • Signalangepasste Filterung (Matched Filter) • Modellierung und Simulation eines digitalen Übertragungssystems am Rechner • Kanalcodierungsverfahren
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen:	Klausur 60 min, prStA
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen	Beamer und Tafel/Whiteboard, Simulationsprogramme, elektronische Skripten und Arbeitsunterlagen, Laborrechner
Literatur	<p>K.-D. Kammeyer, Nachrichtenübertragung, Teubner Verlag, 3. neu bearbeitete und ergänzte Auflage, 2004.</p> <p>J.-R. Ohm; H. D. Lüke, Signalübertragung, Springer Verlag, 8. neu bearbeitete Auflage, 2002.</p> <p>J. Proakis, Digital Communications, 4th Edition, McGraw-Hill, 2001.</p> <p>S. Haykin, Communication Systems, Wiley, 4. Auflage, 2001.</p> <p>S. Haykin, Digital Communications, Wiley, 1988.</p>

Modulbezeichnung	Digitale Systemintegration
Kürzel	DSi
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (2 SWS), Praktikum (2 SWS) / 4 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h
Fachsemester	6
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Oliver Engel
Dozent(in)	Prof. Oliver Engel
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	Informatik
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Grundlagen der Technischen Informatik, Grundlagen der Mikrocomputertechnik
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Studierende erlangen die Fähigkeit, komplexe Systemanforderungen in ein integriertes System aufzuteilen und umzusetzen. Dabei sollen sie treffsicher die Zieltechnologien auswählen können 2. Sie beherrschen den Umgang mit CAE-Werkzeugen und können komplexe digitale Designs auf eine Zielhardware integrieren. 3. Studierende wissen, wie die Kommunikation unterschiedlicher Systemkomponenten sinnvoll aufgebaut werden kann.
Lehrinhalte	<p>Technologien kundenspezifischer Digitalsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmierbare Logikbausteine: CPLD, FPGA • Kundenspezifische Hardware • Systemkomponenten: SRAM, DRAM <p>CMOS-Technologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Eigenschaften: Leistungsverhalten, Laufzeit, Flächenverbrauch • Untersuchung von Fehlerursachen in komplexen Designs • Laufzeitoptimierung

	<p>Synchrones Design</p> <ul style="list-style-type: none"> • Design Rules <p>Test</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehlerarten <p>Testverfahren</p>
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	<p>Klausur: 60 Minuten</p> <p>Praktische Studienarbeit</p>
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen	Tafel, Projektor, Entwicklungsumgebung
Literatur	<p>Göran Herrmann, Dietmar Müller: ASIC – Entwurf und Test, Fachbuchverlag Leipzig</p> <p>Ralf Gessler, Thomas Mahr: Hardware- Software-Codesign, Vieweg Verlag</p>

Modulbezeichnung	Drahtlose Kommunikation 1
Kürzel	DrK1
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht mit Übungen und Laborvorführungen / 4 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 60h, Eigenstudium: 90h
Fachsemester	6
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Hans-Martin Tröger
Dozent(in)	Prof. Dr. Hans-Martin Tröger, Prof. Dr. Jochen Jirmann
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	-
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Elektronik 1A&1B, Elektronik 2, Grundlagen der Elektrotechnik 3
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die spezielle Schaltungstechnik im Hochfrequenz- und Mikrowellenbereich</p> <p>Sie erkennen die Detailprobleme der speziellen Baugruppen eines drahtlosen Kommunikationssystems.</p> <p>Sie können die Berechnungs- und Entwurfsverfahren der Hochfrequenztechnik anwenden.</p> <p>Sie können aus den Baugruppen ein Übertragungssystem konstruieren und in die Praxis umsetzen.</p> <p>Sie verstehen den Aufbau und die Funktionsweise von Messgeräten der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik und können die Geräte anwenden</p>
Lehrinhalte	<p>Bauteil- und Leitungseigenschaften im Hochfrequenz- und Mikrowellenbereich: Parasitäre Effekte in Bauteilen, Ersatzschaltbilder, Beschreibung mit S-Parametern</p> <p>Netzwerkanalysatoren, Anwendung des Smith-Diagramms</p> <p>passive Baugruppen eines Funksystems: Leitungen in Koaxial-, Microstrip- und Hohlleitertechnik, Abschwächer,</p>

	<p>Filter-schaltungen, nichtreziproke und gyromagnetische Komponenten</p> <p>aktive Baugruppen eines Funksystems: Kleinsignal- und Leistungsverstärker, Oszillatoren, Mischer und Modulatoren, Demulatoren</p> <p>Schaltungstechnik von Sendern und Empfängern</p>
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung 90 min
Sonstige Leistungsnachweise	
Medienformen	<p>Tafel, Beamer, Overheadprojektor/Visualizer</p> <p>Elektronisch und in Papierform bereitgestellte Arbeitsunterlagen</p>
Literatur	<p>Tietze-Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 14. Auflage 2012</p> <p>Mäusl-Göbel: Analoge und digitale Modulationsverfahren, Hüthig-Verlag Heidelberg</p> <p>Martin Werner: Nachrichten-Übertragungstechnik, Vieweg-Verlag 2006</p> <p>Meinke-Gundlach, Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer-Verlag, 5. Auflage</p> <p>Frieder Strauß, Grundkurs Hochfrequenztechnik, Vieweg-Teubner 2011</p>

Modulbezeichnung	Drahtlose Kommunikation 2
Kürzel	DrK2
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht mit Übungen und Laborvorführungen / 2/4 SWS
Leistungspunkte	2,5 / 5 ECTS
Arbeitsaufwand	30/60 h Präsenz, 45/90 h Eigenarbeit
Fachsemester	6 (4 SWS), 7 (2 SWS)
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Hans-Martin Tröger
Dozent(in)	Prof. Dr. Hans-Martin Tröger, Prof. Dr. Jochen Jirmann
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Elektronik 1B, Elektronik 2, Grundlagen Elektrotechnik 3
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Teil 1: Die Studierenden vertiefen die Fertigkeiten aus GE 3. Sie verstehen die Wellenausbreitung in der Erdatmosphäre und entwickeln Fähigkeiten zur optimalen funktechnischen Nutzung des Frequenzspektrums.</p> <p>Sie verfügen über einen Überblick über den Aufbau von Antennen und die Antennen-Messtechnik und können Antennensysteme berechnen und praktisch konstruieren.</p> <p>Sie können Funkübertragungsstrecken (Funkfelder) unter Berücksichtigung technischer und gesetzlicher Vorgaben planen und vermessen.</p> <p>Teil 2 (nur bei 4 SWS - Version):</p> <p>Die Studierenden vertiefen die theoretischen Kenntnisse bei Systembeispielen aus der Kommunikations- und Navigationstechnik und lernen praktische Anwendungen kennen.</p>
Lehrinhalte	<p>Ausbreitung elektromagnetischer Wellen: Nah- und Fernfeld, Wellenausbreitung im freien Raum und in der Erdatmosphäre, Nutzung des Frequenzspektrums, Störeinflüsse auf dem Funkweg</p> <p>Antennen: Dipole und ihre Abarten, Yagi- und Gruppenantennen, Quasioptische Antennen, magnetische</p>

	<p>und aktive Antennen, Impedanzanpassung und Symmetrierung, Antennenkenngößen, Berechnung von Funkfeldern</p> <p>Systembeispiele: Richtfunk, Satellitenkommunikation, Fernsehen, Wireless LAN, Radar, Hyperbelnavigation, Satellitennavigation, Near Field Communication</p>
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (90 min)
Sonstige Leistungsnachweise	
Medienformen	<p>Tafel, Overhead/Visualizer, Beamer</p> <p>Elektronisch und in Papierform bereitgestellte Arbeitsunterlagen und Übungsaufgaben</p> <p>Shareware-Programme wie EzNec</p>
Literatur	<p>Meinke-Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer-Verlag, 5. Auflage</p> <p>Kraus-Marhefka: Antennas for all Applications, McGraw Hill 2001</p> <p>Alois Kruschke, Rothammels Antennenbuch, DARC Verlag, 13.Auflage 2013</p>

Modulbezeichnung	Eingebettete Betriebssysteme
Kürzel	EBSy
Lehrform / SWS	4 SWS: – Seminaristischer Unterricht (2 SWS) – Praktikum (2 SWS)
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	60 h Präsenz (20 h Seminaristischer Unterricht, 40 h Praktikum) 90 h Eigenarbeit (30 h Nachbereitung des Lehrstoffs, 60 h Vorbereitung und Bearbeitung von Praktikumsaufgaben)
Fachsemester	7
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Peter Raab
Dozent(in)	Prof. Dr. Peter Raab
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	Bachelor-Studiengänge AU und IF
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Inhaltliche Voraussetzungen	Kenntnisse aus den Themenbereichen Rechnerarchitektur, maschinennahe Programmierung (C und Assembler) und Betriebssysteme
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden können ... <ul style="list-style-type: none"> – die Struktur und den Aufbau eines typischen Echtzeit-Betriebssystems für eingebettete Systeme analysieren. – ein minimales Betriebssystem in der Programmiersprache C anhand von gestuften Aufgabenstellungen eigenständig entwickeln. – die Ansteuerung der unterliegenden Hardware beschreiben und kennen die für Betriebssystementwicklung relevanten Eigenschaften der Programmiersprache C sowie Kenntnisse in ARM-Assembler. – nichtfunktionale Eigenschaften, wie z.B. Codelaufzeit, Codegröße und Energieverbrauch analysieren und optimieren.

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> – Einführung und C-Crashkurs – Hardwaregrundlagen ARM Cortex M-Prozessoren, hardwarenahe Programmierung – Ansteuerung von I/O-Geräten, einfache Gerätetreiber – Prozesse und Speicher, Text-/Daten-/Stacksegmente, Prozesskontext und –wechsel – Asynchrone Ereignisse: Interrupts und Timer, präemptives Multitasking und Schedulingverfahren, Echtzeit-Schedulingverfahren (RMS, EDF) – Prozesskommunikation und -synchronisation: atomare Operationen, Mutexe, Spinlocks und Semaphore
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (90 Minuten) und praktische Leistungsnachweise (bearbeitete Aufgaben) im Verhältnis 1:1
Sonstige Leistungsnachweise	–
Medienformen	Folien, Tafel, Videos, Entwicklungswerkzeuge auf PC
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Douglas Comer: „Operating System Design: The XINU Approach“, Second Edition 2015, Chapman and Hall/CRC, ISBN-13: 978-1498712439 • Joseph Yiu: „The Definitive Guide to ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 Processors“, Newnes, 3rd Edition 2013, ISBN-13: 978-0124080829 • Michael Barr, „Programming Embedded Systems in C and C++“, O’Reilly 1999, ISBN: 1-56592-354-5

Modulbezeichnung	Elektrische Energiespeicher
Kürzel	EEs
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (2 SWS), Übung integriert, Praktikum (2 SWS) / 4 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h
Kürzel	EEs
Fachsemester	6
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Christian Weindl
Dozent(in)	Prof. Dr. Christian Weindl, Prof. Dr. Michael Rossner
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	Zugänglich für alle 3 Studienrichtungen Elektrotechnik
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Ph, GE1, Mth 1 und 2
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Fachliche Kompetenzen</p> <p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse zu Grundlagen elektrischer Energiesysteme und zum netz- und marktbasieren Speicherbedarf • Kenntnisse über die Anwendungsmöglichkeiten und den Nutzen unterschiedlicher Speichersysteme • Berechnung des Energieinhalts von elektrischen Energiespeichern • Analyse und Vergleich der Speicherpotentiale unterschiedlicher Speichersysteme • Berechnungen zum Speicherbedarf und zum Lastausgleich in der Stromversorgung • Analyse, Bewertung und Vergleich wirtschaftlicher Gesichtspunkte des Betriebes chemischer Energiespeichersysteme • Erkennen und Bestimmen der den Anforderungen entsprechenden technischen und wirtschaftlichen Auslegungskriterien von Energiespeichern • Berechnungen zur Auslegung von Speichersystemen durchführen

	<ul style="list-style-type: none"> • Verstehen der grundlegenden elektrochemischen Vorgänge in Batteriespeichersystemen • Verstehen der grundlegenden elektrochemischen Vorgänge in Elektrolyseur-Brennstoffzellensystemen. • Grundlegende Messverfahren zum Lade- und Entladeverhalten verstehen und selbst durchführen • Kenntnisse zu Verfahren der Zustandsbeurteilung chemischer Energiespeicher • Einfache Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen selbst durchführen und Amortisationsrechnungen nachvollziehen. <p>Methodenkompetenz</p> <p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden die Eigenschaften unterschiedlicher elektrischer Energiespeicher einordnen, den Anforderungen entsprechende Energiespeicher auswählen und diese dimensionieren. Sie haben ein Verständnis über die Funktionsweise, den Betrieb und die Charakteristika verschiedener Arten von Energiespeichern entwickelt und sind in der Lage deren Einsatz nach wirtschaftlichen und Umweltgesichtspunkten zu beurteilen.</p>
Lehrinhalte	<p>Flexibilisierung der elektrischen Energieversorgung - Erneuerbare Energien & Speicherbedarf</p> <p>Technische und regulatorische Rahmenbedingungen für den Speichereinsatz - Netzdienstleistungen</p> <p>Eigenschaften und Kenngrößen unterschiedlicher Energiespeicher</p> <p>Ableitung eines abstrakten Speichermodells</p> <p>Hydraulische Speichersysteme</p> <p>Elektromechanische Speichersysteme</p> <p>Elektrostatische Speicher</p> <p>Elektrochemische Speicher</p> <p>Hybridspeichersysteme</p> <p>Bewertungskriterien des Einsatzes von Energiespeichern</p> <p>Vergleich und Einsatzszenarien verschiedener Speichertechnologien</p> <p>Betrieb, Alterung und Wirtschaftlichkeit elektrischer Energiespeicher</p> <p>Wirkungsweisen von Elektrolyseur/Brennstoffzellensystemen</p> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Messmethoden - Ermittlung der Zelleigenschaften von Batteriespeichern

	<ul style="list-style-type: none"> - Anwendung und Vergleich unterschiedlicher Ladeverfahren - Zustandsbestimmung des SOC (state of charge) - Ableitung von Zellmodellen - Auslegung von Batteriesystemen - Thermo- Last und Feuchtigkeitsmanagement an einer PEM Brennstoffzelle - U_I Kennlinien an einer Brennstoffzelle - Aufbau eines Batterieüberwachungs- und -Managementsystems
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (90 Minuten) und praktische Leistungsnachweise
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen:	Tafel, Beamer, Whiteboard, Moodle-Plattform Elektronisch bereitgestellte „Handouts“ und Übungsaufgaben
Literatur:	<p>Michael Sterner, Ingo Stadler: „Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration“, Springer-Verlag, Erste Auflage 2014</p> <p>Eckard Fahlbusch (Herausg.): „Batterien als Energiespeicher“, Beuth Verlag GmbH Berlin Wien Zürich, Erste Auflage 2015</p> <p>Frank S. Barnes, Jonah G. Levine: “Large Energy Storage Systems Handbook“, CRC Press – Taylor and Francis Group 2011</p> <p>Erich Rummich: „Energiespeicher - Grundlagen, Komponenten, Systeme und Anwendungen“, expert-verlag, 2009</p> <p>Robert Schlögl: „Chemical Energy Storage“ Verlag Walter de Gruyter, 2013</p> <p>Chris Menictas, Maria Skyllas-Kazarcos, Tuti Mariana Lim: “Advances in Batteries for Medium- and Large-Scale Energy Storage“, Woodhead Publishing – Elsevier Ltd., Cambridge, 2015</p>

Modulbezeichnung	Elektromagnetische Verträglichkeit
Kürzel	EMV
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum / 4 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h
Fachsemester	6 (7)
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Hans-Martin Tröger
Dozent(in)	Prof. Dr. Hans-Martin Tröger, Prof. Dr. Jochen Jirmann Prof. Dr. Michael Rossner
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EN
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Elektrische Messtechnik, Elektronik 1A und 1B
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden erkennen die Notwendigkeit der Maßnahmen zur Sicherstellung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV).</p> <p>Sie können Geräteentwickler beraten und in der Systemplanung passende EMV-Konzepte empfehlen.</p> <p>Sie können elektromagnetische Störfälle lokalisieren und geeignete Abhilfemaßnahmen konstruieren.</p> <p>Sie sind in der Lage, das EMV-Verhalten von Baugruppen und Geräten mit geeigneter Messtechnik normgerecht zu evaluieren.</p> <p>Sie können Überspannungs- und Transientenschutzmaßnahmen praxisgerecht umsetzen.</p> <p>Sie verfügen über ein grundlegendes Verständnis zur leitungsgebundene Wellenausbreitung und Anwendung der einschlägigen Theorien.</p>
Lehrinhalte	<p>Vorlesungsteil:</p> <p>Notwendigkeit von Entstörmaßnahmen bei elektronischen Geräten, Praxisbeispiele und gesetzliche Rahmenbedingungen</p>

	<p>Überblick über die EMV-Maßnahmen</p> <p>Leitungsgebundene Störausbreitung, Kopplungsmechanismen auf Leitungen</p> <p>Leitungsgebundene Wellenausbreitung; Bergeronverfahren, Wellenfahrplan, Telegraphengleichungen</p> <p>Kopplung durch elektrische und magnetische Nahfelder und elektromagnetische Wellenausbreitung</p> <p>Aufbau und Anwendung von Entstörfiltern</p> <p>Aufbau und Anwendung von Überspannungsschutzelementen</p> <p>Messverfahren der Elektromagnetischen Verträglichkeit</p> <p>Praktikumsteil:</p> <p>Störausbreitung und Kopplung auf Leitungen</p> <p>Elektromagnetische Nah- und Fernfelder</p> <p>Aufbau von Entstörfiltern, Entstörung eines Kleinmotors</p> <p>EMV-Messtechnik mit der GTEM-Zelle</p> <p>Verhalten unterschiedlicher Überspannungsableiter bei Impulsbelastung, Auswahlkriterien</p> <p>Reflexion leitungsgebundener Wellen an verschiedenen Abschlüssen und Überspannungsableitern</p>
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur 60 min, prStA
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen	Tafel, Overheadprojektor/Visualizer, Beamer In Papierform und elektronisch bereitgestellte Arbeitsunterlagen
Literatur	Tietze-Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 14. Auflage 2012 Schwab, Kürner: Elektromagnetische Verträglichkeit, 5. Auflage, Springer-Verlag 2007

Modulbezeichnung	Intelligente Energiesysteme
Kürzel	IEs
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (2 SWS), Übung integriert, Praktikum (2 SWS)/ 4 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h
Fachsemester	6
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Christian Weindl
Dozent(in)	Prof. Dr. Christian Weindl
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	Zugänglich für alle 3 Studienrichtungen Elektrotechnik
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Ph, GE1, Mth 1 und 2
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Fachliche Kompetenzen</p> <p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse zum grundlegenden Aufbau und zum Betrieb konventioneller elektrischer Energiesysteme • Verstehen und Beschreiben der aus dem Wandel in der Energieversorgung resultierenden Anforderungen und Problemstellungen • Beschreibung und Berechnung zentraler Komponenten und Betriebsmittel intelligenter Energiesysteme • Kenntnisse zum vernetzten Betrieb regenerativer Stromerzeuger - Smart Generation • Kenntnisse zur Definition, zum Aufbau und zum prinzipiellen Funktionsweise intelligenter Energieverteilsysteme - Smart Distribution • Berechnen der Netz- und Betriebsmittelauslastungen bei konventioneller und regenerativer Einspeisung • Berechnungen und Entwicklung von Lösungen zur Spannungshaltung in Teilnetzen und Ausläuferleitungen • Kenntnisse und Berechnungen zur Wirk- und Blindleistungsübertragung in elektrischen Netzen und

	<p>zur Kompensation fluktuierender regenerativer Einspeiser</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse zu den betriebsbedingt erforderlichen Netzdienstleistungen und deren Bereitstellung durch intelligente Netze - Smart Grids • Unterscheidung und Bewertung unterschiedlicher Kommunikationsverfahren und -technologien • Einfache elektrische Energiesysteme selbst berechnen und den Betrieb dieser analysieren • Rechtliche Rahmenbedingungen einordnen und auf den Aufbau, die strukturellen Komponenten und den Betrieb anwenden <p>Methodenkompetenz</p> <p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden intelligente Energiesysteme und die Funktionsweise zentraler Komponenten verstehen und deren Betrieb analysieren. Sie haben ein Verständnis für die technischen, ökonomischen und rechtlichen Rahmenbedingungen entwickelt und kennen Lösungen, um die in intelligenten Netzen erforderlichen Kommunikationsaufgaben sicherzustellen. Sie sind in der Lage grundlegende Berechnungen zum Übertragungsverhalten elektrischer Energieversorgungsnetze durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten.</p>
Lehrinhalte	<p>Grundlegender Aufbau und Verbundbetrieb konventioneller elektrischer Energieversorgungsnetze</p> <p>Folgen des technischen und ökonomischen Wandels in der Energieversorgung und der Energiewende</p> <p>Betriebsmittel der elektrischen Energieversorgung und Komponenten intelligenter Netze</p> <p>Aufbau und Funktionsweise intelligenter Energiesysteme</p> <p>Netz- und Betriebsmittelauslastung</p> <p>Spannungshaltung im Mittelspannungs- und Niederspannungsnetz</p> <p>Kommunikationsverfahren und -technologien im Smart Grid</p> <p>Rechtliche Rahmenbedingungen und marktwirtschaftliche Grundlagen</p> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berechnung/Simulation konventioneller elektrischer Energiesysteme - Entwicklung regenerativ geprägter Versorgungsszenarien - Analyse und Vergleich der Betriebsweise und Ausgleichsvorgänge innerhalb der Netzstrukturen - Entwicklung und Simulation von Verfahren zum Ausgleich volatiler Wirk- und Blindlastflüsse

	<ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung von alternativen Möglichkeiten der Zurverfügungstellung von Netzdienstleistungen - Untersuchung von alternativen Möglichkeiten der Zurverfügungstellung von Netzdienstleistungen
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (90 Min.) und praktische Leistungsnachweise
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen:	Tafel, Beamer, Whiteboard, Moodle-Plattform Elektronisch bereitgestellte „Handouts“ und Übungsaufgaben
Literatur:	<p>Bernd Michael Buchholz; Zbigniew Styczynski: „Smart Grids: Grundlagen und Technologien der elektrischen Netze der Zukunft“, VDE Verlag, 2014</p> <p>Elias Kyriakides; Siddharth Suryanarayanan; Vijay Vittal: “Electric Power Engineering Research and Education”, Chapter “Evolution of Smart Distribution Systems“, Springer Verlag, 2014</p> <p>James Momoh: “Smart Grid: Fundamentals of Design and Analysis”, Wiley-IEEE-Press, 2012</p> <p>Janaka Ekanayake; Nick Jenkins; Kithsiri Liyanage; Jianzhong Wu; Akihiko Yokoyama: “Smart Grid: Technology and Applications”, John Wiley & Sons Publication, 1st Edition, 2012</p> <p>Gerhard Herold, „Elektrische Energieversorgung I“, J. Schlembach Fachverlag, 2. Auflage, 2005</p> <p>Gerhard Herold, „Elektrische Energieversorgung II“, J. Schlembach Fachverlag, 2. Auflage, 2008</p>

Modulbezeichnung	Praktikum Digitale Signalübertragung
Kürzel	DSüP
Lehrform / SWS	Praktikum / 2 SWS
Leistungspunkte	2,5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 30 h, Eigenstudium: 45h
Fachsemester	7
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Hans-Martin Tröger
Dozent(in)	Prof. Dr. Hans-Martin Tröger, Prof. Dr. Jochen Jirmann
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	-
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Elektronik 1A&1B, Elektronik 2, Grundlagen der Elektrotechnik 3, Digitale Signalübertragung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, digitale leitungsgebundene Übertragungssysteme zu analysieren und in ihrer Leistungsfähigkeit zu beurteilen.</p> <p>Sie verstehen den Aufbau und die Funktionseinheiten eines digitalen Übertragungssystems. Sie können Verfahren zur Prüfung der Übertragungsqualität entwickeln und anwenden.</p> <p>Sie erhalten einen Überblick über gebräuchliche digitale Übertragungs- und Speichersysteme und können sie entsprechend des Einsatzgebietes optimal auswählen.</p>
Lehrinhalte	<p>Einführung in die Signaltheorie: Eigenschaften des Übertragungsweges, Kanalkapazität, Einfluss der Bandbreite und von Rauschen, Redundanzminderung, Fehlerschutz</p> <p>Die Baugruppen eines Übertragungssystems: Analog/Digitalwandlung</p> <p>Leitungscodierung, Modulationsverfahren mit Sinusträger</p> <p>Demodulation, Takt- und Trägerrückgewinnung</p> <p>Pseudozufalls-codes und Spreizspektrumtechnik</p> <p>Systembeispiele: Telefon und ISDN, Digital Subscriber Line, Ethernet, interne Bussysteme</p>

Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Praktikum
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Overheadprojektor/Visualizer Elektronisch und in Papierform bereitgestellte Arbeitsunterlagen
Literatur	Tietze-Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 14. Auflage 2012 Mäusl-Göbel: Analoge und digitale Modulationsverfahren, Hüthig-Verlag Heidelberg Martin Werner: Nachrichten-Übertragungstechnik, Vieweg-Verlag 2006

Modulbezeichnung	Praktikum Drahtlose Kommunikation 1
Kürzel	DrKP 1
Lehrform / SWS	Praktikum / 2 SWS
Leistungspunkte	2,5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 30h, Eigenstudium: 45h
Fachsemester	7
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Hans-Martin Tröger
Dozent(in)	Prof. Dr. Hans-Martin Tröger, Prof. Dr. Jochen Jirrmann
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	-
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik 3, Drahtlose Kommunikation 1
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden vertiefen die in der Vorlesung Drahtlose Kommunikation I gewonnenen Lerninhalte in praktischen Experimenten an typischen Schaltungen der Hochfrequenz- und Übertragungstechnik.</p> <p>Sie können Messschaltungen für die Baugruppen entwickeln, die Baugruppen optimieren und ihre Messergebnisse beurteilen.</p> <p>Sie verstehen es, die gängigen Hochfrequenz- und Mikrowellenmessgeräte anzuwenden.</p>
Lehrinhalte	<p>Praktikumsversuche:</p> <p>Amplitudenmodulation und Mischung</p> <p>Demodulatoren für Amplituden- und Frequenzmodulation</p> <p>Schaltungen in Microstripline-Technik</p> <p>Schwingkreis und Bandpassfilter</p> <p>HF-Verstärker und Oszillatoren</p> <p>Breitband-Leistungsverstärker</p>

Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Praktikum
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen	schriftlich und elektronisch bereitgestellte Arbeitsunterlagen, Freeware – CAE - Programme
Literatur	<p>Tietze-Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 14. Auflage 2012</p> <p>Mäusl-Göbel: Analoge und digitale Modulationsverfahren, Hüthig-Verlag Heidelberg</p> <p>Martin Werner: Nachrichten-Übertragungstechnik, Vieweg-Verlag 2006</p> <p>Meinke-Gundlach, Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer-Verlag, 5. Auflage</p> <p>Frieder Strauß, Grundkurs Hochfrequenztechnik, Vieweg-Teubner 2011</p>

Modulbezeichnung	Praktikum Drahtlose Kommunikation 2
Kürzel	DrKP 2
Lehrform / SWS	Praktikum / 2 SWS
Leistungspunkte	2,5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 30h, Eigenstudium: 45h
Fachsemester	7
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Hans-Martin Tröger
Dozent(in)	Prof. Dr. Hans-Martin Tröger, Prof. Dr. Jochen Jirmann
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	-
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik 3, Drahtlose Kommunikation 2
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden vertiefen die in der Vorlesung Drahtlose Kommunikation 2 gewonnenen Kompetenzen in der Praxis.</p> <p>Sie können einfache Funkübertragungen realisieren und die Kenngrößen der Antennen und Funkfelder ermitteln.</p> <p>Sie können HF- und Mikrowellenmessgeräte wie Network-analyzer anwenden und die Ergebnisse interpretieren.</p> <p>Sie evaluieren Anwendungen wie Mikrowellensensoren oder Abstandsmessradars</p>
Lehrinhalte	<p>Praktikumsversuche:</p> <p>Feldsimulation und Messung von Dipolantennen</p> <p>Mikrowellenantennen und Funkausbreitung</p> <p>Hohlleitertechnik und Radaranwendungen</p> <p>Spreizspektrummodulation</p> <p>Messungen an HiFi-Empfängern</p>
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Praktikum
Sonstige Leistungsnachweise	keine

Medienformen	Elektronisch und in Papierform bereitgestellte Arbeitsunterlagen, CAE-Programme zur Antennensimulation
Literatur	<p>Tietze-Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 14. Auflage 2012</p> <p>Kraus, Marhevka, Antennas for all Applications, McGraw-Hill Verlag, 3. Auflage 2003</p> <p>Alois Krischke, Rothammels Antennenbuch, DARC Verlag, 13. Auflage 2013</p>

Modulbezeichnung	Projekt Elektro- und Informationstechnik 1
Kürzel	El1Pr
Lehrform / SWS	Projektarbeit / 4 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h
Fachsemester	5 (oder 7)
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Matthias Mörz
Dozent(in)	Professoren aus der Elektro- und Informationstechnik
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Kenntnisse aus dem Bereich der Digitaltechnik, Elektronik, Mikrocomputertechnik und der Programmierung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Fachliche Kompetenzen</p> <p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hard- und Softwareprojekte aus der Elektro- und Informationstechnik bearbeiten • Mikrocontroller/Mikroprozessoren/FPGAs in Projekten einsetzen • Sensorik und Aktorik einbinden • Schnittstellen und Bussysteme verwenden • Funkmodule anbinden und einsetzen • Projektdokumentationen erstellen • technische Projekte präsentieren <p>Fachübergreifende Kompetenzen</p> <p>Methodenkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekte aus der Informations- und Kommunikationstechnik planen und steuern <p>Sozialkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekte im Team zu bearbeiten <p>Selbstkompetenz</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Projekte hinsichtlich Ihrer Zeit- und Aufgabenverteilung selbstständig zu managen
Lehrinhalte	<p>Wechselnde Aufgabenstellungen aus der Elektro- und Informationstechnik werden bearbeitet. Die Projekte basieren auf folgenden Hardwarekomponenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikrocontroller/Mikroprozessoren/FPGAs • Sensorik- und Aktorikbausteine • Schnittstellen und Bussysteme • Funkmodule <p>Verschiedene Programmiersprachen kommen zum Einsatz.</p>
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen:	Projektarbeit
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen	
Literatur	projektabhängig

Modulbezeichnung	Projekt Elektro- und Informationstechnik 2
Kürzel	El2Pr
Lehrform / SWS	Projektarbeit / 4 SWS
Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h
Fachsemester	6
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Matthias Mörz
Dozent(in)	Professoren aus der Elektro- und Informationstechnik
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Kenntnisse aus dem Bereich der Digitaltechnik, Elektronik, Mikrocomputertechnik und der Programmierung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>Fachliche Kompetenzen</p> <p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hard- und Softwareprojekte aus der Elektro- und Informationstechnik bearbeiten • Mikrocontroller/Mikroprozessoren/FPGAs in Projekten einsetzen • Sensorik und Aktorik einbinden • Schnittstellen und Bussysteme verwenden • Funkmodule anbinden und einsetzen • Projektdokumentationen erstellen • technische Projekte präsentieren <p>Fachübergreifende Kompetenzen</p> <p>Methodenkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekte aus der Informations- und Kommunikationstechnik planen und steuern <p>Sozialkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekte im Team zu bearbeiten <p>Selbstkompetenz</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Projekte hinsichtlich Ihrer Zeit- und Aufgabenverteilung selbstständig zu managen
Lehrinhalte	<p>Wechselnde Aufgabenstellungen aus der Elektro- und Informationstechnik werden bearbeitet. Die Projekte basieren auf folgenden Hardwarekomponenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikrocontroller/Mikroprozessoren/FPGAs • Sensorik- und Aktorikbausteine • Schnittstellen und Bussysteme • Funkmodule <p>Verschiedene Programmiersprachen kommen zum Einsatz.</p>
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen:	Projektarbeit
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen	
Literatur	projektabhängig

Modulbezeichnung	Regelungstechnik Praktikum
Kürzel	RtP
Lehrform / SWS	Praktikum / 2 SWS
Leistungspunkte	2,5 EC TS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30h, Selbststudium: 45h
Fachsemester	7
Angebotsturnus	jährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Kühnlenz
Dozent(in)	Prof. Dr. Kühnlenz
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EE
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Gefestigte Grundlagenkenntnisse regelungstechnischer Methoden und Konzepte
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Methoden der Regelungstechnik auf praktische Regelkreise anzuwenden. • Sie können Streckenparameter, die das Übertragungsverhalten bestimmen, messtechnisch ermitteln. • Sie können einen Reglerentwurf theoretisch und simulationsgestützt durchführen. • Sie können für unterschiedliche Regelstrecken einen Regelkreis in Betrieb setzen und die Reglerparameter hinsichtlich Führungs- oder Störverhalten optimieren. • Sie können die Stabilität von Regelkreisen beurteilen und wissen, durch welche Maßnahmen diese ggf. verbessert werden kann.

Lehrinhalte	<p>Es werden Praktikumsversuche zu folgenden Themen durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung und Parameterbestimmung eines DC-Motors. • Führungs- und Störverhalten des Stromregelkreises eines DC-Motors. • Regelkreisauslegung für eine schwingungsfähige Strecke mit Ausgleich und eine Totzeitstrecke. • Drehzahlregelung eines Motors nach dem symmetrischen Optimum. • Lageregelung als Regelkreiskaskade – Geschwindigkeitsverstärkung und Schleppabstand. • Regelung einer instabilen Strecke – inverses Pendel.
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Praktische Studienarbeit mit Versuchsausarbeitungen, Kolloquium
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen	Elektronisch bereitgestellte Versuchsunterlagen, Versuchsaufbauten im Labor, Simulationsprogramme am Rechner
Literatur	<p>Schulz G.: Regelungstechnik 1 Oldenbourg 2010 Probst U.: Servoantriebe in der Automatisierungstechnik Vieweg und Teubner 2011</p>

Modulbezeichnung	Verfahren und Anwendungen der Feldsimulation
Kürzel	VAFs
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung (1 SWS), Rechnerpraktikum (3 SWS) / 4 SWS
Leistungspunkte	5/6 ECTS (je nach Studiengang)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h
Fachsemester	5-7
Angebotsturnus	halbjährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Alexander Stadler
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Alexander Stadler
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EE, EL, EN
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik, PC- und Programmier-Grundkenntnisse
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse: Verfahren und Anwendungen der Feldsimulation zur Lösung praktischer Probleme, Vertiefung der Feldlehre-Grundkenntnisse, Aufbau von Matlab-Skripten und –Funktionen, bildhafte Darstellung von zwei- und dreidimensionalen Feldgrößen, numerische Integration über Linien, Flächen und Volumen. • Fertigkeiten: Vereinfachung praktischer Feldprobleme, Erstellen einfacher Matlab-Skripten und -Funktionen zur Auswertung vorgegebener Feldansätze, numerische Auswertung der Ansätze auf Rändern und in Gebieten, strukturierte Fehlersuche im Programm durch Verwendung der Matlab-Hilfefunktion und Vergleich der Lösungen mit bekannten Näherungsformeln. • Kompetenzen: Fremden Programmcode analysieren und zur Lösung neuer Aufgabenstellungen modifizieren, Vertiefung der Feldlehre-Grundkenntnisse durch die bildhafte Darstellung und numerische Auswertung der Feldgrößen, Umgang mit neuen, unbekanntem mathematischen Funktionen.
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Matlab

	<ul style="list-style-type: none"> • Praxisbeispiele und Wiederholungsübungen • Programmieraufgaben zur Elektro- und Magnetostatik, dem Strömungsfeld sowie dem Induktionsgesetz und den Maxwell'schen Gleichungen
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (90 min) und Seminarvortrag (Masterstudiengänge)
Sonstige Leistungsnachweise	keine
Medienformen:	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, gedrucktes Übungsskript und Programmierübungen im Rechnerraum
Literatur:	<p>H. Buchholz, Elektrische und magnetische Potentialfelder, Springer-Verlag, 1957, ISBN-10: 3642480659</p> <p>G. Lehner, Elektromagnetische Feldtheorie: für Ingenieure und Physiker, Springer-Verlag, 6. Auflage, 2008, ISBN-10: 3540776818</p> <p>G. Mrozynski, Elektromagnetische Feldtheorie – Eine Aufgabensammlung, Vieweg+Teubner Verlag, 1. Auflage, 2003, ISBN-10: 3519004399</p> <p>M. Abramowitz, I. Stegun, Handbook of Mathematical Functions, Dover Publications Inc., 9th Edition, 1970, ISBN-10: 0486612724</p> <p>J. D. Jackson, Classical Electrodynamics, John Wiley & Sons, 3rd Edition, 1998, ISBN-10: 047130932X</p> <p>W. B. Smythe, Static and Dynamic Electricity, Taylor & Francis, 3rd Edition, 1989, ISBN-10: 0891169172</p>

4. Abschlussarbeiten

Modulbezeichnung	Bachelorarbeit
Lehrform / SWS	BA
Leistungspunkte	12 ECTS
Arbeitsaufwand	Selbststudium 360h
Kürzel	
Fachsemester	7
Angebotsturnus	Halbjährlich
Dauer des Moduls	Einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Michael Rossner
Dozent(in)	Professoren der Fakultät E/IF
Sprache	Deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EL und EE
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §9 Abs. 3 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	Keine
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Fachlich-methodische Ziele: Der Studierende ist in der Lage, eine komplexe Aufgabenstellung aus seinem Studiengang selbstständig auf wissenschaftlicher Grundlage zu bearbeiten bzw. zu lösen.
Lehrinhalte	Abhängig vom Thema der Bachelorarbeit
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Bachelorarbeit
Sonstige Leistungsnachweise	Keine
Medienformen	---
Literatur	H. Balzert, M. Schröder, C. Schäfer: Wissenschaftliches Arbeiten. W3L-Verlag, Dortmund, 2011, Themenspezifische Literatur

Modulbezeichnung	Bachelorseminar
Kürzel	BcSem
Lehrform / SWS	Seminar / 2 SWS
Leistungspunkte	3 ECTS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30h, Selbststudium: 60h
Fachsemester	7
Angebotsturnus	halbjährlich
Dauer des Moduls	einsemestrig
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Matthäus Brela
Dozent(in)	Professoren der Fakultät FEIF
Sprache	deutsch
Nutzung in anderen Studiengängen	AU, EE, EN und EL
Zulassungsvoraussetzungen	Vorrückensberechtigung nach §9 Abs. 3 SPO
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage über eine ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung vor einem fachkundigen Publikum zu berichten. • Sie können eine selbst bearbeitete Aufgabenstellung strukturiert und eingebettet in den wissenschaftlichen Kontext vortragen. • Sie hinterfragen die eigenen Arbeitsergebnisse und können diese in der Diskussion qualifiziert vertreten. • Sie setzen sich kritisch mit dem Vortrag anderer auseinander und können Sachfragen im fachlichen Dialog klären.
Lehrinhalte	Entsprechend den Themen der aktuell anliegenden Bachelorarbeiten
Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen	Abschlusspräsentation über die Inhalte der eigenen Bachelorarbeit im Umfang von ca. 20 Minuten und anschließender Diskussion
Sonstige Leistungsnachweise	Teilnahme an 3 weiteren Seminarvortragsreihen mit jeweils 3-5 Seminarvorträgen
Medienformen	Beamer / ggf. Tafel oder Whiteboard

Literatur	H. Balzert, M. Schröder, C. Schäfer: Wissenschaftliches Arbeiten. W3L-Verlag, Dortmund, 2011
-----------	--