



Beschreibung des Studiengangs

# Nachhaltige Energiesysteme und Elektromobilität (Bachelor)

## PO 1

Datum: 04.04.2026

## Inhaltsverzeichnis

### Bachelor Nachhaltige Energiesysteme und Elektromobilität

#### Grundlagen Mathematik

Lineare Algebra für Elektrotechnik.....	4
Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.....	6
Rechenmethoden der Elektrotechnik.....	8
Analysis für Elektrotechnik.....	10

#### Kernbereich Naturwissenschaften

Physik für Elektrotechnik mit Praktikum.....	12
Allgemeine und Anorganische Chemie.....	14
Optik - Quanten - Materialien.....	16
Thermodynamik für Energiesysteme.....	18
Technisch-Chemisches Grundpraktikum der elektrochemischen Energiespeicherung und - umwandlung.....	19
Physikalisch-Chemische Grundlagen der elektrochemischen Energiespeicherung und - umwandlung.....	21

#### Kernbereich Elektrotechnik

Grundlagen der Elektrotechnik.....	23
Grundlagen der elektromagnetischen Feldtheorie.....	25
Netzwerke.....	27
Grundlagen der Elektrischen Messtechnik und Reduziertes Labor.....	29
Grundlagen der elektrischen Energietechnik.....	31
Grundlagen der Regelungstechnik.....	33

#### Vertiefung Nachhaltige Ingenieurwissenschaften - Ingenieurwissenschaften

Erweiterte Methoden der Regelungstechnik.....	35
Identifikation dynamischer Systeme.....	37
Elektrische Antriebe.....	39
Energiewirtschaft und Marktintegration erneuerbarer Energien.....	41
Grundsaltungen der Leistungselektronik.....	43
Technologien der Übertragungsnetze.....	45
Technologien der Verteilungsnetze.....	47
Hochvoltsicherheit im Kraftfahrzeug.....	49
Elektromagnetische Verträglichkeit.....	51
Grundlagen der Digitalen Signalverarbeitung.....	53
Datenbussysteme.....	55
Digitale Schaltungen.....	57
Raumfahrtelektronik I.....	59
Rechnerstrukturen I.....	61
Fahrzeugsystemtechnik.....	63
Grundlagen des Mobilfunks.....	65
Planung terrestrischer Funknetze.....	67
Systeme und Schaltungen der Hochfrequenztechnik.....	69
Kommunikationsnetze für Ingenieure.....	71
Lineare Photonik.....	73
Integrierte Schaltungen.....	75
Messelektronik.....	77
Lichttechnik.....	79
Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik.....	81
Molekulare Elektronik.....	83
Halbleitermesstechnik.....	85
Nano- und Bioelektronische Systeme.....	87
Grundlagen der Elektronik.....	89
Grundlagen der Informationstechnik.....	91
Signale und Systeme.....	93

Leitungstheorie.....	95
Schaltungstechnik.....	97
Informatik für Ingenieure.....	99
Verbrennungskraftmaschinen und Brennstoffzellen.....	101
Electrochemical Energy Engineering.....	103
Electrochemical storages embedded in on-board power systems.....	105
<b>Vertiefung Nachhaltige Ingenieurwissenschaften - Nachhaltigkeit</b>	
Nachhaltige Energiesysteme und Elektromobilität.....	107
Grundlagen der Umweltschutztechnik.....	109
Grundlagen des Umwelt- und Ressourcenschutzes.....	111
Ganzheitliches Life Cycle Management.....	113
Umweltschutz.....	115
Grundlagen nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik.....	117
<b>Integrationsbereich</b>	
Programmierung physikalischer Probleme.....	119
Grundlagen der Rechtswissenschaften.....	121
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Unternehmensführung und Marketing.....	123
Einführung in die Chemie der Werkstoffe.....	125
Ethik und Geschichte der Technik.....	126
<b>Überfachliche Qualifikation</b>	
Professionalisierung.....	128
Industriefachpraktikum.....	130
Teamprojekt.....	131
<b>Abschlussmodul</b>	
Abschlussmodul Bachelor Nachhaltige Energiesysteme und Elektromobilität.....	132

**Grundlagen Mathematik**

<b>Modulname</b>	Lineare Algebra für Elektrotechnik		
<b>Nummer</b>	1294010	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MAT-STD7-0	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>		<b>Fakultät</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	0 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekan der Mathematik
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Prüfungsleistung: 1 Klausur (150 Minuten)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Zahlen, grundlegendes zu Körper</li> <li>• Vektorräume, lineare Abbildungen Matrizen</li> <li>• Basen und Orthogonalbasen, diskrete Fouriertransformation</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme, Determinanten</li> <li>• Eigenwerte</li> <li>• Lineare Differentialgleichungssysteme und Lösungsmethoden</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wesentlichen mathematische Grundbegriffe der linearen Algebra über den reellen und komplexen Zahlen</li> <li>• können mit den Techniken der Linearen Algebra Probleme zu linearen Gleichungssystemen lösen.</li> <li>• kennen lineare Differentialgleichungen und können diese mit verschiedenen Rechentechniken lösen.</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Ansorge, H. J. Oberle, K. Rothe, T. Sonar, Mathematik für Ingenieure (2 Bände), Wiley-VCH 2010/2011</li> <li>• K. Meyberg, P. Vachenauer, Höhere Mathematik (2 Bände) Springer 2003/2005</li> <li>• L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler – Anwendungsbeispiele, Springer Vieweg 2015</li> </ul>			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Lineare Algebra für Elektrotechnik	4,0	Vorlesung	deutsch
Lineare Algebra für Elektrotechnik	2,0	kleine Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik		
<b>Nummer</b>	2424470	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-NT-47	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Thomas Kürner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 90 Minuten (nach Teilnehmerzahl)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie</li> <li>• Zufallsvariablen</li> <li>• Spezielle Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li> <li>• Funktionen von Zufallsvariablen</li> <li>• Zufallsprozesse</li> <li>• Transformation von Zufallsprozessen durch Systeme</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Vorlesung vermittelt das Verständnis für die grundlegenden Methoden der Statistik und der Wahrscheinlichkeitstheorie. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse der mathematischen Modelle zur Beschreibung von Zufallerscheinungen. Sie sind in der Lage, grundlegende Aufgabenstellungen auf dem Gebiet der Statistik selbständig zu lösen.			
<b>Literatur</b>			
Skript A. Papoulis: Probability, random variables, and stochastic processes, McGraw Hill, 1984 E. Hänsler: Statistische Signale, Springer-Verlag, 2001 S. Lipschutz: Wahrscheinlichkeitsrechnung - Theorie und Anwendung, McGraw Hill, 1976 M. Fisz: Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematische Statistik, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1989 F. Jondral, A. Wiesler, Wahrscheinlichkeitsrechnung und stochastische Prozesse, Teubner 2002			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	2,0	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
siehe Vorlesung			
Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
Skript A.Papoulis: Probability, random variables, and stochastic processes, McGraw Hill, 1984 E.Hänsler: Statistische Signale, Springer Verlag, 2001 S.Lipschutz: Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematische Statistik, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1989 F. Jondral, A. Wiesler: Wahrscheinlichkeitsrechnung und stochastische Prozesse, Teubner 2002			

<b>Modulname</b>	Rechenmethoden der Elektrotechnik		
<b>Nummer</b>	2499480	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-STDE-48	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Fakultät</b>	
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	Institut für Hochfrequenztechnik
<b>SWS / ECTS</b>	8 / 8,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Jörg Schöbel
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	240		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	112	<b>Selbststudium (h)</b>	128
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>			
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Hausaufgaben (entsprechend § 4 Abs. 14 BPO)		
<b>Inhalte</b>			
<p>Anhand elementarer Anwendungsbeispiele erwerben die Studierenden eine anschauliche Vorstellung der Methoden und Zusammenhänge der Ingenieurmathematik und ihrer Bezüge zur Elektro- und Informationstechnik. Hierbei werden Methoden und Anwendungsbeispiele aus den wesentlichen Bereichen der in den Mathematik-Modulen gelehrt Gebiete in der Vorlesung erklärt und durch die Studierenden in Form von Hausaufgaben selbstständig bearbeitet sowie in der kleinen Übung besprochen.</p> <p>Die Inhalte der Veranstaltungen dienen partiell auch als Vorbereitung auf die Inhalte der Klausuren Lineare Algebra und Analysis für Elektrotechnik.</p> <p>Übersicht über die wesentlichen Inhalte A (in Klammern Anwendungsbeispiele):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichungen und Ungleichungen mit einer oder mehreren Veränderlichen, Behandlung von Komplikationen wie z. B. Beträge, Fallunterscheidungen usw.</li> <li>- reelle und komplexe Zahlen (Berechnung von Wechselstromkreisen)</li> <li>- Vektorräume, Orthogonalität, Norm, Basis (RMS, Leistung, SNR)</li> <li>- lin. Abbildungen und Matrizen, lin. Gleichungssysteme, LR- und Gaußverfahren (pass. lin. Schaltungen)</li> <li>- Gram-Schmidt, Projektion (Idee der Fourier-Analyse)</li> <li>- Determinanten, Eigenwerte, Eigenvektoren, Hauptachsentransformation</li> <li>- gewöhnliche Differentialgleichungen, Systeme lin. DGL 1. Ordnung (Leitungsgleichungen, Wellengleichung, Schwingkreis/harmonischer Oszillator)</li> </ul> <p>Übersicht über die wesentlichen Inhalte B (in Klammern Anwendungsbeispiele):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nichtlineare Gleichungen, Newtonverfahren</li> <li>- Folgen und Reihen</li> <li>- stetige und differenzierbare Funktionen einer reellen Veränderlichen, Extremwerte (Leistungsanpassung)</li> <li>- Integralrechnung, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung</li> <li>- Taylorreihen, Fourierreihen</li> <li>- differenzierbare Abbildungen mehrerer Veränderlicher, partielle Ableitungen</li> <li>- Extremwerte, Extremwerte unter Nebenbedingungen</li> <li>- Kurven und Flächen, Vektorfelder, Grundbegriffe der Vektoranalysis (elektromag. Feldtheorie)</li> <li>- Integration (Kurven-/Flächen-/Volumenintegrale), Transformation</li> <li>- Integralsätze Gauß, Green, Stokes</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden erwerben ein anschauliches Verständnis der Mathematik als grundlegendes Werkzeug in der Elektro- und Informationstechnik</p> <p>(1) als Sprache, mit der physikalische und technische Zusammenhänge abstrakt beschrieben werden</p>			

(2) als Werkzeug zur Modellierung und Analyse von Strukturen und Systemen  
 (3) als Methode zur Manipulation von Signalen und anderer numerisch repräsentierter Größen.  
 Damit verstehen sie, wie Mathematik eingesetzt wird und können beurteilen, welche Methoden zur Modellierung oder Lösung physikalisch-technischer und informationstechnischer Probleme geeignet sind.  
 Als Grundlage des methodischen Verständnisses vertiefen die Studierenden ihre Rechenfertigkeiten. Sie beherrschen grundlegende Rechenmethoden und können diese auf elektro- und informationstechnische Fragestellungen anwenden. Im Bereich der numerischen Berechnungsverfahren haben sie ein Grundverständnis beispielhafter Herangehensweisen.

**Literatur**

R. Ansorge, H. J. Oberle, K. Rothe, T. Sonar, Mathematik für Ingenieure (2 Bände), Wiley-VCH 2010/2011  
 K. Meyberg, P. Vachenauer, Höhere Mathematik (2 Bände) Springer 2003/2005  
 L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler – Anwendungsbeispiele, Springer Vieweg 2015



**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Rechenmethoden der Elektrotechnik A	2,0	Vorlesung	deutsch
Rechenmethoden der Elektrotechnik A	2,0	kleine Übung	deutsch
Rechenmethoden der Elektrotechnik B	2,0	Vorlesung	deutsch
Rechenmethoden der Elektrotechnik B	2,0	kleine Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Analysis für Elektrotechnik		
<b>Nummer</b>	1294020	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MAT-STD7-02	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>		<b>Fakultät</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	0 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekan der Mathematik
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Prüfungsleistung: 1 Klausur (150 Minuten)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reelle und komplexe Zahlen</li> <li>• Folgen, Reihen, Konvergenz</li> <li>• Stetigkeit, Differenzierbarkeit und Integral in einer Dimension</li> <li>• Taylor-Reihenentwicklung</li> <li>• partielle Ableitungen, Extremwertaufgaben</li> <li>• Integralrechnung in mehreren Dimensionen</li> <li>• Kurven, Flächen, Vektorfelder</li> <li>• Integralsätze</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wesentlichen mathematische Grundbegriffe der Analysis (Konvergenz, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Integrierbarkeit).</li> <li>• können in einer und mehreren Dimensionen differenzieren und in einer und mehr Dimensionen und über Gebiete und Oberflächen integrieren.</li> <li>• können mit den Techniken der Analysis Probleme lösen.</li> <li>• kennen die wichtigen Integralsätze und ihre Bedeutung in der Elektrotechnik.</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>

Analysis für Elektrotechnik	6,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Analysis für Elektrotechnik	2,0	Übung	deutsch

**Kernbereich Naturwissenschaften**

<b>Modulname</b>	Physik für Elektrotechnik mit Praktikum		
<b>Nummer</b>	1511380	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHY-IPKM-3	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	9 / 9,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Dirk Menzel
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	270		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	126	<b>Selbststudium (h)</b>	144
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur (120 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum (§ 4 Abs. 14 BPO)		
<b>Inhalte</b>	<p>Grundlagen der klassischen Mechanik: Masse (träge und schwere), Kraft, Beschleunigung, Geschwindigkeit, Bahnkurven, Impuls, elastische und inelastische Stöße, Drehbewegungen, Drehmoment, Drehimpuls, Winkelgeschwindigkeit, Trägheitsmoment</p> <p>Konzepte der klassischen Mechanik: Newtonsche Bewegungsgleichung, Impulserhaltung, Energieerhaltung, Drehimpulserhaltung, harmonische Oszillatoren</p> <p>Abgrenzung der klassischen Mechanik zur speziellen Relativitätstheorie und Quantenmechanik</p> <p>Grundlagen der Thermodynamik, Hauptsätze der Thermodynamik, thermodynamische Potentiale, thermodynamische Prozesse, Entropie, ideale und reale Gase, Diffusion, Grundlagen der statistischen Thermodynamik, Boltzmann-Verteilung</p> <p>Durchführung und Protokollierung von insgesamt 10 Versuchen aus den Bereichen Mechanik, Thermodynamik, Optik, Kernphysik (begleitend zu den Vorlesungen Physik für Elektrotechnik und Optik und Quantenmechanik).</p> <p>Vor den Versuchen wird jeweils in einem kurzen Gespräch sichergestellt, dass die Studierenden die notwendigen Kenntnisse zur Durchführung und Auswertung des Versuchs besitzen.</p>		
<b>Qualifikationsziel</b>	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden physikalischen Größen und Konzepte der klassischen Mechanik und Thermodynamik. Sie können die Konzepte (insbesondere Newtonsche Bewegungsgleichung, Energieerhaltung, Drehimpulserhaltung, Impulserhaltung, Bewegungsgleichung des harmonischen Oszillators, Potentiale in der Thermodynamik, Hauptsätze der Thermodynamik) auf unterschiedliche grundlegende physikalische Problemstellungen anwenden und geeignete Lösungsverfahren angeben.</p> <p>Sie führen selbstständig einfache physikalische Experimente durch und können ihre Messergebnisse entsprechend einfachen wissenschaftlich-technischen Standards in Messprotokollen festhalten. Sie kennen die Grundlagen der Fehlerrechnung, können ihre Messfehler sinnvoll abschätzen und ihre Ergebnisse mit einem Fehlerbereich angeben. Sie können die Theorie, Versuchsdurchführung, Ergebnisse, Fehlerrech-</p>		

nung und eine Diskussion in Versuchsprotokollen schriftlich festhalten. Sie sind in der Lage, ihre Ergebnisse in diesem Kontext in geeigneten Diagrammen übersichtlich und nachvollziehbar darzustellen.

**Literatur**



**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Physik für Elektrotechnik	1,0	Übung	deutsch
Physik für Elektrotechnik	4,0	Vorlesung	deutsch
Physik für Elektrotechnik: Optik und Quantenphysik	2,0	Labor	deutsch
Physik für Elektrotechnik: Mechanik und Wärmelehre	2,0	Labor	deutsch

<b>Modulname</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie		
<b>Nummer</b>	1499300	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	5 / 7,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Matthias Tamm
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	210 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	70	<b>Selbststudium (h)</b>	140
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur (200 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Vorlesung:            In der Vorlesung werden die Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie sowie fachübergreifende Aspekte der Physikalischen Chemie vermittelt: Aufbau der Atome, das Periodensystem der Elemente (PSE), Bindungsmodelle, metallische Bindung, ionische Bindung, kovalente Bindung mit Wasserstoffbrückenbindung, dispersive Wechselwirkung, MO- und VB-Betrachtungen, VSEPR-Modell, Anwendungen der LFT, Kristallgittertypen, metallische Leitung, Halbleiter, Bändermodell, ideale Gase, Lösungen, Massenwirkungsgesetz (MWG), Säure-Base-Gleichgewichte, pH-Wert, Puffer, Indikatoren, Komplexbildung, Energetik chemischer Reaktionen, Enthalpie, Entropie, Leitfähigkeit, Redox-Vorgänge, ausgewählte Aspekte der Anorganischen Chemie (Stoffchemie).</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundkenntnisse der Allgemeinen und der Anorganischen Chemie zu abzurufen.</li> <li>- durch theoretische Kenntnisse über den Aufbau der Atome (Atommodell, Stöchiometrie, Periodisches System der Elemente, Orbitalmodell), über Bindungsmodelle (ionische Bindung, kovalente Bindung, Valenzbindungstheorie (VB), Molekülorbitaltheorie (MO), Valence Shell Electron Repulsion-Modell (VSEPR), einfache Ligandenfeldtheorie (LFT), Wasserstoffbrückenbindungen, dispersive Wechselwirkungen), über die Thermodynamik von stofflichen Umwandlungen (Lösungen, Schmelz- und Verdampfungsvorgänge, Massenwirkungsgesetz (MWG) mit Anwendung bei Säuren und Basen, Komplexen und Löslichkeiten, Elektrochemie und Redox-Reaktionen) und über ausgewählte Stoffgruppen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie (Nomenklatur, Formelschreibweise, Systematik, Trends im Periodensystem der Elemente) einen Überblick über die Allgemeine und Anorganische Chemie zu besitzen.</li> <li>- durch ausgewählte Beispielreaktionen den Umgang mit anorganischen Stoffen zu kennen.</li> </ul>			

- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.
- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.

**Literatur**

- Charles E. Mortimer, Ulrich Müller: Chemie, 10. Aufl., Thieme Verlag 2010
- Praktikums- und Vorlesungsskript (werden ausgegeben)



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Allgemeine Chemie für Biologie B.Sc., NEEMO B.Sc. (Bio-NAT 02)	4,0	Vorlesung	deutsch
Allgemeine Chemie für NEEMO B.Sc.		Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Optik - Quanten - Materialien		
<b>Nummer</b>	2413530	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IHT-53	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	Institut für Halbleitertechnik
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 8,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Tobias Voß
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	240		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	156
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur (120 Minuten)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	zwei Referate (§ 9 Absatz 7 APO)		
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrische Optik</li> <li>• Grundlegende optische Instrumente</li> <li>• Wellenoptik</li> <li>• Interferenz und Beugung</li> <li>• Glasfasern</li> <li>• Laser</li> <li>• Einführung in die Fourier-Optik</li> <li>• Grundlegende Experimente der Quantenmechanik (Doppelspalt-Versuch mit Elektronen, Photoeffekt, Compton-Effekt)</li> <li>• Quantenmechanische Zustände und die Schrödingergleichung</li> <li>• Einfache Systeme in der QM: Teilchen im Potentialtopf, Tunneleffekt, harmonischer Oszillator, Wasserstoff-Atom</li> <li>• Atome und Atombindung (kovalent, ionisch, metallisch, van-der-Waals)</li> <li>• Kristalline Struktur von Festkörpern</li> <li>• Metalle, Dielektrika und Halbleiter, Supraleiter und magnetische Materialien</li> <li>• Elektronische, optische, magnetische und mechanische Eigenschaften</li> <li>• Nanopartikel aus Halbleitern und Metallen</li> <li>• Kohlenstoff-Nanoröhren und Graphen</li> <li>• Nanotechnologie in der Elektrotechnik</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden lernen die theoretischen Grundkonzepte der Strahlen- und Wellenoptik kennen und können Strahlengänge und Wellenausbreitung optischer Instrumente analysieren und theoretisch beschreiben. Sie sind mit den grundlegenden Konzepten der Fourier-Optik vertraut, die sie zur Beschreibung optischer Phänomene anwenden können. Sie sind mit den Grundkonzepten von Lasern und optischen Wellenleitern vertraut, die sie zur Beschreibung von photonischen Komponenten verwenden können.</p> <p>Die Studierenden können auf Basis des Welle-Teilchen-Dualismus die Experimente beschreiben, die zur Entwicklung der Quantenmechanik geführt haben. Sie können mit Hilfe des Schrödinger-Formalismus einfache quantenmechanische Systeme beschreiben und mathematisch analysieren und können die Ursachen und Konsequenzen der Quantisierung von Energiezuständen erläutern.</p> <p>Sie erwerben Kenntnisse über den atomaren Aufbau der Materie und sind in der Lage, die grundlegenden Eigenschaften unterschiedlicher Werkstoffklassen auf Basis der atomaren Struktur dieser Materialien zu beschreiben. Sie beschreiben die elektrotechnisch wichtigen Eigenschaften der unterschiedlichen Mate-</p>			

rialklassen mit den relevanten Grundgleichungen (elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Diffusion, Magnetismus, dielektrische Eigenschaften) und verwenden hierzu die relevanten Beziehungen aus der Thermodynamik und Kristallographie (Phasendiagramm, Energie, Entropie und weitere).  
Die Studierenden können auf Basis quantenmechanischer Effekte die besonderen Eigenschaften nanostrukturierter Materialien erläutern und haben einen Überblick über die in der Elektrotechnik relevanten Nanostrukturen.  
Die Studierenden haben überfachliche Qualifikationen erworben, mit deren Hilfe sie selbstständig gelöste Aufgaben und Fallbeispiele aus dem Bereich Optik - Quanten - Materialien präsentieren und dokumentieren können.

**Literatur**

JJames Shackelford: Werkstofftechnologie für Ingenieure; Pearson 2005 ISBN: 3827371597  
Paul Tipler: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure; Teil 6: Moderne Physik, Struktur der Materie  
Ellen Ivers-Tiffée, Waldemar von Münch: Werkstoffe der Elektrotechnik; Teubner 2004 ISBN: 3519301156  
Pearson Companion Website: www.pearson-studium.de



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
Alle Veranstaltungen müssen belegt werden			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Optik und Quantenmechanik	2,0	Vorlesung	deutsch
Optik und Quantenmechanik	2,0	Übung	deutsch
Materialien und Nanotechnologie	2,0	Vorlesung	deutsch
Materialien und Nanotechnologie	2,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Thermodynamik für Energiesysteme		
<b>Nummer</b>	1511480	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHY-IPKM-4	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Stefan Süllo
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	70	<b>Selbststudium (h)</b>	80
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Prüfungsleistung: Klausur (90 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>	Hauptsätze der Thermodynamik; ideales und reales Gas; Kreisprozesse; Phasengleichgewichte; Grundlagen der Thermodynamik von reinen Substanzen, einfachen Mischsystemen und Fluiden; Wärmeleitung und Transportprozesse; Wärmekraftmaschinen und Energietechnik		
<b>Qualifikationsziel</b>	Die Studierenden - besitzen grundlegende Kenntnisse der Gleichgewichts-Thermodynamik - beherrschen die Hauptsätze der Thermodynamik - erlangen methodische Kompetenz bei der Analyse thermodynamischer Systeme - besitzen physikalische und technische Kenntnisse zur Berechnung wichtiger Energieumwandlungsprozesse - können Systeme bilanzieren sowie Zustandsänderungen und Kreisprozesse berechnen		
<b>Literatur</b>			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Thermodynamik für Energiesysteme	4,0	Vorlesung	deutsch
Thermodynamik für Energiesysteme	1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Technisch-Chemisches Grundpraktikum der elektrochemischen Energiespeicherung und -umwandlung		
<b>Nummer</b>	1497760	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	CHE-STD3-7	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	0 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Henning Menzel
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	62	<b>Selbststudium (h)</b>	88
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>			
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Experimentelle Arbeit inkl. Protokollführung und Kolloquium. Präsentation zu einem Teilgebiet der Energiegewinnung, -speicherung und -umwandlung im Seminar.		
<b>Inhalte</b>	<p>Grundpraktikum Einführung in elektrochemische Arbeitsmethoden; Durchführung von Versuchen nach einführendem Lehrgespräch; Protokollführung. Mögliche Versuche sind unter anderen Elektrochemische Elemente und Konzentrationszellen, Bleiakkumulator, Elektrochemische Impedanzspektroskopie, Batterie-Cycling, Hittorf'sche Überföhrungszahlen, elektrolytische Leitfähigkeit, Cyclovoltammetrie.</p> <p>Seminar: Software zur Datenauswertung, wissenschaftliche Informationsgewinnung (Literatur/Datenbanken); Vortrag zu einem Aspekt der elektrochemischen Energiespeicherung und -umwandlung bzw. zu einem der Versuche, wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren.</p>		
<b>Qualifikationsziel</b>	<p>Die Studierenden erlangen an exemplarischen Versuchen (siehe Inhalte) die Fähigkeiten, experimentelle Arbeiten auf dem Gebiet der elektrochemischen Energiespeicherung und -umwandlung sicher, kompetent und gewissenhaft zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren. Sie besitzen Kenntnisse zur Datengewinnung sowie zur computergestützten Auswertung und Analyse und können Ergebnisse schriftlich und mündlich fundiert darstellen und diskutieren. Sie arbeiten erfolgreich im Team, nutzen wissenschaftliche Informationsquellen und Datenbanken, und sind in der Lage, sich selbstständig in elektrochemische Fragestellungen einzuarbeiten und diese wissenschaftlich und adressatengerecht im Seminar zu präsentieren.</p>		
<b>Literatur</b>	wird vom Verantwortlichen zu Beginn bekannt gegeben		

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Technisch-Chemisches Grundpraktikum der elektrochemischen Energiespeicherung und –umwandlung		Praktikum	deutsch
Seminar zur elektrochemischen Energiespeicherung und –umwandlung		Seminar	deutsch

<b>Modulname</b>	Physikalisch-Chemische Grundlagen der elektrochemischen Energiespeicherung und -umwandlung		
<b>Nummer</b>	1497770	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	CHE-STD3-7	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Peter Jomo Walla
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Prüfungsleistung (PL): Klausur (120 Min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<b>Qualifikationsziel</b>	Die Studierenden erwerben Kenntnisse im Bereich der physikalisch-chemischen sowie elektrochemischen Grundlagen im Kontext der elektrochemischen Energiespeicherung- und umwandlung. Sie sind in der Lage, die zugrundlegenden Theorien, Prozesse und Effekte zu beschreiben und auf Fragestellungen zur elektrochemische Energiespeicherung und umwandlung anzuwenden.		
<b>Literatur</b>			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Physikalisch-chemische Grundlagen	2,0	Vorlesung	deutsch
Physikalisch-chemische Grundlagen	1,0	Übung	deutsch
Elektrochemische Grundlagen	2,0	Vorlesung	deutsch

Elektrochemische Grundlagen		Übung	deutsch
-----------------------------	--	-------	---------

**Kernbereich Elektrotechnik**

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Elektrotechnik		
<b>Nummer</b>	2412610	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IFR-61	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	13 / 13,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Michael Terörde
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	390		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	182	<b>Selbststudium (h)</b>	208
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 180 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Laborpraktikum. Erfolgreiche Bearbeitung der Hausaufgaben (gemäß § 4 Abs. 14 BPO). Die genauen Modalitäten werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
<b>Inhalte</b>	Physik des Elektrons, Elektrisches Feld, Elektrisches Strömungsfeld, Elektrische Netzwerke, Magnetisches Feld, Induktion, Wechselstrom, Impedanz, komplexe Zeiger, Frequenzgänge, Schaltvorgänge, Drehstrom		
<b>Qualifikationsziel</b>	Nach Absolvieren des Moduls kennen die Studierenden die Grundannahmen feldtheoretischer Modellierung und die Maxwellschen Gleichungen in integraler Darstellung. Sie sind in der Lage, einfache feldtheoretische Fragestellungen unter Nutzung von Symmetrien quantitativ zu analysieren. Auf Basis der Grundkonzepte Strom, Spannung, Widerstand, Kapazität und Induktivität können sie für einfache feldtheoretische Fragestellungen Ersatzschaltbilder ableiten. Einfache Netzwerke können sie unter Nutzung der Kirchhoffschen Knoten- und Maschengleichungen analysieren. Sie sind vertraut mit konstanten und periodischen Anregungen und mit Schaltvorgängen in Netzwerken. Schaltvorgänge im Netzwerk können sie mit Hilfe von Differentialgleichungen quantitativ untersuchen. Sie sind in der Lage Netzwerke mit periodischer Anregung im Zeitbereich oder unter Nutzung komplexer Zeiger zu analysieren. Für einfache Netzwerke können sie Amplituden- und Phasengänge bestimmen.		
<b>Literatur</b>			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik	3,0	Praktikum	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
Praktikumskript  Paul, R.: Elektrotechnik 1 und 2 Springer Verlag, 3. Auflage 1993 Pregla, R.: Grundlagen der Elektrotechnik I und II, Hüthig Verlag, 5. Auflage 1998 Wolff, I.: Grundlagen der Elektrotechnik, Verlagshaus Nellissen-Wolff 1997 Moeller et. al.: Grundlagen der Elektrotechnik, 18. Auflage, Teubner Verlag 1996  Formelsammlung: Kories, Schmidt-Walter: Taschenbuch der Elektrotechnik 3. Auflage, Verlag Harri Deutsch 1998			
Grundlagen der Elektrotechnik 1	2,0	Vorlesung	deutsch
Grundlagen der Elektrotechnik 1	2,0	Übung	deutsch
Grundlagen der Elektrotechnik 1 (Seminargruppen)	1,0	Seminar	deutsch
Grundlagen der Elektrotechnik 2	2,0	Übung	deutsch
Grundlagen der Elektrotechnik 2 (Seminargruppen)	1,0	Seminar	deutsch
Grundlagen der Elektrotechnik 2	2,0	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Grundlagen der elektromagnetischen Feldtheorie		
<b>Nummer</b>	2419100	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IEMV-10	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Thomas Kleine-Ostmann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Einführung in die klassische elektromagnetische Feldtheorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische Grundprinzipien</li> <li>• Übergang von den Kraftgleichungen nach Coulomb und Biot-Savart-Ampere zur differentiellen Formulierung</li> <li>• Faradaysches Induktionsgesetz</li> <li>• Maxwellscher Verschiebestrom</li> <li>• Maxwell-Gleichungen</li> <li>• Ebene Wellen als Lösungen der homogenen Wellengleichung</li> <li>• Fresnelsche Formeln</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Grundlagen der elektromagnetischen Feldtheorie darstellen und erklären. Sie können zwischen integralen und lokalen Begriffsbildungen differenzieren und die allgemeinere Bedeutung der lokalen Betrachtungsweise in Form partieller Differentialgleichungen begründen. Sie verstehen Voraussetzungen für Vereinfachungen von Gleichungen und können bestimmen, ob diese für eine Problemstellung erfüllt sind. Sie können Kraftfelder zu gegebenen Quellverteilungen ausrechnen. Sie können die Reaktion von Materie im elektromagnetischen Feld darstellen und die Erweiterung der mikroskopischen hin zu den makroskopischen Maxwell-Gleichungen ableiten. Sie können die Maxwell-Gleichungen in Materie und an Grenzflächen anwenden. Sie können die Ausbreitung ebener Wellen und deren Wechselwirkung mit Materie in einfachen Geometrien analysieren und berechnen. Sie können Lösungsmethoden für elementare Problemstellungen auswählen und anwenden.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Günther Lehner, Elektromagnetische Feldtheorie für Ingenieure und Physiker, Springer-Verlag Berlin, 2008, ISBN 978-3-540-77681-9</li> <li>• Karl Kupfmüller, Theoretische Elektrotechnik und Elektronik, Springer-Verlag, Berlin, 2000, ISBN 3-540-67794-1</li> <li>• Karoly Simonyi, Theoretische Elektrotechnik, Johann Ambrosius Barth, Leipzig, 1993, ISBN 3-335-00375-6</li> <li>• David J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, Prentice Hall, New Jersey, 1999, ISBN 0-13-919960-8</li> </ul>			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Grundlagen der elektromagnetischen Feldtheorie	2,0	Vorlesung	deutsch
Grundlagen der elektromagnetischen Feldtheorie	2,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Netzwerke		
<b>Nummer</b>	2420200	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-BST-20	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	7 / 8,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Vadim Issakov
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	240		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	98	<b>Selbststudium (h)</b>	142
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur+, 150 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Hausarbeit (entsprechend APO §9), die genauen Modalitäten werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben. Auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen der Klausur+ zu 15 % in die Bewertung ein.		
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Kirchhoffschen Gesetze</li> <li>- Systematische Bestimmung linear unabhängiger Maschen- u. Schnittmengengleichungen mit Hilfe der Graphentheorie</li> <li>- Lineare zeitinvariante Netzwerkmodelle mit idealen Schaltern</li> <li>- Asymptotische Stabilität</li> <li>- Harmonisch eingeschwungener Zustand und verschiedene Spezialfälle der Netzwerkantworten</li> <li>- Faltungsprodukt und Systemverhalten</li> <li>- Lineare algebraische Netzwerkgleichungssysteme</li> <li>- Tableau der Netzwerkgleichungen</li> <li>- Schnittmengenadmittanz-, Knotenadmittanz- u. Maschenimpedanzverfahren</li> <li>- Quellenverschiebung</li> <li>- Modified Nodal Approach</li> <li>- Kleinsignalanalyse nichtlinearer, zeitinvarianter Schaltungen</li> <li>- Operationsverstärker (Nullator, Norator)</li> <li>- Netzwerktheoreme und Vierpole</li> <li>- Passive Netzwerkmodelle und absolut stabile Netzwerkmodelle</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss dieses Moduls sind Studierende in der Lage, Netzwerke unterschiedlicher Komplexität mit den jeweils dafür geeigneten Methoden zu analysieren. Studierende erlernen theoretische Grundlagen und Methoden für eine Untersuchung des Systemverhaltens von Netzwerken. Nach Abschluss dieses Moduls sind sie in der Lage, das zeitliche Verhalten linearer, zeitinvarianter Netzwerke in vielen relevanten Aspekten analytisch zu untersuchen.</p>			
<b>Literatur</b>			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Netzwerke	3,0	Vorlesung	deutsch
Netzwerke	2,0	Übung	deutsch
Netzwerke	2,0	kleine Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Elektrischen Messtechnik und Reduziertes Labor		
<b>Nummer</b>	2411140	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-EMG-14	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Meinhard Schilling
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	52	<b>Selbststudium (h)</b>	98
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 120 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Es müssen zum Erreichen der 5 CP nur 4 der 7 Versuche im Praktikum durchgeführt werden.		
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe, Einheiten</li> <li>- Messabweichungen (Fehlerrechnung)</li> <li>- Messunsicherheit und Rauschen</li> <li>- Messkette</li> <li>- Messaufnehmer für nichtelektrische Größen</li> <li>- Messumformer und Brückenschaltung</li> <li>- Operationsverstärker-Grundsaltung</li> <li>- Analoge/digitale Signaldarstellung</li> <li>- Analog-Digital-Umsetzer</li> <li>- Digitale Messeinrichtung</li> <li>- Laborversuche</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss des Moduls "Grundlagen der Elektrischen Messtechnik" verfügen die Studierenden über eine grundlegende Übersicht über die Messkette, die Fehler bei einer Messung, den Einsatz und die Dimensionierung elektrischer Sensoren für nichtelektrische Größen und die wichtigsten Messgeräte. Diese Grundlagen ermöglichen die Nutzung, den Entwurf und die Fehlerbeurteilung moderner Messsysteme. Das Labor ermöglicht zusätzlich praktische Kenntnisse bei der Nutzung von Messsystemen.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript auf CD - E.Schrüfer, "Elektrische Messtechnik", HanserVerlag, 29,90 Euro, ISBN 978-3446409040</li> <li>- A.Schöne, "Messtechnik", Springer Verlag, ISBN 978-3540600954</li> <li>- N.Weichert, "Messtechnik und Messdatenerfassung", Oldenbourg Verlag ISBN 978-3486251029</li> <li>- H.Frohne/E.Ueckert "Grundlagen der elektrischen Messtechnik", Teubner Verlag, ISBN 978-3519064060</li> <li>- R.Patzelt, H.Schweinzer, "Elektrische Messtechnik", Springer Verlag</li> </ul>			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Grundlagen der elektrischen Messtechnik	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Schrüfer, #Elektrische Messtechnik#, HanserVerlag #</li> <li>• A. Schöne, #Messtechnik#, Springer Verlag #</li> <li>• N. Weichert #Messtechnik und Messdatenerfassung#, Oldenbourg Verlag #</li> <li>• H. Frohne/E. Ueckert #Grundlagen der elektrischen Messtechnik#, Teubner Verlag #</li> <li>• R. Patzelt, H. Schweinzer, #Elektrische Messtechnik#, Springer Verlag</li> </ul>			
Grundlagen der elektrischen Messtechnik	1,0	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Schrüfer, #Elektrische Messtechnik#, HanserVerlag #</li> <li>• A. Schöne, #Messtechnik#, Springer Verlag #</li> <li>• N. Weichert #Messtechnik und Messdatenerfassung#, Oldenbourg Verlag #</li> <li>• H. Frohne/E. Ueckert #Grundlagen der elektrischen Messtechnik#, Teubner Verlag #</li> <li>• R. Patzelt, H. Schweinzer, #Elektrische Messtechnik#, Springer Verlag</li> </ul>			
Grundlagen der elektrischen Messtechnik, Labor	3,0	Labor	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript D. Huhnke #</li> <li>• E. Schrüfer, #Elektrische Messtechnik#, HanserVerlag #</li> <li>• A. Schöne, #Messtechnik#, Springer Verlag #</li> <li>• N. Weichert #Messtechnik und Messdatenerfassung#, Oldenbourg Verlag #</li> <li>• H. Frohne/E. Ueckert #Grundlagen der elektrischen Messtechnik#, Teubner Verlag #</li> <li>• R. Patzelt, H. Schweinzer, #Elektrische Messtechnik#, Springer Verlag</li> </ul>			

<b>Modulname</b>	Grundlagen der elektrischen Energietechnik		
<b>Nummer</b>	2414320	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IMAB-32	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Markus Henke
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 180 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Teil 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Energieversorgung</li> <li>- Grundlagen der elektrischen Energieübertragung</li> <li>- Hochspannungs-Drehstrom-Übertragung, Drehstromsysteme, Drehstromtransformatoren, Synchrongeneratoren, Freileitungen- und Kabel</li> <li>- Kraftwerksregelung</li> <li>- Fehler in Drehstromnetzen</li> <li>- Hochspannungs-Gleichstrom Übertragung</li> <li>- Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft</li> <li>- Primär- und Sekundärenergien</li> <li>- Elektrische Energieerzeugung, thermodynamische Grundlagen, Joule-Prozess, Clausius-Rankine-Prozess</li> <li>- Gasturbinenkraftwerk, Dampfkraftwerk, Kombikraftwerke</li> <li>- Grundlagen der Hochspannungstechnik</li> <li>- Spannungsbeanspruchungen im Netz, Isolationskoordination</li> <li>- Elektrische Festigkeit, Berechnung elektrischer Felder, Ausnutzungsfaktor nach Schwaiger</li> <li>- Durchschlagspannung, Durchschlagfeldstärke Schutzmaßnahmen, Personenschutz in Niederspannungsnetzen</li> </ul> <p>Teil 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der elektromechanischen Energieumformung</li> <li>- Kräfte in Magnetkreisen</li> <li>- Funktionsweise und Beschreibung (Ersatzschaltbilder) der grundlegenden Arten elektrischer Maschinen</li> <li>- Betriebsverhalten von Gleichstrommaschinen</li> <li>- Dreh- und Wanderfelder, mathematische Beschreibung</li> <li>- Synchronmaschine</li> <li>- Asynchronmaschine</li> </ul> <p>Teil 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Leistungselektronik</li> <li>- Komponenten der Leistungselektronik</li> <li>- Leistungshalbleiter und deren Anwendungen</li> <li>- Stromrichtergrundschaltungen</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Netzurückwirkungen</li> <li>- Blindleistungen</li> <li>- Wechselrichter-Grundlagen</li> </ul>
<b>Qualifikationsziel</b>
<p>Nach Abschluss dieses Modulbestandteils sind die Studierenden in der Lage:</p> <p>Teil 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Kenntnisse der Ersatzschaltungen von Betriebsmitteln zu verstehen und anzuwenden</li> <li>- komplexe Rechnungen in Drehstromnetzen für Betriebs- und Kurzschlussfälle anzuwenden</li> <li>- die mathematischen Zusammenhänge auf konkrete Aufgabenstellungen anzuwenden</li> </ul> <p>Teil 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die grundlegenden Wirkungsweisen elektromagnetischer Wandler (elektrischer Maschinen) zu verstehen</li> <li>- die Gleichungen, die das prinzipielle Betriebsverhalten der Gleichstrom-, der Asynchronmaschine und der Synchronmaschine beschreiben zu analysieren und zu interpretieren</li> <li>- die mathematischen Zusammenhänge auf konkrete Aufgabenstellungen anzuwenden</li> </ul> <p>Teil 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aus dem Aufbau von heute üblichen Leistungshalbleiterschaltern deren Funktionsweise und elektrisches Verhalten herzuleiten</li> <li>- die Funktionsweise von Stromrichter-Grundsaltungen aus der Gruppe der Gleichrichter, Gleichstromsteller, Wechselrichter und Umrichter zu verstehen und Anwendungsbeispiele zu benennen</li> <li>- den Zusammenhang von Eingangs- und Ausgangsgrößen dieser Grundsaltungen zu analysieren und mathematisch zu beschreiben</li> </ul>
<b>Literatur</b>



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Grundlagen der Elektrischen Energietechnik (2013)	4,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
<p>Teil 1: Grundlagen der Energieversorgung Elektrische Energieversorgung, K. Heuck, Vieweg Verlag Elektrische Energieverteilung, R. Flosdorff, Teubner Verlag Teil 2: Grundlagen der elektromechanischen Energieumformung R. Fischer, Elektrische Maschinen, Hanser Binder, Elektrische Maschinen und Antriebe: Grundlagen, Betriebsverhalten, Springer Teil 3: Grundlagen der Leistungselektronik Leistungselektronik - Grundlagen und Anwendung, R. Jäger, E. Stein, VDE-Verlag Grundkurs Leistungselektronik, Joachim Spe-covius, Vieweg-Verlag</p>			
Grundlagen der Elektrischen Energietechnik	2,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Regelungstechnik		
<b>Nummer</b>	2412600	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IFR-60	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Marcus Grobe
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 90 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Grundlagen, Blockschaltbild, Modellbildung dynamischer Systeme mit konzentrierten Elementen, Differenzgleichungen, Linearisierung, Frequenzbereich, Frequenzgang, Ortskurve, Bode-Diagramm, typische Einzelelemente von Regelstrecken, Übertragungsfunktion, Regelkreis, Stabilität, Reglerentwurf, Ersatzzeitkonstante, Wurzelortskurvenverfahren, Kaskadenregelung, Einsatz von Mikrorechnern, Zeitdiskrete Regelsysteme, Differenzgleichungen, z-Transformation, Digitale Signalverarbeitung, Filter, Bilineare Transformation, Kompensationsregler, Dead-Beat-Regler</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse im Bereich der linearen Regelungstechnik. Sie kennen die Eigenschaften und das dynamische Verhalten von regelungstechnischen Grundbausteinen und Standardreglern. Die Studierenden können die Grundzüge der digitalen Signalverarbeitung schildern und die Arbeitsweise eines digitalen Regelsystems erläutern. Sie verstehen sowohl die Konzepte zur Beschreibung linearer sowie einfacher nichtlinearer dynamischer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich als auch das Konzept der Laplace- und Z-Transformation. Sie können lineare zeitinvariante Systeme mit konzentrierten Speichern modellieren und Regler im Frequenzbereich entwerfen. Hierzu zählt der Entwurf mittels Polvorgabe, das Bilden von Ersatzzeitkonstanten, sowie das Arbeiten im Bode-Diagramm als auch das Auslegen von zeitdiskreten Reglern. Außerdem sind die Studierenden in der Lage, die Stabilität von geschlossenen Regelkreisen zu analysieren und deren Güte zu beurteilen.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsskript - J. Lunze: Regelungstechnik 1 &amp; 2, Springer-Verlag, ISBN: 978-3540689072 &amp; 978-3540784623</li> <li>- R. Unbehauen: Regelungstechnik 1 &amp; 2, Vieweg-Verlag, ISBN: 978-3834804976 &amp; 978-3528833480</li> <li>- O. Föllinger: Regelungstechnik, Hüthig-Verlag, ISBN: 978-3778529706</li> <li>- W. Leonhard: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg-Verlag, ISBN: 978-3528535841</li> </ul>			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Grundlagen der Regelungstechnik	3,0	Vorlesung	deutsch
Grundlagen der Regelungstechnik	1,0	Übung	deutsch

**Vertiefung Nachhaltige Ingenieurwissenschaften - Ingenieurwissenschaften**

<b>Modulname</b>	Erweiterte Methoden der Regelungstechnik		
<b>Nummer</b>	2412390	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IFR-39	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Markus Maurer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	Voraussetzung: Vorlesung "Grundlagen der Regelungstechnik"		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten je nach Teilnehmerzahl		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>	Fortsetzung und Anwendung der linearen Regelungstheorie, Vermaschte Regelkreise, Mehrgrößenregelung, Einfache nichtlineare Regelsysteme: Zwei- und Dreipunktregler, Zustandsgleichungen, Zustandsregelung, Zustandsebene, Beschreibungsfunktion, Stabilitätskriterien für nichtlineare Regelsysteme		
<b>Qualifikationsziel</b>	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, weiterführende regelungstechnische Kenntnisse im Bereich der Mehrgrößenregelung linearer Systeme im Zustandsraum anzuwenden (Zustandsregler, Beobachter, Störgrößenkompensation).		
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsskript</li> <li>- J. Lunze: Regelungstechnik 2, Springer-Verlag, ISBN: 978-3540784623</li> <li>- O. Föllinger: Nichtlineare Regelungen 1 &amp; 2, Hüthig-Verlag, ISBN: 978-3486245271 &amp; 978-3486225037</li> <li>- W. Leonhard: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg-Verlag, ISBN: 978-3528535841</li> </ul>		
<b>Hinweise</b>	Voraussetzung: Vorlesung "Grundlagen der Regelungstechnik"		

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Erweiterte Methoden der Regelungstechnik	2,0	Übung	deutsch
Erweiterte Methoden der Regelungstechnik	2,0	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Identifikation dynamischer Systeme		
<b>Nummer</b>	2412380	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IFR-38	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Marcus Grobe
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	Vorlesung "Grundlagen der Regelungstechnik"		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
Statistische Grundlagen, Identifikation im geschlossenen Kreis, Anregungssignale zur Identifikation, Least-Square-Verfahren, Biasfreie Schätzung, Instrumental Variable-Verfahren, Box-Jenkins, Maximum Likelihood-Methode, Cor-LS-Verfahren			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, Modellparameter für lineare Systeme mit Hilfe von statistischen Verfahren (Identifikation) zu bestimmen und Algorithmen zu deren Bestimmung zu beurteilen.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- E. Hänsler: Statistische Signale</li> <li>- Grundlagen und Anwendungen, Springer-Verlag, ISBN: 978-3540416449</li> <li>- R. Isermann: Identifikation dynamischer Systeme I &amp; II, Springer-Verlag, ISBN: 978-3540549246 &amp; 978-3540554684</li> <li>- L. Ljung: System Identification, Prentice Hall, ISBN: 978-0136566953</li> <li>- W. Leonhard: Statistische Analyse linearer Regelsysteme, Teubner-Verlag, ISBN: 978-3519020462</li> </ul>			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Identifikation dynamischer Systeme	2,0	Vorlesung	deutsch

Identifikation dynamischer Systeme	2,0	Übung	deutsch
------------------------------------	-----	-------	---------

<b>Modulname</b>	Elektrische Antriebe		
<b>Nummer</b>	2414180	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IMAB-18	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Markus Henke
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drehzahl- und Drehmomentstellung von Gleichstrom- und Drehstromantrieben mit leistungselektronischen Ansteuerschaltungen</li> <li>- Betriebsverhalten von Permanentmagneterregten und Schenkelpolsynchronmaschinen,</li> <li>- Modellbildung von Drehfeldmaschinen</li> <li>- Regelungstechnische Grundlagen</li> <li>- Ansteuerung und Dimensionierung von Magnetlagern</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls Elektrische Antriebe verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Funktionen der wichtigsten Gleichstrom- und Drehfeldmaschinen. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Beurteilung vorhandener Antriebs- und Generatorkonzepte sowie die Auslegung einfacher Antriebe.			
<b>Literatur</b>			
Binder, Elektrische Maschinen und Antriebe: Grundlagen, Betriebsverhalten, Springer Schröder D., Elektrische Antriebe Grundlagen, Springer Hofmann W., Elektrische Maschinen, Pearson Hagl, Elektrische Antriebstechnik, Hanser			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>

Elektrische Antriebe (2013)	2,0	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
Skript			
Elektrische Antriebe	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
Skript, H.O. Seinsch, Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben, Teubner Verlag, Stuttgart			

<b>Modulname</b>	Energiewirtschaft und Marktintegration erneuerbarer Energien		
<b>Nummer</b>	2423460	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-HTEE-42	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Bernd Engel
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Energiewirtschaft</li> <li>2. Energiepolitik</li> <li>3. Gesetze und Fördersysteme</li> <li>4. Märkte (Strommarkt 2.0, Regelleistungsmarkt)</li> <li>5. Direktvermarktung / Bilanzkreismanagement</li> <li>6. Virtuelles Kraftwerk</li> <li>7. Großspeicher</li> </ol>		
<b>Qualifikationsziel</b>	Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über die Energiewirtschaft in Deutschland erlangt. Sie können aktuelle Entwicklungen hinsichtlich der Märkte bewerten und beurteilen. Neue Technologien und Forschungseinblicke werden integriert.		
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marcel Linnemann: Energiewirtschaft für (Quer-)Einsteiger</li> <li>• Tim Wawer: Elektrizitätswirtschaft</li> </ul>		



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Energiewirtschaft und Marktintegration erneuerbarer Energien	2,0	Vorlesung	deutsch

Energiewirtschaft und Marktintegration erneuerbarer Energien	2,0	Übung	deutsch
--	-----	-------	---------

<b>Modulname</b>	Grundschaltungen der Leistungselektronik		
<b>Nummer</b>	2414190	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IMAB-19	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Regine Mallwitz
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponenten der Leistungselektronik</li> <li>• Simulation von Leistungselektronik</li> <li>• Dimensionierung von Drosseln und Übertragern</li> <li>• Funktionsweise und Auslegung von Gleichstromstellern und Schaltnetzteilen</li> <li>• Ansteuerung und Schutzbeschaltung von Leistungshalbleitern</li> <li>• Verlustleistung und Kühlung von Leistungshalbleitern</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls erlangen die Studierenden Grundlagenwissen von Aufbau, Funktion, Anwendung und Auslegung der passiven Bauelemente der Leistungselektronik. Sie können vollständige Schaltungsanordnungen der Leistungselektronik selbstständig konzipieren und dimensionieren.			
<b>Literatur</b>			
Schaltnetzteile und ihre Peripherie, Ulrich Schlienz, Vieweg-Verlag			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Grundschaltungen der Leistungselektronik (2013)	2,0	Übung	deutsch

Grundsaltungen der Leistungselektronik	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
Jürgen Meins: "Elektromechanik", B.G. Teubner Verlag 1997 Schaltnetzteile und ihre Peripherie, Ulrich Schlienz, Vieweg-Verlag			

<b>Modulname</b>	Technologien der Übertragungsnetze		
<b>Nummer</b>	2423420	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-HTEE-42	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Michael Kurrat
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochspannungstechnik</li> <li>• Smart Grid</li> <li>• Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)</li> <li>• Hochtemperatur-Supraleiter</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über Technologien, die zur Übertragung von elektrischer Energie aktuell und zukünftig relevant sind. Sie sind über aktuelle und zukünftige Entwicklungen in den Übertragungsnetzen informiert und können bestehende Herausforderungen formulieren. Sie sind in der Lage, Technologien, Komponenten und Systeme zu analysieren, zu beurteilen und im Grundsatz zu entwerfen bzw. zu dimensionieren.			
<b>Literatur</b>			
Hochspannungstechnik, A. Küchler, Springer Verlag Elektroenergiesysteme, A. Schwab, Springer Verlag Elektrische Energieversorgung, K. Heuck, Vieweg Grundkurs Leistungselektronik, J. Specovius, Vieweg+Teubner Verlag Supraleitung, W. Buckel, VCH			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
Bachelormodul			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>

Technologien der Übertragungsnetze	2,0	Übung	deutsch
Technologien der Übertragungsnetze	2,0	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Technologien der Verteilungsnetze		
<b>Nummer</b>	2423300	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-HTEE-30	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Bernd Engel
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 120 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Netze und Netzstrukturen</li> <li>• Grundbegriffe, Energiegeschichte, Zukunft</li> <li>• Kabel und Freileitungen</li> <li>• Transformatoren</li> <li>• Schaltanlagen und Leitstellen</li> <li>• Netzsicherheit und Netzschutz</li> <li>• Netzplanung, Netzberechnung, KI</li> <li>• Netzfinanzierung und Netzentgelte</li> <li>• Innovativer Netzbetrieb am Beispiel von Mittel- und Niederspannungsnetzen</li> <li>• Wirkleistungsmanagement in Verteilungsnetzen</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über Technologien die zur Verteilung von elektrischer Energie aktuell und zukünftig relevant sind. Sie sind über aktuelle und zukünftige Entwicklungen in den elektrischen Energieverteilungsnetzen informiert und können bestehende Herausforderungen formulieren. Sie sind in der Lage, Technologien, Komponenten und Systeme zu analysieren, zu beurteilen und im Grundsatz zu entwerfen bzw. zu dimensionieren.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>Elektroenergiesysteme: Smarte Stromversorgung im Zeitalter der Energiewende – Schwab – Springer  Praxishandbuch Stromverteilungsnetze – Hiller, Bodach, Castor – Vogel Communications Group  Energietechnik: Systeme zur konventionellen und erneuerbaren Energieumwandlung, Kompaktwissen für Studium und Beruf – Zahoransky – Springer Vieweg</p>			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Technologien der Verteilungsnetze	3,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
Elektrische Energieverteilung; Flosdorff, Hilgarth; Vieweg + Teubner Elektrische Energieversorgung; Heuck, Dettmann, Schulz; SpringerVieweg Taschenbuch der elektrischen Energietechnik; Schufft; Hanser Elektrische Anlagentechnik; Knies, Schierack; Hanser Elektroenergiesysteme; Schwab; Springer			
Technologien der Verteilungsnetze	1,0	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
Elektrische Energieverteilung; Flosdorff, Hilgarth; Vieweg + Teubner Elektrische Energieversorgung; Heuck, Dettmann, Schulz; SpringerVieweg Taschenbuch der elektrischen Energietechnik; Schufft; Hanser Elektrische Anlagentechnik; Knies, Schierack; Hanser Elektroenergiesysteme; Schwab; Springer			

<b>Modulname</b>	Hochvoltsicherheit im Kraftfahrzeug		
<b>Nummer</b>	2412650	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IFR-65	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Markus Maurer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Laborpraktikum		
<b>Inhalte</b>			
<p>Die Inhalte ergeben sich in erster Linie aus den Qualifizierungsmaßnahmen QM2b + 3a der Deutschen Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) Information 200-005 für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvolt-systemen.</p> <p>Elektrotechnische Arbeiten im spannungsfreien Zustand an nicht HV-eigensicheren Systemen Stufe 2 nach DGUV Information 200-005 und Arbeiten unter Spannung und in der Nähe berührbarer unter Spannung stehender Teile Stufe 3 nach DGUV Information 200-005.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden das Wissen welches sich aus den Qualifizierungsmaßnahmen QM2b + 3a der DGUV Information 200-005 für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvolt-systemen ergibt. Sie haben insbesondere ein Verständnis für die elektrische Gefährdung beim Einsatz von HV-Systemen in Fahrzeugen entwickelt. Die sich daraus ergebene Organisation von Sicherheit und Gesundheit bei elektrotechnischen Arbeiten haben die Studierende kennen und anzuwenden gelernt. Die Qualifizierung wird mit der erfolgreichen Teilnahme an den praktischen Übungen sowie einem Nachweis der erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse durch eine Prüfung dokumentiert.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folien zum Seminarinhalt</li> <li>• Arbeitsblätter</li> <li>• Gesetzliche Unterlagen wie:</li> <li>• DGUV Information 200-005 (bisherige Bezeichnung: BGI/GUV-I 8686)</li> <li>• ECE R 100</li> <li>• DGUV Regel 103-011 (bisherige Bezeichnung: BGR A3)</li> </ul>			
<b>Hinweise</b>			
<p>Anwesenheitspflicht im Seminar: Die Teilnahme am Seminar ist erforderlich und wird durch Anwesenheitsliste und Unterschrift protokolliert. Es werden kurze Tests zu den einzelnen Inhalten in der Veranstaltung durchgeführt. Die Anwesenheit sowie die Tests im Seminar sind notwendig, damit sich der Dozent im Vorfeld der praktischen Übungen vom Kenntnis- und Ausbildungsstand der Teilnehmerinnen und Teilnehmer sowie von der persönlichen Eignung überzeugen kann.</p> <p>Begrenzung der Teilnehmerzahl:</p>			

Die Teilnehmerzahl ist auf 20 Personen begrenzt, damit der erforderliche praktische Teil in ausreichendem Umfang vermittelt werden kann.

**Ergänzender Hinweis:**

Die praktischen Übungen finden an Ausbildungsständen des Instituts statt. Ausbildungsinhalte sind u. a. Messungen der Ausgangsspannungen an einem Frequenzumrichter und das Tauschen von Batteriezellen. Diese Arbeiten finden unter Spannung statt und sind, wenn sie nicht vorschriftsmäßig und mit den dafür erforderlichen Kenntnissen ausgeführt werden, lebensgefährlich. Es gilt daher das Gefährdungspotential für die Studierenden zu reduzieren. Der Dozent muss sich daher vorab einen Überblick über den Kenntnis- und Ausbildungsstand der Teilnehmenden sowie über deren persönliche Eignung verschaffen. Dieses Ziel wird durch Anwesenheitspflicht und Tests im Seminar erreicht.



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Hochvoltsicherheit im Kraftfahrzeug	2,0	Seminar	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
Folien zum Seminarinhalt Arbeitsblätter Gesetzliche Unterlagen wie: DGUV Information 200-005 (bisherige Bezeichnung: BGI/GUV-I 8686) ECE R 100 DGUV Regel 103-011 (bisherige Bezeichnung: BGR A3)			
Hochvoltsicherheit im Kraftfahrzeug	1,0	Praktikum	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
Folien zum Seminarinhalt Arbeitsblätter Gesetzliche Unterlagen wie: DGUV Information 200-005 (bisherige Bezeichnung: BGI/GUV-I 8686) ECE R 100 DGUV Regel 103-011 (bisherige Bezeichnung: BGR A3)			

<b>Modulname</b>	Elektromagnetische Verträglichkeit		
<b>Nummer</b>	2419120	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IEMV-12	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Thomas Kleine-Ostmann Dr. Harald Spieker
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Definitionen der EMV</li> <li>• Störquellen und Störgrößen, Störfestigkeit von Störsenken</li> <li>• Kopplungsmechanismen: galvanische, kapazitive, induktive Kopplung, Wellen- und Strahlungsbeeinflussung</li> <li>• Herstellung der EMV durch Maßnahmen an der Störquelle, an den Kopplungsstrecken und an der Störsenke</li> <li>• Schirmung, Überspannungs- und Überstromschutz</li> <li>• Gesetzliche Grundlagen, Produkthaftung, Normung</li> <li>• EMV-Prüftechnik</li> <li>• Elektromagnetische Verträglichkeit biologischer Systeme</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden sind in der Lage gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei existierenden elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten mit Hilfe von Störaussendungspegeln und Empfindlichkeiten zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen zu wählen. Die Studierenden sind in der Lage bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte frühzeitig vorauszusagen, sowie sich für kostengünstige Lösungen zu entscheiden. Die Studierenden sind in der Lage die Zuständigkeiten für die EMV-Produktsicherheit anhand der Normenlage zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage die EMV-Produktsicherheit anhand von Ausfallmechanismen zu bewerten.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ständig aktualisiertes Folien-Handout</li> <li>- Joachim Franz, EMV - Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Teubner, 2002, ISBN 3-519-00397-X</li> <li>- Clayton R. Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley, 2006, ISBN 0-471-75500-1</li> <li>- Kenneth L. Kaiser, Electromagnetic Compatibility Handbook, CRC Press, 2005, ISBN 0-8493-2087-9</li> </ul>			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
Die Wahl dieses Moduls schließt die Wahl des Moduls "Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar" aus und umgekehrt.			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Elektromagnetische Verträglichkeit	2,0	Vorlesung	deutsch
Elektromagnetische Verträglichkeit	1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Digitalen Signalverarbeitung		
<b>Nummer</b>	2424480	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-NT-48	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Tim Fingscheidt
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitdiskrete Signale und Systeme</li> <li>- Fourier-Transformation für zeitdiskrete Signale und Systeme</li> <li>- Die z-Transformation</li> <li>- Entwurf von rekursiven IIR-Filtern</li> <li>- Entwurf von nichtrekursiven FIR-Filtern</li> <li>- Die diskrete Fourier-Transformation (DFT) und die schnelle Fourier-Transformation (FFT)</li> <li>- Multiratensysteme</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss dieses Moduls einschl. der enthaltenen Rechnerübung verfügen die Studierenden über grundlegendes Wissen zu den Werkzeugen der digitalen Signalverarbeitung im Zeit- und Frequenzbereich und können diese Werkzeuge auf entsprechende Problemstellungen anwenden.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsfolien</li> <li>- A.V. Oppenheim, R.W. Schafer, J.R. Buck: "Zeitdiskrete Signalverarbeitung" , Pearson Verlag, 2004</li> <li>- K.D. Kammeyer, K. Kroschel: "Digitale Signalverarbeitung" , Teubner Verlag, 2002</li> <li>- A.V. Oppenheim, R.W. Schafer, J.R. Buck: "Discrete Time Signal Processing" , Prentice-Hall, 2004</li> <li>- H.-W. Schüßler: "Digitale Signalverarbeitung 1" , Springer Verlag, 1994</li> </ul>			
<b>Hinweise</b>			
Deutsch			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Digitale Signalverarbeitung	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A. V. Oppenheim, R. W. Schafer, J. R. Buck: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, 2004</li> <li>• K. D. Kammeyer, K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag, 2002</li> <li>• A. V. Oppenheim, R. W. Schafer, J. R. Buck: Discrete Time Signal Processing, Prentice Hall, 2004</li> <li>• H.-W. Schüßler: Digitale Signalverarbeitung, Springer Verlag, 1994</li> </ul>			
Digitale Signalverarbeitung	1,0	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
siehe Vorlesung			

<b>Modulname</b>	Datenbussysteme		
<b>Nummer</b>	2412400	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IFR-40	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Regelungstechnik
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Markus Maurer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	mündliche (30 Minuten) oder schriftliche Prüfung (60 Minuten) nach Angabe		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Busarchitekturen und Zugriffsverfahren</li> <li>- physikalische Ebenen</li> <li>- Netzwerk- und Transportschicht nach ISO-Schichtenmodell am Beispiel des OSEK-Standards für Netzwerkkommunikation und -management</li> <li>- LIN, CAN, TTP, FlexRay, MOST und Bluetooth</li> <li>- Interbus, Profibus, HART, ASI</li> <li>- Verfahren zur Auswahl eines geeigneten Datenbussystems für eine ausgewählte Anwendung</li> </ul> <p>Im Rahmen der Vorlesung wird die Möglichkeit zu einem freiwilligen Referat angeboten.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Architekturen und Protokollstandards von Datenbussystemen in modernen Kraftfahrzeugen sowie industriellen Anlagen. Sie kennen die Funktionsprinzipien und Eigenschaften von dort gebräuchlichen Datenbussen aus verschiedenen Anwendungsbereichen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig vernetzte Systeme zu entwerfen bzw. zu analysieren und zu bewerten.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zimmermann, Schmidgall, Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, Vieweg Verlag 2006, ISBN 3-8348-0166-6</li> <li>- G. Schnell, B. Wiedemann, Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Vieweg Verlag 2006, ISBN 3-8348-0045-7</li> </ul>			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
sowohl Vorlesung als auch Übung müssen besucht werden			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Datenbussysteme	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Foliensammlung</li> <li>- Literaturempfehlungen in der Vorlesung</li> <li>- Etschberger, Controller-Area-Network, Hanser Verlag</li> <li>- Grzempa: LIN-Bus, Franzis Verlag</li> <li>- Rausch: Flexray, Hanser Verlag</li> <li>- Schäuffele: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag</li> <li>- Zimmermann: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, Vieweg Verlag</li> <li>- Schnell, Wiedemann: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik</li> </ul>			
Datenbussysteme	1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Digitale Schaltungen		
<b>Nummer</b>	2416480	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IDA-48	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Harald Michalik
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 150 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>#- Grundbegriffe #</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pulstechnik (einschl. Leitungen, Störungen) #</li> <li>- Digitalschaltungsfamilien (CMOS, ECL, ...)</li> </ul> <p>## Digitale Kippschaltungen, Zeitglieder und Oszillatoren #</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stabilität und Synchronisation von Kippschaltungen #</li> <li>- zusammengesetzte Schaltungsstrukturen (PLA, ROM, RAM, FPGA)</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis der digitalen Schaltungstechnik vom Chip bis zum System. Die Studierenden sind in der Lage, sowohl grundlegende digitale Schaltungen als auch komplexe zusammengesetzte Schaltungsstrukturen in ihrer Funktionsweise zu analysieren und zu modifizieren. Dabei können sie auch realitätsnahe Effekte wie Laufzeiten und Störungen berücksichtigen.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>R. Ernst und I. Könenkamp: Digitale Schaltungstechnik für Elektrotechniker und Informatiker, 1995          Tom Granberg: Digital Techniques for High Speed Design, Pearson Education, 2004, ISBN 0-13-142291-x          Vorlesungsmanuskripte</p>			
<b>Hinweise</b>			
Dieses Modul aus dem Masterprogramm ist auch für Bachelor geeignet.			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Digitale Schaltungen	2,0	Vorlesung	deutsch
Digitale Schaltungen (PO 2013)	2,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Raumfahrtelektronik I		
<b>Nummer</b>	2416470	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IDA-47	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Harald Michalik
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Es werden einführende Kenntnisse der Raumfahrtssystemtechnik zu Umweltbedingungen, System Engineering, Test und Verifikation sowie Zuverlässigkeit vermittelt. Für die elektrischen und elektronischen Subsysteme eines Raumfahrzeuges (Telemetrie, Lageregelung, Energieversorgung und Bordrechner) werden Design und Aufbau erläutert.</p> <p>Randbedingungen zur Systemauslegung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung</li> <li>- Astrodynamik und Orbits</li> <li>- Umweltbedingungen</li> <li>- Zuverlässigkeit von komplexen Systemen</li> </ul> <p>Allgemeine Elektronik im Raumfahrzeug:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bordrechnersystem und Energieversorgung</li> <li>- Lageregelung und Antriebe</li> <li>- Telemetrie und Telekommandierung</li> <li>- Systemdesign</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, die Subsysteme, Telemetrie, Lageregelung, Energieversorgung und Bordrechner unter der Randbedingung der Raumfahrtanwendung auszulegen.			
<b>Literatur</b>			
<p>W. Larson and J. Wertz, Space Mission Analysis, Second Edition, Kluwer 1992  P. Fortescue and J. Stark, Spacecraft Systems Engineering, Wiley 1995  D. Roddy, Satellite Communications, McGraw-Hill, 1989</p>			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Raumfahrtelektronik I	2,0	Vorlesung	deutsch
Raumfahrtelektronik I	1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Rechnerstrukturen I		
<b>Nummer</b>	2416010	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IDA-01	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Selma Saidi
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Rechnerarchitektur</li> <li>• Prinzipien der Rechnerarchitektur (Steuerung, Pipelining, Speicherhierarchie)</li> <li>• Mikroprozessoren (RISC, ISC)</li> <li>• Quantitativer Rechnerentwurf</li> <li>• Entwurf von Befehlssätzen</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziel</b>	Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse moderner Rechnerarchitekturen und ein Verständnis der Funktion moderner Computer. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, Rechnersysteme auf Komponentenbasis zu konfigurieren und in ihrer Leistungsfähigkeit zu bewerten.		
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Patterson, J. L. Hennessy, Computer Organization and Design – The Hardware/Software Interface, Morgan Kaufmann Publishers, ISBN 978-0-12-370606-5</li> <li>• W. Stallings, Computer Organization &amp; Architecture, 6. Edition, Prentice Hall, ISBN-13: 978-0-13-035119-7</li> <li>• Vorlesungsbegleitendes Material</li> </ul>		



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Rechnerstrukturen I	1,0	Übung	deutsch

Rechnerstrukturen I	3,0	Vorlesung	deutsch
---------------------	-----	-----------	---------

<b>Modulname</b>	Fahrzeugsystemtechnik		
<b>Nummer</b>	2412660	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IFR-66	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Markus Maurer
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Architekturen in der Fahrzeugentwicklung</li> <li>- Entwicklungsprozesse für komplexe Fahrzeugsysteme</li> <li>- Simulations-, Test- und Entwicklungsmethoden für komplexe Fahrzeugsysteme</li> <li>- Sicherheitsanforderungen und -konzepte</li> <li>- Softwarekomponenten und -architekturen</li> <li>- Formale Beschreibungsmethoden</li> <li>- Beispiele aus der Fahrerassistenz und der Elektromobilität</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Das Beherrschen von Komplexität im Entwicklungs- und Produktionsprozess ist heute die Kernkompetenz eines Fahrzeugherstellers. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über einen Überblick über etablierte und innovative Methoden zur Beherrschung der Komplexität in der Fahrzeugentwicklung. Sie lernen Architekturen, Methoden zum Anforderungsmanagement, Prozesse, Beschreibungsmethoden, Test-, Simulations- und Entwicklungswerkzeuge für die Fahrzeugentwicklung kennen.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, bestehende Prozesse, Entwicklungs- und Testmethoden in Unternehmen zu analysieren und zu erweitern. Die Studierenden werden befähigt, innovative automotiv Systeme zu entwerfen.</p> <p>Dabei werden die Absolvent*innen beim Entwurf besonders auf die Sicherheit der Systeme achten. Für gegebene Aufgabenstellungen lernen sie, systematisch Anforderungen an die Systeme abzuleiten.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag, ISBN: 978-3834800510</li> <li>• Maurer, Markus, et al. Autonomous driving: technical, legal and social aspects. Springer Nature, 2016.</li> <li>• Schröder, Tobias, et al. "Compensating for the Absence of a Required Accompanying Person: A Draft of a Functional System Architecture for an Automated Vehicle." 2021 IEEE International Intelligent Transportation Systems Conference (ITSC). IEEE, 2021.</li> <li>• Nolte, Marcus, et al. "Supporting Safe Decision Making Through Holistic System-Level Representations &amp; Monitoring--A Summary and Taxonomy of Self-Representation Concepts for Automated Vehicles." arXiv preprint arXiv:2007.13807 (2020).</li> <li>• Jatzkowski, Inga, et al. "A Knowledge-based Approach for the Automatic Construction of Skill Graphs for Online Monitoring." 2021 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV). IEEE, 2021.</li> <li>• Graubohm, Robert, et al. "Towards efficient hazard identification in the concept phase of driverless vehicle development." 2020 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV). IEEE, 2020.</li> </ul>			

- Stolte, Torben, et al. "Towards Safety Concepts for Automated Vehicles by the Example of the Project UNICARagil." 29th Aachen Colloquium Sustainable Mobility 2020, 5.–7. Oktober 2020. 2020.
- Menzel, Till, et al. "From functional to logical scenarios: Detailing a keyword-based scenario description for execution in a simulation environment." 2019 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV). IEEE, 2019.
- Nolte, Marcus, et al. "Representing the Unknown–Impact of Uncertainty on the Interaction between Decision Making and Trajectory Generation." 2018 21st International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC). IEEE, 2018.
- Bagschik, Gerrit, et al. "A system's perspective towards an architecture framework for safe automated vehicles." 2018 21st International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC). IEEE, 2018.
- Menzel, Till, Gerrit Bagschik, and Markus Maurer. "Scenarios for development, test and validation of automated vehicles." 2018 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV). IEEE, 2018.
- Matthaai, Richard, and Markus Maurer. "Functional system architecture for an autonomous on-road motor vehicle." Automotive Systems Engineering II. Springer, Cham, 2018. 93-120.
- Stolte, Torben, et al. "Hazard analysis and risk assessment for an automated unmanned protective vehicle." 2017 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV). IEEE, 2017.
- Ulbrich, Simon, et al. "Defining and substantiating the terms scene, situation, and scenario for automated driving." 2015 IEEE 18th international conference on intelligent transportation systems. IEEE, 2015.



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Fahrzeugsystemtechnik	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
Markus Maurer (Hrsg), Hermann Winner (Hrsg): Automotive Systems Engineering, Springer Verlag, 2013 J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag, ISBN: 978-3834800510			
Fahrzeugsystemtechnik	2,0	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
Markus Maurer (Hrsg), Hermann Winner (Hrsg): Automotive Systems Engineering, Springer Verlag, 2013 J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag, ISBN: 978-3834800510			

<b>Modulname</b>	Grundlagen des Mobilfunks		
<b>Nummer</b>	2424490	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-NT-49	<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Thomas Kürner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 90 Minuten.		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung</li> <li>2. Wellenausbreitung</li> <li>3. Funkübertragungstechnik</li> <li>4. Medienzugriffsverfahren</li> <li>5. Mobilfunksysteme nach 3GPP</li> <li>6. Mobilfunksysteme nach IEEE802</li> </ol>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über die Struktur und die Funktionsweise zellularer Mobilfunknetze sowie drahtloser lokaler Netze erlangt und sind in der Lage, die erlernten Prinzipien in realen Mobilfunksystemen zu identifizieren sowie deren daraus resultierende Leistungsfähigkeit einzuschätzen.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• C. Lüders, Mobilfunksysteme, Vogel-Verlag 2001</li> <li>• J. Schiller, Mobilkommunikation, Addison-Wesley 2000</li> <li>• N. Geng, W. Wiesbeck, Planungsmethoden für die Mobilkommunikation, Springer-Verlag 1998</li> <li>• A. Molisch, Wireless Communications, Addison-Wesley 2005</li> </ul>			
<b>Hinweise</b>			
Dieses Modul aus dem Masterprogramm ist auch für Bachelor geeignet.			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Grundlagen des Mobilfunks (2013)	1,5	Übung	englisch deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
siehe Vorlesung			
Grundlagen des Mobilfunks (2013)	2,5	Vorlesung	englisch deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
Skript C. Lüders, Mobilfunksysteme, Vogel-Verlag 2001 J. Schiller, Mobilkommunikation, Addison-Wesley 2000 N. Geng, W. Wiesbeck, Planungsmethoden für die Mobilkommunikation, Springer-Verlag 1998 A. Molisch, Wireless Communications, Addison-Wesley 2005			

<b>Modulname</b>	Planung terrestrischer Funknetze		
<b>Nummer</b>	2424410	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-NT-41	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Thomas Kürner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 90 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis		
<b>Inhalte</b>			
<p>Einführung          Funkausbreitungsmodelle          Versorgungsplanung          Planung zellulärer Netze          Allgemeine Grundlagen der Planung zellulärer Netze          GSM-Funknetzplanung          UMTS-Funknetzplanung          Planung von OFDMA-Netzen</p> <p>Im Rahmen der Rechnerübung erfolgt eine Einführung in die Bedienung und den Umgang mit einem Funkplanungswerkzeug</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über das Verständnis für die wesentlichen Abläufe und Zusammenhänge bei der Planung terrestrischer Funknetze und haben Kenntnisse über die dazu benötigten Daten sowie insbesondere die eingesetzten Algorithmen, Modelle und Methoden erlangt. Sie sind in der Lage, Planungsaufgaben mit einem Funkplanungswerkzeug selbständig zu lösen.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript in deutscher und englischer Sprache</li> <li>• C. Lüders, Mobilfunksysteme, Vogel-Verlag 2001 #</li> <li>• N. Geng, W. Wiesbeck, Planungsmethoden für die Mobilkommunikation, Springer-Verlag 1998</li> <li>• J. Laiho, A. Wacker, T. Novosad, Radio Network Planning and Optimisation for UMTS, Wiley 2002</li> </ul>			
<b>Hinweise</b>			
Dieses Modul aus dem Masterprogramm ist auch für Bachelor geeignet.			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Rechnerübung zur Planung terrestrischer Funknetze	2,0	Labor	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
siehe Vorlesung			
Planung terrestrischer Funknetze	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
Skript in deutscher und englischer Sprache C.Lüders, Mobilfunksysteme, Vogel-Verlag 2001 N.Geng, W.Wiesbeck, Planungsmethoden für die Mobilkommunikation, Springer-Verlag 1998 J.Laiho, A.Wacker, T.Novosad, Radio Network Planning and Optimisation for UMTS, Wiley 2002			

<b>Modulname</b>	Systeme und Schaltungen der Hochfrequenztechnik		
<b>Nummer</b>	2415390	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IHF-39	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Jörg Schöbel
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Hausarbeit oder Semesterprojekt (§ 4 Abs. 11)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übertragungssysteme, Systemkonzepte und -komponenten</li> <li>- Systembilanzen, Rauschen, nichtlineare Verzerrungen</li> <li>- Oszillatoren, Phasenrauschen, PLL</li> <li>- Einführung: Mikrowellen-Schaltungen, Smith-Diagramm, Anpass-Strukturen</li> <li>- passive Bauelemente: Koppler, SAW-Filter, Ferrite (Isolatoren, Zirkulatoren)</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziel</b>	<p>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über eine Übersicht über Systeme und Komponenten in HF-Übertragungssystemen sowie ein Grundverständnis der zugehörigen Schaltungstechnik. Sie haben das Design von Übertragungssystemen und deren Komponenten anhand kommerzieller Designsoftware exemplarisch kennen gelernt und sind mit den wichtigsten Methoden der Charakterisierung vertraut. Sie sind in der Lage, Übertragungssysteme und deren Komponenten grundsätzlich zu spezifizieren und zu entwerfen.</p>		
<b>Literatur</b>	<p>Pozar, Microwave Engineering, Wiley, ASIN B001QA4I9C          Unger, Harth, Hochfrequenz-Halbleiterelektronik, Hirzel, ISBN 3777602353</p>		

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Systeme und Schaltungen der Hochfrequenztechnik	2,0	Übung	deutsch

Systeme und Schaltungen der Hochfrequenztechnik	2,0	Vorlesung	deutsch
---	-----	-----------	---------

<b>Modulname</b>	Kommunikationsnetze für Ingenieure		
<b>Nummer</b>	2416490	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IDA-49	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Admela Jukan
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Grundlegende Netzstrukturen und Protokollarchitekturen</li> <li>* Übertragungssysteme und Multiplexverfahren</li> <li>* Ausgewählte Protokollmechanismen</li> <li>* LAN-Protokolle</li> <li>* Grundlagen des Internets und des IP-Protokolls</li> <li>* Routing im Internet</li> <li>* Das TCP-Protokoll und seine Leistungsbewertung</li> <li>* Breitbandnetze (MPLS, Ethernet und optische Netze)</li> <li>* Netzwerksicherheit</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Architekturen und Protokollstandards von Telekommunikationsnetzen und sind mit den Prinzipien der Signalisierung vertraut. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig neue Protokolle und vermittlungstechnische Verfahren zu analysieren und zu bewerten.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>W. Stallings, Data and Computer Communications, Pearson Prentise Hall, 2004, ISBN: 0-13-183311-1          B. Mukherjee, Optical WDM networks, Springer, 2006, ISBN: 0-387-29055-9          J. F. Kurose und K. W. Ross, Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet, Addison Wesley, 2005, ISBN: 0-321-26976-4</p>			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Kommunikationsnetze für Ingenieure	1,0	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
* Skript * J.F. Kuruse und K.W. Ross, Computernetze *W. Stallings, Data and Computer Communications			
Kommunikationsnetze für Ingenieure	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
* Skript * J.F. Kuruse und K.W. Ross, Computernetze *W. Stallings, Data and Computer Communications			

<b>Modulname</b>	Lineare Photonik		
<b>Nummer</b>	2415510	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IHF-51	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Thomas Schneider
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 90 min oder mündliche Prüfung 30 min		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Strahlenoptik</li> <li>- Wellenoptik</li> <li>- Der Gauß-Strahl</li> <li>- Fourier-Optik</li> <li>- Elektromagnetische Optik</li> <li>- Polarisierung und Kristalloptik</li> <li>- Wellenleiter- und Faseroptik</li> <li>- Photonen und Atome</li> <li>- Optische Sender, Empfänger, Verstärker und andere Komponenten</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziel</b>	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen der modernen Photonik und sind damit in der Lage, photonische und optische Systeme und Technologien zu beurteilen.		
<b>Literatur</b>	B. E. A. Saleh, M. C. Teich Fundamentals of Photonics John Wiley & Sons		

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Lineare Optik / Photonik	2,0	Vorlesung	deutsch

Lineare Optik / Photonik	2,0	Übung	deutsch
--------------------------	-----	-------	---------

<b>Modulname</b>	Integrierte Schaltungen		
<b>Nummer</b>	2413280	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IHT-28	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für CMOS Design
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Vadim Issakov
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	mündliche Prüfung 20 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Das Modul bietet einen Überblick über die Arbeitsweise, das Design und die Technologie integrierter elektronischer Schaltungen der Mikroelektronik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Digitale Grundsaltungen</li> <li>• MOS und CMOS</li> <li>• Silizium-Wafer-Herstellung</li> <li>• MOSFET-Prozesstechnologie</li> <li>• Nanolithographie</li> <li>• Ätztechniken und Oxidation</li> <li>• Entwurfsautomatisierung, Design-Regeln und Montagetechniken</li> <li>• Back-End-Technologien</li> <li>• Moderne Entwicklungen: Speichertechnologien</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, integrierten Schaltungen, deren Aufbau und Arbeitsweise zu verstehen und einfache integrierte Schaltungen selbst zu entwerfen. Weiterer Schwerpunkt sind die Methoden der Nanotechnologie.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>Vorlesungsfolien und Kurzschrift  J.M.Rabaey, A.Chandrakasan, B. Nikolic, Digital Integrated Circuits  Prentice Hall Electronics and VLSI Series, 2002 ISBN: 8120322576  A. Schlachetzki, Integrierte Schaltungen, Teubner, 1978, (als Kopie im IHT) ISBN: 3-519-03070-5  D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich, Technologie Hochintegrierte Schaltungen, Springer, 1996  ISBN:3540593578  W. Prost, Technologie der III/V Halbleiter, Springer, 1997 ISBN: 3540628045</p>			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Integrierte Schaltungen	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
Vorlesungsfolien und Kurzschrift K.-H. Cordes, A. Waag, N. Heuck : Integrierte Schaltungen; Pearson Studium, 2010 J.M.Rabaey, A.Chandrakasan, B. Nikolic, Digital Integrated Circuits Prentice Hall Electronics and VLSI Series, 2003, 1996 A. Schlachetzki, Integrierte Schaltungen, Teubner, 1978, (als Kopie im IHT) D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich, Technologie Hochintegrierte Schaltungen, Springer, 1996 W. Probst, Technologie der III/V # Halbleiter, Springer, 1997			
Integrierte Schaltungen	1,0	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
K.-H. Cordes, A. Waag, N. Heuck : Integrierte Schaltungen; Pearson Studium, 2010			

<b>Modulname</b>	Messelektronik		
<b>Nummer</b>	2411230	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-EMG-23	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Meinhard Schilling
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	78
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	mündliche Prüfung 30 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Messverstärker mit Transistoren und OPV          Elektronische Schalter          Quellenschaltungen          Messumformer          Analoge Filterschaltungen          Behandlung von Störsignalen und Rauschen          Korrelationsanalyse          Messumsetzer (A/D und D/A)          Messgerätebusse          Zeitmessung          Oszilloskope und Triggerschaltungen</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss des Moduls "Messelektronik" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Schaltungstechnik und Messverfahren der Messelektronik. Die erworbenen praktischen Kenntnisse ermöglichen den schaltungstechnischen Aufbau für messtechnische Anwendungen.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Allan R. Hambley Electronics#, Prentice Hall, ISBN 978-0136919827</li> <li>- U. Tietze, Ch. Schenk Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 2002, ISBN 978-3540641926</li> <li>- Dieter Nührmann Das komplette Werkbuch Elektronik, Franzis-Verlag, ISBN 978-3772365263</li> <li>- P. Horowitz The Art of Electronics, Cambridge Univ. Press, ISBN 978-0521689175</li> <li>- Rupert Patzelt, Herbert Schweinzer, Elektrische Messtechnik, Springer Verlag 1996, ISBN 978-3211828731</li> </ul>			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Messelektronik	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allan R. Hambley #Electronics#, Prentice Hall</li> <li>• U. Tietze, Ch. Schenk #Halbleiter-Schaltungstechnik#, Springer-Verlag, 2002</li> <li>• Dieter Nührmann #Das komplette Werkbuch Elektronik#, Franzis-Verlag</li> <li>• P. Horowitz #The Art of Electronics#, Cambridge Univ. Press</li> <li>• Rupert Patzelt, Herbert Schweinzer, #Elektrische Messtechnik#, Springer Verlag 1996</li> </ul>			
Messelektronik	1,0	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allan R. Hambley #Electronics#, Prentice Hall</li> <li>• U. Tietze, Ch. Schenk #Halbleiter-Schaltungstechnik#, Springer-Verlag, 2002</li> <li>• Dieter Nührmann #Das komplette Werkbuch Elektronik#, Franzis-Verlag</li> <li>• P. Horowitz #The Art of Electronics#, Cambridge Univ. Press</li> <li>• Rupert Patzelt, Herbert Schweinzer, #Elektrische Messtechnik#, Springer Verlag 1996</li> </ul>			

<b>Modulname</b>	Lichttechnik		
<b>Nummer</b>	2413320	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IHT-32	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Halbleitertechnik
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Andreas Waag
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Das Modul bietet einen Überblick über die Lichttechnik, von den physikalischen Grundlagen von Licht und Beleuchtung über die Herstellung von Leuchtmitteln bis hin zu Leuchten und entsprechenden DIN-Normen. Besonderer Schwerpunkt: Beleuchtungstechnik und Lichttechnik für den Automobil-Bereich</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Überblick</li> <li>• Die Natur von Licht: physikalische Grundlagen</li> <li>• Die menschliche Wahrnehmung von Licht</li> <li>• Herstellung und Aufbau von Lichtquellen</li> <li>• Modulaufbau</li> <li>• Energiebilanzen</li> <li>• Normung</li> <li>• Anwedungen (Beleuchtungstechnik, Automotive Lighting)</li> </ul> <p>[Lichttechnik (V)] Das Modul bietet einen Überblick über die Lichttechnik, von den physikalischen Grundlagen von Licht und Beleuchtung über die Herstellung von Leuchtmitteln und Leuchten. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Lichtquellen und Leuchtmittel zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen einfache Probleme der Lichttechnik zu lösen.</p> <p>[Lichttechnik (Ü)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Überblick</li> <li>• Die Natur von Licht: physikalische Grundlagen</li> <li>• Die menschliche Wahrnehmung von Licht</li> <li>• Herstellung und Aufbau von Lichtquellen</li> <li>• Modulaufbau</li> <li>• Energiebilanzen</li> <li>• Normung</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Lichtquellen und Leuchtmittel zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen einfache Probleme der Lichttechnik zu lösen.			
<b>Literatur</b>			

Vorlesungsfolien und Kurzschrift  
 Hans-Jürgen Hentschel (Hrsg.): Licht und Beleuchtung; Hüthig 2002, ISBN 3-7785-2817-3  
 Horst Lange (Hrsg.): Handbuch für Beleuchtung; Landsberg 2007, ISBN 978-3-609-75390-4



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Lichttechnik	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
Vorlesungsfolien und Kurzschrift Hans-Jürgen Hentschel: Licht und Beleuchtung Horst Lange: Handbuch für Beleuchtung			
Lichttechnik	1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik		
<b>Nummer</b>	2415250	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IHF-25	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Wolfgang Kowalsky
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Präsentation		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kristalliner Festkörper</li> <li>- Reziprokes Gitter</li> <li>- Röntgenbeugung</li> <li>- Phononen</li> <li>- Dielektrische Eigenschaften von Isolatoren (Lokales Feld, Polarisationsmechanismen, Kramer-Kronig-Relationen)</li> <li>- Ferro-, Antiferro- und Ferrielektrika</li> <li>- Dielektrische Eigenschaften von Halbleitern</li> <li>- Thermische Eigenschaften von Isolatoren (Spezifische Wärme, thermische Ausdehnung, Wärmeleitfähigkeit)</li> <li>- Magnetische Eigenschaften</li> <li>- Diamagnetismus und Paramagnetismus</li> <li>- Ferro-, Antiferro- und Ferrimagnetismus</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls "Dielektrische Materialien..." besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis festkörperphysikalischer Phänomene in Dielektrika, Halbleitern und Metallen und eine erweiterte Kompetenz zum Entwurf von elektronischen und optoelektronischen Bauelementen.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript zur Vorlesung - N. W. Ashcroft, N. D. Mermin, Solid State Physics, Thompson Press, ISBN 8131500527</li> <li>- C. Kittel, Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg, ISBN 3486577239</li> </ul>			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
- Skript zur Vorlesung - N. W. Ashcroft, N. D. Mermin, Solid State Physics, Harcourt School - C. Kittel, Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg			
Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik	1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Molekulare Elektronik		
<b>Nummer</b>	2413600	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IHT-60	<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Tobias Voß
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Präsentation		
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die molekulare Elektronik</li> <li>- Grundlegende Komponenten (Molekülorbitale, konjugierte Systeme)</li> <li>- Charakterisierungsmethoden</li> <li>- Transportmechanismen</li> <li>- Leitfähige Polymere</li> <li>- optoelektronische Anwendungen molekularer Systeme</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden sind mit den Grundlagen der organischen Chemie vertraut. Sie können den Aufbau von Molekülorbitalen erläutern und die unterschiedlichen Hybridisierungen von Kohlenstoff im Rahmen der LCAO beschreiben. Sie analysieren den Elektronentransfer zwischen unterschiedlichen Molekülen im Rahmen der Marcus-Theorie und können die wesentlichen Aspekte der elektronischen Tunnelprozesse beschreiben. Sie sind in der Lage, sich selbstständig den Inhalt aktueller Forschungspublikationen zu erarbeiten und diese in kurzen Präsentationen vorzustellen. Sie können den Aufbau leitfähiger Polymere, ihre Dotierung und den elektronischen Transport beschreiben. Sie analysieren die optoelektronischen Eigenschaften von Polymeren und organischen Farbstoffen und können die relevanten elektronischen Anregungen und Prozesse klassifizieren und erläutern.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>Introduction to Nanoscience, S.M. Lindsay, Oxford          Polymer Electronics, M. Geoghegan, G. Hadziioannou, Oxford</p>			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Molekulare Elektronik	2,0	Vorlesung	englisch
<b>Literaturhinweise</b>			
"Molecular Nanoelectronics", M. A. Reed, T. Lee (Eds.), American Scientific Publishers (2003) "Introducing Molecular Electronics", Cuniberti et al. (Eds.), Springer (2005)			
Molekulare Elektronik	1,0	Übung	englisch
<b>Literaturhinweise</b>			
Vorlesungsfolien, #Übungsunterlagen			

<b>Modulname</b>	Halbleitermesstechnik		
<b>Nummer</b>	2413330	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IHT-33	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Erwin Peiner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kristallstrukturanalyse, Röntgenbeugung</li> <li>- Kristallbaufehler</li> <li>- Epitaxie-Schichten, Nanostrukturen, Fehlanpassung</li> <li>- Mikroskopie (Licht, Elektronen, Rastersonden), Abbildungsmodi, analytische Elektronenmikroskopie</li> <li>- Bandstruktur, Bandlücke, Anregungsspektroskopie, ortsaufgelöste Lumineszenz, effektive Masse</li> <li>- elektrische Transporteigenschaften, piezoresistiver Effekt</li> <li>- Ladungsträgerkonzentration und -beweglichkeit, Hall-Verfahren, CV-Methode</li> <li>- optische Absorption, Fourier-Transformationsspektroskopie</li> <li>- Verunreinigungen und Defekte, chemische Analyse, tiefe Störstellen</li> <li>- Minoritätsladungsträger-Lebensdauer, Diffusionslänge</li> <li>- Metall-Halbleiterübergang, Schottky-Kontakt, Ohmscher Kontakt, Schichtwiderstand</li> <li>- Oxidschichten, Ellipsometrie</li> <li>- Bauelementkenndaten</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss des Moduls Halbleitermesstechnik verfügen die Studierenden über</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Charakterisierung von Halbleiterwerkstoffen</li> <li>- die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Verfahren für die Qualitätskontrolle bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen</li> <li>- eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung bei der Analyse und Bewertung von Messergebnissen an Volumenkristallen, Schichten sowie mikro- und nanostrukturierten Bauelementen</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			
<p>K. Kopitzki: Einführung in die Festkörperphysik (Teubner, Stuttgart, 1989) ISBN: 3-519-13083-1  H. Alexander: Physikalische Grundlagen der Elektronenmikroskopie (Teubner, Stuttgart, 1997) ISBN: 3-519-03221-X  W. Prost: Technologie der III/V-Halbleiter: III/V-Heterostrukturen und elektronische Höchstfrequenz-Bauelemente (Springer, Berlin, 1997) ISBN:3-540-62804-5  W. Schäfer, G. Terlecki: Halbleiterprüfung (Hüthig, Heidelberg, 1986) ISBN: 3-778-51007-X  D. K. Schroder: Semiconductor Material and Device Characterization (Wiley, New York, 1990) ISBN: 0-471-51104-8</p>			

R. Wiesendanger (Hrsg): Scanning Probe Microscopy - Analytical Methods (Springer, Berlin, 1998) ISBN: 3-540-63815-6  
 Skript und Übungsunterlagen werden verteilt.

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Halbleitermesstechnik	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
K. Kopitzki: Einführung in die Festkörperphysik (Teubner, Stuttgart, 1989) H. Alexander: Physikalische Grundlagen der Elektronenmikroskopie (Teubner, Stuttgart, 1997) W. Prost: Technologie der III/V-Halbleiter: III/V-Heterostrukturen und elektronische Höchstfrequenz-Bauelemente (Springer, Berlin, 1997) W. Schäfer, G. Terlecki: Halbleiterprüfung (Hüthig, Heidelberg, 1986) D. K. Schroder: Semiconductor Material and Device Characterization (Wiley, New York, 1990) R. Wiesendanger (Hrsg): Scanning Probe Microscopy - Analytical Methods (Springer, Berlin, 1998)			
Halbleitermesstechnik	1,0	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
Übungsunterlagen und Vorlesungsskript werden verteilt.			

<b>Modulname</b>	Nano- und Bioelektronische Systeme		
<b>Nummer</b>	2413560	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IHT-56	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Tobias Voß
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten (je nach Teilnehmerzahl)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Nanotechnologie</li> <li>- Wachstums-, Nanostrukturierungs- und Charakterisierungstechniken (Lithographie, Mikroskopie, Raster-sondentechniken, Spektroskopietechniken, Stempel- und Prägetechniken, Nanotubes, Nanodrähte, Nanopartikel, hybride Nanostrukturen)</li> <li>- Bio-organische Oberflächenfunktionalisierung (Langmuir-Blodgett, selbst-assemblierte Monolagen auf Metallen und Halbleitern)</li> <li>- Halbleiter-Nano- und Biosensoren basierend auf unterschiedlichen anorganischen und hybriden Nanomaterialien</li> <li>- Hybride Nanostrukturen für die Optoelektronik</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziel</b>	<p>Nach Abschluss des Moduls Nano- und Bioelektronische Systeme I verfügen die Studierenden über</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Präparation und Charakterisierung von anorganischen und hybriden nanoelektronischen Systemen (Nanopartikel, Nanoröhrchen, Nanodrähte, Quantenfilmstrukturen)</li> <li>- die Möglichkeit zur Kombination der erworbenen Grundlagenkenntnisse zum Verständnis und zur Bewertung moderner, Halbleiter-basierter Nano- und Biosensoren sowie nanoskaliger hybrider optoelektronischer Bauelemente</li> </ul>		
<b>Literatur</b>	<p>"Nanoelectronics and Information Technology. Advanced Electronic Materials and Novel Devices", R. Waser (Ed.), Wiley-VCH, 2nd Ed. (2005): ISBN-13: 978-3527405428</p> <p>"Springer Handbook of Nanotechnology", B. Bhushan (Ed.), Springer, 2nd. Ed. (2006): ISBN-13: 978-3540298557</p>		
<b>Hinweise</b>	vorrangig für Masterstudiengang		



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Nano- und Bioelektronische Systeme	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
"Nanoelectronics and Information Technology. Advanced Electronic Materials and Novel Devices", R. Waser (Ed.), Wiley-VCH (2003) "Springer Handbook of Nanotechnology", B. Bhushan (Ed.), Springer (2004)			
Nano- und Bioelektronische Systeme	1,0	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
"Nanoelectronics and Information Technology. Advanced Electronic Materials and Novel Devices", R. Waser (Ed.), Wiley-VCH (2003) "Springer Handbook of Nanotechnology", B. Bhushan (Ed.), Springer (2004)			

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Elektronik		
<b>Nummer</b>	2413500	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IHT-50	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Andreas Waag
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 150 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronische Eigenschaften von Halbleitern</li> <li>• Diode</li> <li>• FET</li> <li>• Bipolar-Transistoren</li> <li>• Schaltungstechnik</li> <li>• Digitale Elektronik optoelektrische Bauelemente</li> <li>• Integrierte Schaltungen und halbleitertechnologische Prozesse</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden können die Prinzipien, Wirkungsweisen und elektrischen Eigenschaften wichtiger Halbleiter-Bauelemente (Dioden, bipolare Transistoren, Thyristoren und Feldeffekttransistoren) berechnen, erläutern und ihren Einsatz in einfachen analogen und digitalen Grundschaltungen planen. Zu diesem Themenbereich gehören auch eine Beschreibung der Natur von Ladungstransport in Halbleitern und dessen physikalische Grundlagen. Hierzu lösen die Studierenden Differentialgleichungen zur Beschreibung von örtlichen Feldstärke-, Bandkanten- und Ladungsträgerkonzentrationsverläufen und berechnen den daraus resultierenden Stromtransport. Im Ergebnis erhalten sie so Kennlinien wichtiger Halbleiter-Bauelemente. Die Funktionsweisen und Einsatzbereichen optoelektronischer Bauelemente, wie Leuchtdioden, Laser, Photodetektoren und Solarzellen können detailliert beschrieben werden. Die Studierenden können darüberhinaus die physikalischen Grundlagen optoelektronischer Bauelemente erfassen und deren Bedeutung für die Anwendung beschreiben. Sie können sicher die physikalischen Grundkonzepte zur Beschreibung elektrischer und optischer Eigenschaften von Halbleitern auf der Basis von Kristall- und Bandstrukturen sowie daraus abgeleiteter Größen wiedergeben. Ebenso können Grundkonzepte des CMOS-Designs wiedergegeben und zentrale technologische Prozesse beschrieben werden. Sie können das Kleinsignalverhalten einfacher analoger Verstärkerschaltungen analysieren.</p>			
<b>Literatur</b>			
A. Schlachetzki: "Halbleiter-Elektronik", Teubner Studienbücher, B.G. Teubner, Stuttgart, 1990 ISBN: 3-519-03070-5			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Grundlagen der Elektronik	3,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
A. Schlachetzki: "Halbleiter-Elektronik", Teubner Studienbücher, B.G. Teubner, Stuttgart, 1990			
Grundlagen der Elektronik	1,0	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
Übungsskript (Aufgaben mit Lösungen) zum Herunterladen			

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Informationstechnik		
<b>Nummer</b>	2424610	<b>Modulversion</b>	V2
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-NT-61	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	5 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Eduard Jorswieck
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	84	<b>Selbststudium (h)</b>	96
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 120 Minuten – 3 Teile jeweils 40 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Physikalische Grundlagen der Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die elektromagnetische Welle</li> <li>• Der drahtlose Kanal</li> <li>• Antennen</li> <li>• Ausbreitung e/m Wellen</li> <li>• Berechnung von Funkstrecken</li> <li>• THz-Kommunikation</li> <li>• Funksysteme</li> <li>• Optische Kommunikation</li> <li>• Silizium Photonik</li> <li>• Plasmonik</li> </ul> <p>Nachrichtentechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Begriffe und Konzepte der Nachrichtentechnik</li> <li>• Geschichte der Nachrichtentechnik</li> <li>• Modelle, Inhalte und Medien der Nachrichtentechnik</li> <li>• Quellen- und Quellencodierung</li> <li>• Signale, Systeme, Modulationsverfahren</li> <li>• Übertragungskanäle</li> <li>• Entscheidungstheorie</li> <li>• Kanalcodierung</li> </ul> <p>Kommunikationsnetze:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Link Schicht: Ethernet</li> <li>• Netzwerkschicht: Store and Forward</li> <li>• Netzwerkschicht: Verzögerung, Verluste, und Durchsatz</li> <li>• Netzwerkschicht: Routing-Protokolle und -Algorithmen</li> <li>• Transportschicht: TCP- und UDP-Grundlagen, Neue Transportprotokolle</li> <li>• Leistungsbewertung: Theoretische und praktische Methoden</li> <li>• Netzwerksicherheit: Grundlagen der Kryptographie</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Konzepte der Informationstechnik zu benennen und in die Grundlagen der Nachrichtentechnik, der Kommunikationsnetze sowie der Kommunikation und ihrer			

zugrundeliegenden physikalischen Prinzipien einzuteilen. Die Studierenden sind in der Lage die drei Bereiche voneinander abzugrenzen, deren Verbindungen, Abhängigkeiten und Wechselwirkungen zu erfassen sowie wichtige Aufgabenstellungen in der informationstechnischen Forschung und Entwicklung einzuordnen. Sie kennen und verstehen grundlegende Modelle moderner Kommunikationssysteme und -netzwerke auf den technologischen Schichten (Physikalische-, Übertragungs-, Mehrfachzugriffs- und Netzwerkschicht) und können neue Modelle für zukünftige Technologien konstruieren. Darüber hinaus sind sie in der Lage zu beurteilen, welche theoretischen Aspekte der Informationstechnik adressiert werden müssen, um die Forschung auf dem Feld voranzubringen.

**Literatur**

1. J. G. Proakis, M. Salehi, Grundlagen der Kommunikationstechnik, Pearson Studium, 2. Auflage, 2004.
2. M. Bossert, Einführung in die Nachrichtentechnik, Oldenbourg Verlag, 2012.
3. A. F. Molisch, Wireless Communications: From Fundamentals to Beyond 5G (Wiley - IEEE)
4. P. P. Sahu, Fundamentals of Optical Networks and Components
5. Deep Medhi and Karthik Ramasamy. Network Routing - Algorithms, Protocols, and Architectures (2nd ed.). Morgan Kaufmann.
6. James F. Kurose and Keith Ross. Computer Networking: A Top-Down Approach (8th ed.). Pearson.
7. Dimitri Bertsekas und Bob Gallager. Data Networks, Second Edition, Prentice Hall.



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
Alle Veranstaltungen müssen belegt werden.			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Grundlagen der Informationstechnik 2. Teil: Hochfrequenztechnik	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
Foliensatz zur VL			
Grundlagen der Informationstechnik: Teil Kommunikationsnetze	1,0	Vorlesung	deutsch
Grundlagen der Informationstechnik: Teil Rechnerarchitektur	1,0	Vorlesung	deutsch
Grundlagen der Informationstechnik 1. Teil: Nachrichtentechnik I	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
- Skript - Vorlesungsbegleitendes Multimedia-Lernprogramm (CD) - Martin Werner: Nachrichtentechnik, Reihe: Studium Technik, Vieweg+Teubner Verlag, ISBN 3-8348-0456-8, 2009			

<b>Modulname</b>	Signale und Systeme		
<b>Nummer</b>	2424640	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-NT-64	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Eduard Jorswieck
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Signalbeschreibung im Zeitbereich  #Signaloperationen und spezielle Signale  Elementar-, statische und dynamische Systeme  Darstellung zeitkontinuierlicher Systeme, Impulsantwort  Lineare zeitkontinuierliche Systeme  Nicht-lineare zeitkontinuierliche Systeme  Signalbeschreibung im Bildbereich  Systembeschreibung im Zeitbereich  Systemeigenschaften: Stabilität, Invertierbarkeit, Kausalität  Systembeschreibung im Bildbereich: Komplexe Fourierreihe, Fourierintegral, Fouriertransformation, Laplaceintegral, Laplacetransformation, Inverse Laplacetransformation  Zusammenhänge Bild- und Zeitbereich, Realisierung  Stationärer und flüchtiger Vorgang  Frequenzcharakteristiken  Bode-Diagramm  Systemeigenschaften und Klassifizierung  Stabilität, Allpass und Mindestphasensystem  Hilberttransformation</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden kennen die grundlegende, ordnende Bedeutung des Systembegriffs in den Ingenieurwissenschaften. Sie verstehen die Herangehensweise der Systemtheorie allgemein und in Anwendung auf analoge zeitkontinuierliche Systeme. Sie beherrschen die Anwendung von Signaltransformationen (Fourier-, Laplace-Transformation) zur effektiven Beschreibung des Systemverhaltens im Bildbereich. Sie sind insbesondere in der Lage, die systemtheoretische Denkweise auf wichtige Teilgebiete ihres Studienfaches anzuwenden, so auf die Berechnung elektrischer Netzwerke bei nichtsinusförmiger Erregung.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>Wunsch, G. ; Schreiber, H.: "Analoge Systeme", 4. Auflage, TUDpress Verlag der Wissenschaften GmbH, 2006. ISBN 10: 3938863676 #Oppenheim, A. von ; Willsky, A.: "Signals &amp; Systems", 2. Auflage, Pearson, 1996, ISBN 10: 0138147574  Ohm, J. ; Lüke, H.-D.: "Signalübertragung", 12. Auflage, Springer, 2014, ISBN 978-3-642-53901-5  Haykin, S. : "Signals and Systems", 2. Auflage, John Wiley &amp; Sons, 2003, ISBN-10: 0471378518</p>			

Kreß, D. ; Kaufhold, B.: "Signale und Systeme verstehen und vertiefen - Denken und Arbeiten im Zeit- und Frequenzbereich", Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2010, ISBN-10: 3834810193



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Signale und Systeme	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
? Wunsch, G. ; Schreiber, H.: "Analoge Systeme", 4. Auflage, TUDpress Verlag der Wissenschaften GmbH, 2006. ? ISBN 10: 3938863676 ? Oppenheim, A. von ; Willsky, A.: "Signals & Systems", 2. Auflage, Pearson, 1996, ISBN 10: 0138147574 ? Ohm, J. ; Lüke, H.-D.: "Signalübertragung", 12. Auflage, Springer, 2014, ISBN 978-3-642-53901-5 ? Haykin, S. : "Signals and Systems", 2. Auflage, John Wiley & Sons, 2003, ISBN-10: 0471378518 ? Kreß, D. ; Kaufhold, B. : "Signale und Systeme verstehen und vertiefen - Denken und Arbeiten im Zeit- und Frequenzbereich", Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2010, ISBN-10: 3834810193			
Signale und Systeme	2,0	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
? Wunsch, G. ; Schreiber, H.: "Analoge Systeme", 4. Auflage, TUDpress Verlag der Wissenschaften GmbH, 2006. ? ISBN 10: 3938863676 ? Oppenheim, A. von ; Willsky, A.: "Signals & Systems", 2. Auflage, Pearson, 1996, ISBN 10: 0138147574 ? Ohm, J. ; Lüke, H.-D.: "Signalübertragung", 12. Auflage, Springer, 2014, ISBN 978-3-642-53901-5 ? Haykin, S. : "Signals and Systems", 2. Auflage, John Wiley & Sons, 2003, ISBN-10: 0471378518 ? Kreß, D. ; Kaufhold, B. : "Signale und Systeme verstehen und vertiefen - Denken und Arbeiten im Zeit- und Frequenzbereich", Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2010, ISBN-10: 3834810193			

<b>Modulname</b>	Leitungstheorie		
<b>Nummer</b>	2415210	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IHF-21	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Jörg Schöbel
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 150 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Differentialgleichungen der Leitung und Lösung im eingeschwungenen Zustand</li> <li>- Widerstandstransformation, Leitungsdiagramm</li> <li>- Leitungskonstanten</li> <li>- Ersatzschaltungen, Kettenleiter und periodische Strukturen</li> <li>- Ausgleichsvorgänge und Impulse auf Leitungen</li> <li>- Mehrfachleitungen</li> <li>- Hohlleiter und optische Wellenleiter</li> </ul>		
<b>Qualifikationsziel</b>	Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die Führung elektromagnetischer Wellen auf Leitungen. Sie sind in der Lage, Leitungssysteme zu entwerfen und zu dimensionieren.		
<b>Literatur</b>	Unger, Elektromagnetische Wellen auf Leitungen, ELTEX Studentexte Elektrotechnik, Hüthig, ISBN 3778523902		

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>

Grundlagen der Leitungstheorie	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
H.-G. Unger, Elektromagnetische Wellen auf Leitungen, ELTEX Studentexte Elektrotechnik			
Grundlagen der Leitungstheorie (2013)	2,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Schaltungstechnik		
<b>Nummer</b>	2420160	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-BST-16	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Vadim Issakov
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 150 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Es werden die wichtigsten Grundschaltungen der CMOS-Technologie eingeführt und erklärt und es werden wichtige Designkriterien für diese Schaltungen erarbeitet. Behandelt werden unter anderem folgende Schaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Source-, Gate- und Drain Schaltungen mit aktiven und passiven Lasten</li> <li>- MOS-Kaskodeschaltungen</li> <li>- Differenzverstärkerschaltungen</li> <li>- Stromspiegelschaltungen</li> <li>- Spannungs- und Stromreferenzschaltungen</li> <li>- Elementare Operationsverstärkerschaltungen</li> </ul> <p>Behandelt wird neben der elementaren Stabilitätsanalyse von Verstärkerschaltungen, die Arbeitspunktfestlegung (DC-Analysis), das Kleinsignalverhalten (AC-Analysis) und in Auszügen auch das transiente Großsignalverhalten (Transient-Analysis) der Schaltungen.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden Grundelemente und Schaltungsbausteine der CMOS-Technologie und deren grundlegende Schaltungstechnik. Sie sind mit dem Design von elementaren integrierten CMOS Schaltungen vertraut.			
<b>Literatur</b>			
<p>B. Razavi: "Design of Analog Integrated Circuits" McGraw-Hill  A.S.Sedra, K.C. Smith: "Microelectronic Circuits" Oxford University Press</p>			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Schaltungstechnik	2,0	Vorlesung	deutsch
Schaltungstechnik	2,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Informatik für Ingenieure		
<b>Nummer</b>	2416740	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-IDA-74	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	5 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Andres Gomez
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	70	<b>Selbststudium (h)</b>	110
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum		
<b>Inhalte</b>	Hardware und Software, Logische Schaltungen, Digitale Schaltnetze (Boolesche Algebra), Schaltkreistechnik (Mikroelektronik), Schaltwerke, Steuerwerke, Speicher, Struktur und Arbeitsweise von digitalen Rechnern (Mikroprozessoren), Ein- und Ausgabegeräte, Systemsoftware.		
<b>Qualifikationsziel</b>	Die Studierenden verfügen über Kenntnisse über die Architektur und grundsätzliche Wirkungsweise von modernen Computern. Zusätzlich werden die Studierenden in die Lage versetzt, das Design von digitalen Logikschaltungen mit gängigen Entwicklungstools durchzuführen sowie die Programmierung von Computern in Hochsprache am Beispiel von eingebetteten Systemen vorzunehmen.		
<b>Literatur</b>	Mano, Kime, Logic and Computer Design Fundamentals, 4. Ausgabe, Pearson Flik, Mikroprozessortechnik, Springer Herold, Lurz, Wohlrab, Grundlagen der Informatik, Pearson		

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Informatik für Ingenieure 2 für Bachelor	2,0	Vorlesung	deutsch
Programmieren in C	1,0	Praktikum	deutsch

Informatik für Ingenieure 2 für Bachelor	2,0	Übung	deutsch
--	-----	-------	---------

<b>Modulname</b>	Verbrennungskraftmaschinen und Brennstoffzellen		
<b>Nummer</b>	2536200	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IVB-20	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Brennstoffzellen
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Peter Eilts
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlegendes Verständnis physikalischer Zusammenhänge - Grundlagen der Thermodynamik.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einleitung Historische Entwicklung Wirtschaftliche Bedeutung Einteilung der Verbrennungskraftmaschinen</li> <li>- Kreisprozesse Vergleichsprozesse Der vollkommene Motor</li> <li>- Der reale Motor Der Gütegrad Der Liefergrad Der mechanische Wirkungsgrad Effektive Motorbetriebsdaten Aufladung Kennfelder</li> <li>- Gemischbildung, Zündung, Verbrennung und Emissionen beim Ottomotor Gemischbildung beim Ottomotor Zündanlagen Reaktionsmechanismen Zündung und Verbrennung im Ottomotor Emissionen und Abgasnachbehandlung beim Ottomotor</li> <li>- Gemischbildung, Entflammung, Verbrennung und Emissionen beim Dieselmotor Gemischbildung beim Dieselmotor Entflammung und Verbrennung beim Dieselmotor Emissionen und Abgasnachbehandlung beim Dieselmotor</li> <li>- Kraftstoffe Ottokraftstoffe (Benzin) Dieseldkraftstoffe Alternative Kraftstoffe</li> <li>- Triebwerksmechanik Bewegungsverhältnisse am Kurbeltrieb Massenkräfte</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden können den Aufbau und die technischen Details von Verbrennungskraftmaschinen benennen. Sie sind in der Lage, die Funktion und die Berechnung der Verbrennungskraftmaschine zu verstehen sowie die Zusammenhänge der Energiewandlung in Verbrennungskraftmaschinen zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren zu Verbrennungskraftmaschinen auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden erhalten einen Einblick in Entwicklungsschwerpunkte der Verbrennungskraftmaschinen und sind in der Lage neue Entwicklungen bezüglich der technischen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Aspekte zu verstehen und zu beurteilen. Sie sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Motorentechnik.			
<b>Literatur</b>			
<p>Urlaub, A.: Verbrennungsmotoren; Springer Verlag (1994)          Merker, G.; et al.: Grundlagen Verbrennungsmotoren, Vieweg+Teubner Verlag (2012)          Küntscher, V.: Kraftfahrzeugmotoren; Verlag Technik, Berlin (1995)</p>			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Verbrennungskraftmaschinen und Brennstoffzellen	2,0	Vorlesung	deutsch
Verbrennungskraftmaschinen und Brennstoffzellen	1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Electrochemical Energy Engineering		
<b>Nummer</b>	2520400	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-WuB-40	<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Energie- und Systemverfahrenstechnik
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Daniel Schröder
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzzweck und Funktionsprinzip von Brennstoffzellen, Batterien und Elektrolyseuren</li> <li>• Thermodynamik, Potential und Spannung elektrochemischer Zellen</li> <li>• Elektrochemische Reaktionen und Reaktionskinetik</li> <li>• Transportprozesse in elektrochemischen Zellen</li> <li>• Aufbau und Typen von Brennstoffzellen</li> <li>• Aufbau und Typen von Batterien</li> <li>• Betrieb und Charakterisierung elektrochemischer Zellen</li> <li>• Brennstoffzellensysteme</li> </ul> <p>Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Theorie auf Brennstoffzellen und Batterien inkl. Beispielrechnungen</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden können die Funktionsweise von elektrochemischen Energiewandlern wie Brennstoffzellen, Batterien und Elektrolyse erläutern und sind in der Lage die dahinter liegenden elektrochemischen und physikalischen Prozesse zu beschreiben. Die Teilnahme an dem Modul versetzt sie in die Lage, Qualität, Einsatzzweck und Betriebsbereich der Zellen zu benennen. Des Weiteren können sie die passende elektrochemische Zelle für eine gegebene Anwendung auswählen, auf Basis dynamischer elektrochemischer Messmethoden bezüglich Reaktions- und Transportkinetik analysieren, auf Basis fundamentaler physikalischer Gleichungen auslegen und angemessene Betriebsstrategien definieren.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>C.H. Hamann, W. Vielstich, Elektrochemie, 4. Auflage, 2005, Wiley VCH</p> <p>R. O'Hayre et al., Fuel Cell Fundamentals, 1. Auflage, 2006, Wiley VCH</p> <p>P. Kurzweil, Brennstoffzellentechnik, 1. Auflage, 2003, Vieweg</p> <p>C. Daniel, J.O. Besenhard: Handbook of Battery Materials, 2. Auflage, 2011, Wiley VCH</p> <p>T. Reddy, Linden's Handbook of Batteries, 4. Auflage, 2010, McGraw Hill</p>			

Umdruck zur Vorlesung



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Electrochemical Energy Engineering	2,0	Vorlesung	englisch
Electrochemical Energy Engineering	1,0	Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Electrochemical storages embedded in on-board power systems		
<b>Nummer</b>	2419000000	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>		<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Elektromagnetische Verträglichkeit
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Michael Terörde
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	mündliche Prüfung 30 Minuten oder schriftliche Prüfung 90 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p><b>Themenfeld Bordnetze:</b> Aufbau der Bordnetze von Luftfahrzeugen, Automobilen, Schiffen und Satelliten, Sicherungselemente zum Schutz von Bordnetzen, Berechnung einfacher Ersatzschaltbilder, Netzformen, Simulationen von Energiesystemen, Leistungselektronik-Schalter im Bordnetz</p> <p><b>Themenfeld Elektrochemische Speicher:</b> Batterien, Brennstoffzellen, Wasserstoff als Energieträger, Doppelschichtkondensatoren, power-to-gas Konzept, thermisches Verhalten sowie Strom- und Spannungskennlinien der Speicher</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die Integration der unterschiedlichen elektrochemischen Energiespeicher in unterschiedliche Fahrzeugtypen zu bewerten. Sie können einfache elektrische Ersatzschaltbilder aus Bordnetz-Schaltplänen ableiten und daraus Berechnungen hinsichtlich elektrischer Parameter durchführen. Sie können Details zum Aufbau und der Funktionsweise von Brennstoffzellen, Batterien und Doppelschichtkondensatoren erklären.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dicks, Andrew L., and David AJ Rand. Fuel cell systems explained. John Wiley &amp; Sons, 2018.</li> <li>• Hirose, K., Handbook of hydrogen storage: new materials for future energy storage. 2010: John Wiley &amp; Sons</li> </ul>			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
Vertiefungen: Energiesysteme und Antriebstechnik, Autonome intelligente Systeme			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>

Electrochemical storages embedded in on-board power systems	2,0	Vorlesung	englisch
<b>Literaturhinweise</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dicks, Andrew L., and David AJ Rand. Fuel cell systems explained. John Wiley &amp; Sons, 2018.</li><li>• Hirose, K., Handbook of hydrogen storage: new materials for future energy storage. 2010: John Wiley &amp; Sons</li></ul>			
Electrochemical storages embedded in on-board power systems	1,0	Übung	englisch
<b>Literaturhinweise</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dicks, Andrew L., and David AJ Rand. Fuel cell systems explained. John Wiley &amp; Sons, 2018.</li><li>• Hirose, K., Handbook of hydrogen storage: new materials for future energy storage. 2010: John Wiley &amp; Sons</li></ul>			

**Vertiefung Nachhaltige Ingenieurwissenschaften - Nachhaltigkeit**

<b>Modulname</b>	Nachhaltige Energiesysteme und Elektromobilität		
<b>Nummer</b>	2423630	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-HTEE-63	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	10 / 12,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Bernd Engel
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	360		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	168	<b>Selbststudium (h)</b>	192
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Teil Überblick: Studienleistung: Anfertigen und Abhalten des Seminarvortrags (Referat nach § 9 APO) Teil Nachhaltige Energiesysteme: Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min) Teil Elektromobilität: Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>	<p>Das Modul vermittelt eine systemorientierte Herangehensweise an die Gestaltung und Potentialanalyse nachhaltiger Energiesysteme und Elektromobilität. Unter den nachhaltigen Energiesystemen werden Energieübertragung, verteilung sowie Energiewandung und #speicherung inklusive Sektorenkopplung beschrieben. Technologien der Photovoltaik, Windenergie, Bioenergie, Wasserstoff, elektrische und stoffliche Speicherung sowie Wärmepumpensysteme werden als wichtige Bausteine der nachhaltigen Energiesysteme vorgestellt. Es werden Konzepte im Bereich der Ladeinfrastruktur und Antriebe im Fahrzeugbereich erklärt. Ausgehend von den Grundlagen der Systemkonzeptionierung (Energiebedarfe, Aufbau und Zusammenwirken der Systemkomponenten) werden übliche Konzepte für nachhaltige Energiesysteme und Elektromobilität behandelt. Daran schließt sich eine Betrachtung der spezifischen Systeme (Ladeinfrastruktur, elektrische Antriebe im Fahrzeugbereich, Photovoltaik, Windenergiesysteme, Wärmepumpensysteme, Wasserstoffsysteme) an. Die hier gewonnen Erkenntnisse zur Auslegung und Beurteilung von Systemkomponenten werden dann im Kontext sektorengekoppelter Systeme angewendet. Im letzten Kapitel werden sektorengekoppelte Systeme behandelt. Die zurzeit bekannten und konkurrierenden Technologien werden entsprechend ihrer Anwendungsbereiche gegenübergestellt. ----- The module teaches a system-oriented approach to the design and potential analysis of sustainable energy systems and electromobility. Under sustainable energy systems, energy transmission, distribution as well as energy conversion and storage including sector coupling are described. Technologies of photovoltaics, wind energy, bioenergy, hydrogen, electrical and material storage as well as heat pump systems are presented as important building blocks of sustainable energy systems. Concepts in the field of charging infrastructure and drives in the vehicle sector are explained. Starting with the basics of system design (energy requirements, structure and interaction of system components), common concepts for sustainable energy systems and electromobility are addressed. This is followed by a consideration of specific systems (charging infrastructure, electric drives in the vehicle sector, photovoltaics, wind energy systems, heat pump systems, hydrogen systems). The knowledge gained here on the design and assessment of system components is then applied in the context of sector-coupled systems. The final chapter discusses sector-coupled systems. The currently known and competing technologies are compared according to their areas of application.</p>		
<b>Qualifikationsziel</b>	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, eine systemorientierte Gestaltung von nachhaltigen Energiesystemen für die Übertragung, Verteilung, Speicherung und Bereitstellung durchzuführen.		

Mit der Anwendung der Energiesystemtechnik lernen die Studierenden mit Anforderungen der Stakeholder geeignete Konzepte, Systemschnittstellen und Komponenten von nachhaltigen Energiesystemen zu beschreiben und zu bewerten. Sie kennen den grundlegenden Aufbau verschiedener Energiewandlungs- und Speichersysteme und die wesentlichen Fahrzeugarchitekturen der Elektromobilität (Batterieelektrisch, Brennstoffzellenelektrisch, hybridisierte Architekturen). Darüber hinaus kennen sie die Technologien von in Fahrzeugen verwendeten elektrischen Maschinen und Umrichtern. Für diese Systeme und Strukturen sind sie in der Lage einfache Auslegungen vorzunehmen. Daneben sind sie in der Lage die Potentiale verschiedener nachhaltiger Energiesysteme auf Basis erneuerbarer Energien und Speichermedien sowie Ansätze in der Elektromobilität einzeln und im Zusammenwirken multikriteriell zu bewerten und einzuordnen und besitzen die methodische Kompetenz zur Analyse sektorengerkoppelter Systeme. -----  
 - - - Upon completion of the module, students will be able to perform system-oriented design of sustainable energy systems for transmission, distribution, storage and provision. Through the application of energy systems engineering, students learn to describe and evaluate appropriate concepts, system interfaces and components of sustainable energy systems with stakeholder requirements. They know the basic structure of different energy conversion and storage systems and the main vehicle architectures of electric mobility (battery electric, fuel cell electric, hybridized architectures). In addition, they know the technologies of electrical machines and converters used in vehicles. They are able to perform simple designs for these systems and structures. In addition, they are able to evaluate and classify the potentials of different sustainable energy systems based on renewable energies and storage media as well as approaches in electromobility individually and in interaction multi-criterially and possess the methodological competence to analyze sector-coupled systems.

**Literatur**



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Nachhaltige Energiesysteme	4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Überblick: Nachhaltige Energiesysteme und Elektromobilität	2,0	Seminar	deutsch
Elektromobilität	4,0	Vorlesung	deutsch
Elektromobilität	2,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Umweltschutztechnik		
<b>Nummer</b>	2518220	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-PFI-22	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Flugantriebe und Strömungsmaschinen
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Jens Friedrichs
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feste, Flüssige, gasförmige Schadstoffe</li> <li>• Messmethoden für verschiedene Schadstoffe</li> <li>• Schadstoffe und Schadstoffausbreitung in der Atmosphäre</li> <li>• Verbrennungsschadstoffe</li> <li>• Lärm- und Lärmschutz</li> <li>• Technikbewertung &amp; rechtliche Aspekte</li> </ul> <p>Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechenbeispiele zu ausgewählten Kapiteln</li> <li>• Auswahl von Messgeräten</li> <li>• Auswertung von Messungen</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden können den grundlegenden Aufbau von Atmosphäre, Gewässern und Boden beschreiben und Energie- und Stoffkreisläufe hinsichtlich einer Gefährdung durch umweltschädliche Stoffe beurteilen. Szenarien bzw. Expositionen von Schadstoffe können auf Basis der umweltgefährdenden Potentiale von flüssigen, festen und gasförmigen Schadstoffen beurteilt werden. Messverfahren wie -geräte im Umweltschutz für gasförmige, flüssige und feste Schadstoffe können ausgewählt und eingesetzt werden. Neue Anlagen und Konzepte können im Rahmen der wesentlichen Schritte der Umweltverträglichkeitsprüfung und der sich daraus ableitenden Aspekte und Anforderungen beurteilt werden.</p>			
<b>Literatur</b>			
Siehe Literaturhinweise in den Kapiteln der Vorlesung			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Grundlagen der Umweltschutztechnik	2,0	Vorlesung	deutsch
Grundlagen der Umweltschutztechnik	1,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Grundlagen des Umwelt- und Ressourcenschutzes		
<b>Nummer</b>	4306640	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	BAU-STD3-6	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>		<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	0 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur (120 min) oder mdl. Prüfung (ca. 60 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen des Umwelt- und Ressourcenschutzes (V)]  Vermittlung vertiefender Kenntnisse der biologischen, chemischen und physikalischen Prozesse und der verfahrenstechnischen Grundlagen des technischen Umweltschutzes, Bedeutung von Stoffstromanalysen und Fragen der Ressourceneffizienz</p> <p>[Ökobilanzierung (VÜ)]  Vermittlung der Methodik und Vorgehensweise bei der Erstellung von Ökobilanzen, fallbezogene angeleitete Erstellung von Ökobilanzen, Besonderheiten der Ökobilanzierung in der Abfallwirtschaft</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden haben ein breites Wissen über die naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen des Umwelt- und Ressourcenschutzes. Sie verfügen über vertiefte Kenntnisse der biologischen, chemischen und physikalischen Prozesse sowie Abläufe von Verfahren im technischen Umwelt- und Ressourcenschutz (Stoffkreisläufe, Ressourcenökonomie, alternative Behandlungskonzepte). Sie können Stoffstrom- und Ökobilanzen erstellen und somit ökologische und ökonomische Fragenstellungen kritisch bewerten. Sie sind in der Lage, Umweltauswirkungen und Ressourceneffizienz von Maßnahmen und Produkten zu analysieren und in Bezug auf Fragen des Umweltschutzes zu beurteilen auch unter Berücksichtigung von gesellschaftlichen, wissenschaftlichen und ethischen Erkenntnissen. Sie sind in der Lage umweltrelevante Probleme mit Hilfe von Ökobilanzen zu erfassen und zu bewerten, daraus wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten und somit die Steuerung von ökologischen Zielsetzungen zu unterstützen.</p>			
<b>Literatur</b>			
Verwendete PowerPoint Präsentationen werden als Handout bzw. über das Internet zur Verfügung gestellt.			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen des Umwelt und Ressourcenschutzes	2,0	Vorlesung	deutsch
Ökobilanzierung	2,0	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Ganzheitliches Life Cycle Management		
<b>Nummer</b>	2522530	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IWF-53	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Christoph Herrmann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: schriftliche Ausarbeitung eines Teamprojekts		
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>zentrale Herausforderungen und Zusammenhänge zwischen globalen ökonomischen und ökologischen Entwicklungen</li> <li>Bedeutung und Hintergrund des Begriffs der Nachhaltigkeit und daraus entstehende Konsequenzen für Unternehmen</li> <li>bestehende Lebenszykluskonzepte und entsprechende Lebenszyklen von technischen Produkten</li> <li>Bezugsrahmen für ein Ganzheitliches Life Cycle Management</li> <li>komplexe Systeme im Kontext der Methoden des Life Cycle Managements</li> <li>ingenieurwissenschaftliche Methoden zur Analyse und Quantifizierung von ökologischen sowie ökonomischen Auswirkungen</li> <li>Sensibilisierung für Problemverschiebungen</li> <li>simulationsbasiertes Planspiel für ganzheitliches Denken (Teamprojekt)</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>können relevante Herausforderungen und Zusammenhänge zwischen globalen ökonomischen und ökologischen Entwicklungen erkennen und in den Bezugsrahmen des Ganzheitlichen Life Cycle Management einordnen.</li> <li>können die zentralen Elemente einer Nachhaltigen Entwicklung nennen und mithilfe des Bezugsrahmens analysieren.</li> <li>sind in der Lage, lebenszyklusorientierte Konzepte zu analysieren, um nachhaltige Lebenszyklen technischer Produkte grundlegend zu entwickeln.</li> <li>können in komplexen dynamischen Systemen denken und das Modell lebensfähiger Systeme skizzieren.</li> <li>sind in der Lage, lebensphasenübergreifende und #bezogene Disziplinen zu unterscheiden und mithilfe des St. Galler Managementkonzeptes und des Bezugsrahmens zu erörtern.</li> <li>können das Vorgehen einer Ökobilanz reproduzieren und dabei die Rahmenbedingungen (z.B. Umweltauswirkungen, funktionelle Einheit) benennen und Ergebnisse einer Ökobilanz diskutieren.</li> <li>sind in der Lage, eine ökonomische Wirkungsanalyse mithilfe der Methode des Life Cycle Costing eigenständig durchzuführen.</li> </ul>			

- sind in der Lage, sich im Rahmen einer Gruppenarbeit effektiv selbst zu organisieren, die Arbeit aufzuteilen, eine termingerechte Zielerreichung sicherzustellen und eine lösungsorientierte Kommunikation einzusetzen.

**Literatur**

1. HERRMANN, Christoph. Ganzheitliches Life Cycle Management. Springer, 2009.



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
Vorlesung und Übung sind zu belegen.			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ganzheitliches Life Cycle Management	1,0	Teamprojekt	deutsch
Ganzheitliches Life Cycle Management	2,0	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Umweltschutz		
<b>Nummer</b>	4337070	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	BAU-SWS-07	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Klausur (120 Min.)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>[Umweltschutz für Ingenieure (V)]            Grundlagen der biologischen, chemischen und physikalischen Wasser, Abwasser-, Abluft- und Abfallbehandlung;            Grundlagen der Ökologie, Grundlagen der Energiewirtschaft, Grundlagen des Umweltrechtes (national), Grundlagen des internationalen Umweltrechtes, Vorstellung von Leitlinien des Umweltschutzes</p> <p>[Geologie für Ingenieure (V)]            Einführung in die Entstehung und den Aufbau der Erde, Prozesse an Plattengrenzen, Vorstellung des Gesteinszyklus, Grundlagen der geologischen Zeitskala, Vorstellung endogener und exogener Prozesse und deren Einfluss auf Landschaftsbild und Landnutzung</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über die für den Umweltschutz wesentlichen biologischen, physikalischen und chemischen Grundlagen. Es wird weiterhin nötiges Grundwissen über ökologische, ökonomische, soziale und politische Gegebenheiten zum Verständnis ingenieurtechnischer Umweltschutzaufgaben erworben, so dass die Studierenden in der Lage sind wissenschaftlich fundierte Urteile zu Fragestellungen des Umweltschutzes abzuleiten. Darüber hinaus erwerben die Studierenden Kenntnisse über die wesentlichen geologischen Prozesse, die das äußere Erscheinungsbild der Erdoberfläche sowie den Aufbau und die geologische Entwicklung der Erde bestimmen. Die Studierenden erlernen die Fähigkeit zur Abgrenzung und Einordnung natürlicher und anthropogener Prozesse. Die Studierenden sind in der Lage, Problemlösungen für ingenieurtechnische Fragestellungen des Umweltschutzes und der Geologie zu erarbeiten und weiterzuentwickeln.</p>			
<b>Literatur</b>			
Verwendete PowerPoint Präsentationen werden als Handout bzw. über das Internet zur Verfügung gestellt.			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Geologie für Ingenieure	2,0	Vorlesung	deutsch
Umweltschutz für Ingenieure	2,0	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Grundlagen nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik		
<b>Nummer</b>	2541470	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ICTV-47	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Chemische und Thermische Verfahrenstechnik
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Stephan Scholl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	2 Prüfungsleistungen: a) Gruppenarbeit mit Präsentation und schriftlichem Bericht (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/5) b) Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (20 min) (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/5)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Wesentliche Vorlesungsinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition des Begriffs #Nachhaltigkeit#</li> <li>• Relevanz einer nachhaltigen Unternehmensführung und Produktion</li> <li>• Interessen verschiedener Stakeholder im Umfeld der stoff- und energiewandelnden Industrie und die daraus resultierende Gestaltung von Produktionsprozessen und Produkten</li> <li>• Wechselwirkungen zwischen Technosphäre und Ökosphäre</li> <li>• Paradigmenwechsel im Umweltschutz hin zur Nachhaltigkeit</li> <li>• Wertschöpfungsketten und unterschiedliche Betrachtungsrahmen für Produkte und Prozesse</li> <li>• Aufbau einer Ökobilanz</li> <li>• Einführung in das Life-Cycle-Costing und social-LCA (Life Cycle Assessment)</li> <li>• Bewertung von Produktionsprozessen der stoff- und energiewandelnden Industrie</li> <li>• Bilanzierung und Modellierung von Produktionsprozessen der stoffwandelnden Industrie</li> <li>• In- und output-orientierte Bezugsgrößen und damit verbunden der Einfluss des Detaillierungsgrades der Prozessabbildung</li> <li>• Nachhaltigkeitsbewertung von Prozessen der stoff- und energiewandelnden Industrie</li> <li>• Beispiele aus der stoff- und energiewandelnden Industrie (u.a. den Branchen Chemische sowie Lebensmittel- und pharmazeutische Industrie)</li> <li>• Übungen und Gruppenarbeiten</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können den Begriff der Nachhaltigkeit definieren, diesen auf Produktionsprozesse sowie ganze Wertschöpfungsketten übertragen und diskutieren.</li> <li>• Als Basis für die Bewertung eines Produktionsprozesses sind die Studierenden in der Lage, energie- und verfahrenstechnische Produktionsprozesse in unterschiedlichen Detaillierungsgraden abzubilden, die zugehörigen Massen- und Energiebilanzen zu erstellen und zu lösen.</li> <li>• Mittels Schwerpunktanalysen können die Studierenden die Ergebnisse einer Bewertung erörtern, Einflussgrößen herausstellen und Handlungsempfehlungen ableiten.</li> <li>• Sie können unterschiedliche Systemgrenzen bei der Bewertung von Produkten und Prozessen beschreiben und ihre Auswirkungen auf die Ergebnisse einer Nachhaltigkeitsbetrachtung analysieren.</li> <li>• Die Studierenden können die Ansätze des Life-Cycle-Costing und social-LCA wiedergegeben.</li> </ul>			

<b>Literatur</b>

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Grundlagen nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik	2,0	Vorlesung	deutsch
Grundlagen nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik	1,0	Übung	deutsch

**Integrationsbereich**

<b>Modulname</b>	Programmierung physikalischer Probleme		
<b>Nummer</b>	1520490	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHY-AP-49	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Geophysik und Extraterrestrische Physik
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Andreas Hördt
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	(a) Prüfungsleistung: Erstellung und Dokumentation eines Rechnerprogrammes + Präsentation (10 min) Gesamtumfang 40 h		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Sprache Python</li> <li>- Grundlegende numerische Verfahren</li> <li>- Übliche Software-Bibliotheken und ihre Anwendungen</li> <li>- Objektorientierte Programmierung</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind vertraut mit den Grundelementen der Sprache Python und können sie syntaktisch richtig einsetzen,</li> <li>- können kleine Programme verstehen und selbst entwerfen,</li> <li>- erwerben die Fähigkeiten, Datensätze #auch in der Form von Bildern #einzulesen, zu bearbeiten, darzustellen und in vorgegebenen Formaten abzuspeichern. Grundlegende numerische Verfahren wie z.B. Interpolation, Glättung, Fourier-Transformation oder Differentiation können sie mit Hilfe von Software-Bibliotheken in Programmen anwenden (numpy, scipy, matplotlib, pandas),</li> <li>- erlernen, wie man einfache physikalische Probleme in ein Python Programm umsetzt,</li> <li>- verstehen Design, Dokumentation, Testung und Fehlerbereinigung von Programmen,</li> <li>- sind in der Lage, objektorientiert zu programmieren.</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			
M. Weigand: Objektorientierte Programmierung mit Python 3, mitp Verlag			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Programmierung physikalischer Probleme	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
M. Weigand: Objektorientierte Programmierung mit Python 3, mitp Verlag			
Programmierung physikalischer Probleme	1,0	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
M. Weigand: Objektorientierte Programmierung mit Python 3, mitp Verlag			

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Rechtswissenschaften		
<b>Nummer</b>	2216250	<b>Modulversion</b>	V3
<b>Kurzbezeichnung</b>	WW-RW-25	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Anne Paschke
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	1 Klausur (180 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Grundlagen des Rechts 1: Einführung in die Rechtswissenschaften, juristische Methodik der Fall- und Streitentscheidung, Verfassungsrecht, insbesondere Staatsorganisation und Grundrechte, Verwaltungsrecht, insbesondere behördliches Handeln durch Verwaltungsakte, Rechtsbehelfsmöglichkeiten, Grundzüge des Europarechts.</p> <p>Grundlagen des Rechts 2: Grundlagen des Zivilrechts, insbesondere Rechtsfähigkeit, Willenserklärungen, Vertragsschluss, Stellvertretung und Anfechtungen, Schuldrecht – Allgemeiner Teil – sowie Grundzüge des Strafrecht</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studenten verstehen die Grundprinzipien einer Zivilrechtsordnung und ihre Bedeutung für ein wettbewerblich-marktwirtschaftliches System. Sie lösen einfache juristische Zivilrechtsfälle und werden zur Vertragsgestaltung und Einschätzung von Vertragsrisiken befähigt.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haug, Öffentliches Recht im Überblick, 3. Auflage 2021,</li> <li>• Leipold, BGB I Einführung und Allgemeiner Teil, 10. Auflage, 2019, Mohr Siebeck Verlag,</li> <li>• Brox/Walker, Allgemeines Schuldrecht, 46. Auflage, 2022, Verlag C.H. Beck</li> </ul>			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<p>Grundlagen des Rechts 1 ist Pflicht sowie eine weitere Veranstaltung nach Wahl.</p> <p>Ab dem SoSe 2023 entfallen die beiden Einführungen. Stattdessen muss dann die Veranstaltung Grundlagen des Rechts 2 belegt werden.</p> <p>Die Vorlesung "Grundlagen des Rechts 1" sollte vor der Veranstaltung "Grundlagen des Rechts 2" besucht werden.</p>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Grundlagen des Rechts 1	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
<p>Jeweils in aktueller Auflage, derzeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haug, Öffentliches Recht im Überblick, 3. Auflage 2021,</li> <li>• Leipold, BGB I Einführung und Allgemeiner Teil, 11. Auflage, 2022, Mohr Siebeck Verlag,</li> <li>• Brox/Walker, Allgemeines Schuldrecht, 50. Auflage, 2026, Verlag C.H. Beck</li> <li>• Literatursammlung ausgewählter Aufsätze (über Stud.IP)</li> </ul>			
Grundlagen des Rechts 2	2,0	Vorlesung	
<b>Literaturhinweise</b>			
<p>Jeweils in aktueller Auflage, derzeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haug, Öffentliches Recht im Überblick, 3. Auflage 2021,</li> <li>• Leipold, BGB I Einführung und Allgemeiner Teil, 11. Auflage, 2022, Mohr Siebeck Verlag,</li> <li>• Brox/Walker, Allgemeines Schuldrecht, 50. Auflage, 2026, Verlag C.H. Beck</li> <li>• Literatursammlung ausgewählter Aufsätze (über Stud.IP)</li> </ul>			
Grundlagen des Rechts (Übung)	2,0	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Unternehmensführung und Marketing		
<b>Nummer</b>	2299540	<b>Modulversion</b>	V2
<b>Kurzbezeichnung</b>	WW-STD-54	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Fakultät</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	Institut für Marketing und Innovation
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekan der Wirtschaftswissenschaften
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Unternehmensführung;</li> <li>• Grundlagen der Beschaffungswirtschaft;</li> <li>• Grundlagen des betrieblichen Entscheidens;</li> <li>• Grundlagen des Marketing;</li> <li>• Marketing-Forschung;</li> <li>• Ziele und Basisstrategien des Marketing;</li> <li>• Marketing-Implementierung und -Kontrolle;</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre und des Marketings. Sie können die unterschiedlichen betrieblichen Unternehmensfunktionen, insbesondere die drei Hauptfunktionen Planung, Entscheidung und Kontrolle, voneinander abgrenzen und beschreiben. Die Studierenden haben darüber hinaus die Fähigkeit erworben, die betriebswirtschaftliche Realität aus der Perspektive des Marketings zu betrachten.			
<b>Literatur</b>			
Einführung in das Marketing:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fritz, W. /von der Oelsnitz, D./Seegebarth, B.: Marketing. Elemente marktorientierter Unternehmensführung, 5. Aufl., Stuttgart 2019.</li> <li>• Meffert, H./Burmans, C./Kirchgeorg, M.: Marketing : Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung, Konzepte - Instrumente - Praxisbeispiele, 12. Aufl., Wiesbaden 2014.</li> <li>• Kotler, P./Keller, K./Opresnik, M. O.: Marketing-Management, 15. Aufl., München 2017.</li> <li>• Homburg, C.: Grundlagen des Marketingmanagements: Einführung in Strategie, Instrumente, Umsetzung und Unternehmensführung, 5. Aufl., Wiesbaden 2017.</li> <li>• Folienskript</li> </ul>			
Einführung in die Unternehmensführung:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• von der Oelsnitz, D. (2009): Management. Geschichte, Aufgaben, Beruf, München.</li> <li>• Staehle, W.H. (1999): Management, 8. Aufl., München.</li> <li>• Schreyögg, G./Koch, J. (2020): Management: Grundlagen der Unternehmensführung, 8. Aufl., Wiesbaden</li> </ul>			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
Vorlesungen verpflichtend. Übungen, Tutorien freiwillig.			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Einführung in die Unternehmensführung	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• von der Oelsnitz, D. (2009): Management. Geschichte, Aufgaben, Beruf, München</li> <li>• Staehle, W.H. (1999): Management, 8. Aufl., München</li> <li>• Schreyögg, G./Koch, J. (2020): Management: Grundlagen der Unternehmensführung, 8. Aufl., Wiesbaden</li> </ul>			
Einführung in das Marketing	2,0	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fritz, W. /von der Oelsnitz, D./Seegebarth, B.: Marketing. Elemente marktorientierter Unternehmensführung, 5. Aufl., Stuttgart 2019</li> <li>• Meffert, H./Burmann, C./Kirchgeorg, M.: Marketing : Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung, Konzepte - Instrumente - Praxisbeispiele, 12. Aufl., Wiesbaden 2014</li> <li>• Kotler, P./Keller, K./Opresnik, M. O.: Marketing-Management, 15. Aufl., München 2017</li> <li>• Homburg, C.: Grundlagen des Marketingmanagements: Einführung in Strategie, Instrumente, Umsetzung und Unternehmensführung, 5. Aufl., Wiesbaden 2017</li> <li>• Folienskript</li> </ul>			
Repetitorium zur Vorlesung "Einführung in das Marketing"	2,0	Kolloquium	deutsch
Tutorien zu Einführung in die Unternehmensführung	2,0	Tutorium	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Macharzina, K./Wolf, J. (2023): Unternehmensführung, 12. Aufl., Wiesbaden.</li> <li>• Staehle, W.H. (1999): Management, 8. Aufl., München.</li> <li>• Schreyögg, G./Koch, J. (2020): Management: Grundlagen der Unternehmensführung, 8. Aufl., Wiesbaden.</li> </ul>			
Beratungskolloquium "Vorlesung Einführung in die Unternehmensführung"	1,0	Kolloquium	deutsch

<b>Modulname</b>	Einführung in die Chemie der Werkstoffe		
<b>Nummer</b>	1414250	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	CHE-ITC-25	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>		<b>Fakultät</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	0 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>			
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<b>Literatur</b>			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Übung zur Vorlesung Einführung in die Chemie der Werkstoffe		Übung	deutsch
Einführung in die Chemie der Werkstoffe		Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Ethik und Geschichte der Technik		
<b>Nummer</b>	4498610	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	GE-STD2-61	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>		<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	<p>zwei benotete Prüfungsleistungen (eine PL pro LV) (Gewichtung 50/50)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 15-30 min. Referat mit Ausarbeitung zu einem speziellen Thema, dessen Bezüge zu anderen Themen des Moduls zu erläutern sind oder</li> <li>- Portfolio (4-6 Seiten) oder</li> <li>- Essay (4-6 Seiten) oder</li> <li>- Hausarbeit (4-6 Seiten) oder</li> <li>- Klausur (60-90 min.)</li> </ul> <p>Jeweils nach Festlegung der Lehrenden</p>		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Allgemeinen Grundlagen zu ethischen Theorien (Tugendethik, Pflichtenethik, Utilitarismus, Diskursethik, Rawls'sche Gerechtigkeitstheorie)</p> <p>Werte und Normen der Technikschaftenden, d.h. die der IngenieurInnen und InformatikerInnen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ethikcodizes und Leitlinien der Berufsverbände Informatik e.V</li> <li>- Mensch, Gesellschaft und Technik;</li> <li>- Mensch-Technik-Interaktion; Weltbilder, Wissensformen und Technik;</li> <li>- Verantwortung und Technik;</li> <li>- Technikbewertung und Technikfolgenabschätzung;</li> <li>- Roboter und autonome Systeme;</li> <li>- Artificial Intelligence, Artificial Morality, maschinelles Lernen;</li> <li>- Großtechnische Systeme;</li> <li>- Technik und Wirtschaft;</li> <li>- Technik und Umwelt.</li> <li>- Grundfragen und Themengebiete der Technikgeschichte</li> <li>- Begriffe sowie methodische und theoretische Ansätze der Technikgeschichte</li> </ul> <p>Erwartet werden aktive Teilnahme, Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte und Bereitschaft zur Diskussion.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden - analysieren und verstehen berufsrelevante Werte und Normen in ihrer gesellschaftlichen Komplexität und damit auch jenseits der eigenen Fächerkultur und können diese ferner auch konstruktiv im eigenen Berufsfeld anwenden. - erwerben Kenntnisse in den Grundlagen und Anwendungsfeldern der Technik- und Maschinenethik und können ethische, politisch-soziale, historische und naturwissenschaft-</p>			

lich-technische Problemfelder analysieren - kennen Begriffe sowie methodische und theoretische Ansätze der Technikgeschichte und können diese anwenden - können eigene Standpunkte argumentativ absichern.

**Literatur**



**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ethik der Technik, Wirtschaft und Information	2,0	Online-Vorlesung	deutsch
Der Kalte Krieg. Eine Einführung in die Technikgeschichte		Vorlesung/Übung	deutsch
Ethik in der Technik (P3, P4, KTW)		Vorlesung	deutsch

**Literaturhinweise**

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Überfachliche Qualifikation**

<b>Modulname</b>	Professionalisierung		
<b>Nummer</b>	2499670	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-STDE-67	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	0 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	300		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	1	<b>Selbststudium (h)</b>	1
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Studienleistung: nach Vorgaben der belegten Lehrveranstaltung aus dem Pool Seminarvortrag: Präsentation gemäß § 4 Abs. 15 (e) BPO Seminar Technikfolgenbewertung: Präsentation gemäß § 4 Abs. 15 (e) BPO		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>	individuell		
<b>Qualifikationsziel</b>	<p>Schlüsselqualifikationen werden aus den im folgenden aufgeführten Bereichen erlangt: - Handlungsorientierte Angebote, Wissenskulturen Hierzu sind Veranstaltungen aus dem Gesamtprogramm (Pool) überfachlicher Lehrveranstaltungen der Technischen Universität Braunschweig zu wählen. Die Art der Prüfungs- oder Studienleistung und die Anzahl der Leistungspunkte wird für jede Modulausprägung individuell bekannt gegeben. <a href="http://www.tu-braunschweig.de/studium/lehrveranstaltungen/fb-uebergreifend">http://www.tu-braunschweig.de/studium/lehrveranstaltungen/fb-uebergreifend</a> Der Studiendekan sorgt dafür, dass in jedem Semester eine Liste der zur Verfügung stehenden Lehrveranstaltungen veröffentlicht wird, in der Empfehlungen für besonders praxisnahe Veranstaltungen gegeben werden. - Seminarvortrag Seminarvortrag an einem der am Studiengang beteiligten Institute der Fakultät EITP. Es ist eine eigenständige Auseinandersetzung mit einem Thema unter Einbeziehung und Auswertung einschlägiger Literatur sowie die Darstellung und die Vermittlung der Ergebnisse im mündlichen Vortrag sowie in einer anschließenden Diskussion zu leisten. - Seminar Technikfolgenbewertung Die Studierenden sind in der Lage interdisziplinäre Fragestellungen der Mobilitäts- und Energiewende aufzubereiten, zu bewerten und zu präsentieren. Insbesondere erlernen sie Methoden der fachpublikumsnahen Präsentation durch bspw. Poster-Sessions bzw. Präsentationen im hochschulöffentlichen Rahmen. Sie können einfache Technikfolgen und Berechnungen im Rahmen dieses Formats auf Basis des erlernten Grundlagenwissens aufstellen, differenziert erläutern sowie verteidigen.</p>		
<b>Literatur</b>			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
Insgesamt sind Leistungen im Umfang von 6 - 10 LP einzubringen. Verpflichtend innerhalb der 6 - 10 LP ist das Seminar Technikfolgenbewertung (2 LP) zu absolvieren. Im Rahmen der Professionalisierung kann ein Seminarvortrag (2 LP) eingebracht werden.			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Technikfolgenbewertung	2,0	Seminar	deutsch

<b>Modulname</b>	Industriefachpraktikum		
<b>Nummer</b>	2499690	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-STDE-69	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 8,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	240		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	1	<b>Selbststudium (h)</b>	1
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Studienleistung: Schriftlicher Tätigkeitsbericht gemäß gesonderter Ordnung #Praktikumsrichtlinien der FK Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik#; Studienleistung: Präsentation gemäß § 4 Abs. 15 (e) BPO		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>			
individuell; Anforderungen gem. Praktikumsrichtlinien			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Einblicke in organisatorische und betriebliche Abläufe und Strukturen sowie Arbeitsmethoden der Ingenieur Tätigkeit in Industriebetrieben. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden erste konkrete Erfahrungen und ein damit verbundenes sichereres Auftreten im professionellen Umfeld. Sie verfügen über sach- und situationsgerechte Handlungsmuster und -optionen, die durch Auseinandersetzung mit Fragestellungen wie beispielsweise Gesprächsführung, Präsentationstechnik, Zeit- und Selbstmanagement, interkulturelle Trainings und insbesondere durch Erfahrungen in einer praktischen Tätigkeit entstanden ist. Die Studierenden haben betriebliche und/oder projektbezogene/industriennahe Abläufe kennen gelernt, insbesondere das Arbeiten in Teams, Projektarbeit und Projektorganisation.			
<b>Literatur</b>			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
Es kann ein Industriefachpraktikum im Umfang von 6 - 8 Wochen (6 - 8 LP) anerkannt werden.			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>

<b>Modulname</b>	Teamprojekt		
<b>Nummer</b>	2499700	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-STDE-70	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	6 / 8,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	240		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	160	<b>Selbststudium (h)</b>	80
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Studienleistung: Entwurf (APO § 9 Abs. 6) mit schriftlicher Projektplanung und Bericht; Präsentation gemäß § 4 Abs. 15(e) BPO		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>	individuell		
<b>Qualifikationsziel</b>	Das Teamprojekt wird grundsätzlich in Gruppen von mindestens 3 Studierenden absolviert, die an einer übergeordneten Themenstellung den Entwurf, die Analyse, den Aufbau oder die Simulation eines elektro- oder informationstechnischen Systems beispielhaft durchführen.		
<b>Literatur</b>			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>

<b>Abschlussmodul</b>			
<b>Modulname</b>	Abschlussmodul Bachelor Nachhaltige Energiesysteme und Elektromobilität		
<b>Nummer</b>	2499680	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET-STDE-68	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Fakultät</b>	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	0 / 15,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	450		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	1	<b>Selbststudium (h)</b>	1
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart</b>	Prüfungsleistung: Anfertigen der Bachelorarbeit Prüfungsleistung: Präsentation gemäß § 4 Abs. 15(e) BPO		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Inhalte</b>	individuell		
<b>Qualifikationsziel</b>	<p>Mit dem erfolgreichen Absolvieren der Abschlussarbeit (§ 14 APO) und der Präsentation demonstriert der/die Studierende, dass er/sie in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus der gewählten Fachrichtung selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Qualifikationsziele des Studiengangs (Anlage 1, § 2 APO) spiegeln sich in der Durchführung und in den Ergebnissen der Abschlussarbeit hinsichtlich der folgenden Bestandteile: # Selbstständige Einarbeitung und wissenschaftlich methodische Bearbeitung eines grundlegend für die Weiterentwicklung und Forschung auf dem Gebiet der Elektrotechnik relevanten Themas. # Literaturrecherche und Darstellung des Stands der Technik # Erarbeitung von neuen Lösungsansätzen für ein wissenschaftliches Problem # Darstellung der Vorgehensweise und der Ergebnisse in Form einer Ausarbeitung # Präsentation der wesentlichen Ergebnisse in verständlicher Form # Vertiefung und Verfeinerung von Schlüsselqualifikationen: Management eines eigenen Projekts, Präsentationstechniken und rhetorischer Fähigkeiten.</p>		
<b>Literatur</b>			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>			
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Anwesenheitspflicht</b>			
<b>Titel der Veranstaltung</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>

