

Modulhandbuch
M.Sc. Elektrotechnik

Stand: 01.04.2023

Ausbildungsziele

Der Masterstudiengang Elektrotechnik baut als zweiter universitärer Abschluss auf einer Ausbildung zum Bachelor of Science Elektrotechnik oder auf einem gleichwertigen Abschluss auf. Die Absolventen des Masters sollen über solides interdisziplinäres Hintergrundwissen verfügen und auf dieser Basis neue Verfahren und Prinzipien in den Bereichen der Informations- und Kommunikationstechnik, der Mikro- und Nanoelektronik, der Elektroniktechnologie, der Automatisierungs- und der Energietechnik entwickeln, um damit die Lebensqualität der Menschen in vielfacher Hinsicht nachhaltig zu verbessern.

Der Masterstudiengang ist konsekutiv und forschungsorientiert. Er befähigt damit zu einem Beruf auf dem Gebiet der Elektrotechnik mit deutlichem Forschungsbezug. Angestrebt werden die Vermittlung von tiefgehendem Verständnis der Zusammenhänge in elektrotechnischen Systemen und die Befähigung zur Anwendung und Entwicklung von Methoden statt reinem Faktenwissen und ein Heranführen an interdisziplinäre Sicht- und Arbeitsweisen.

Ziel des Masterstudiengangs ist es, den Studierenden ein nachhaltiges Ingenieurwissen sowie die Befähigung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten zu vermitteln. Realisiert wird dies u.a. durch eine frühzeitige Einbindung der Studierenden in

Forschungs- und Entwicklungsprojekte sowie der Ausbildung dienende Projekte. Die Absolventen erhalten die wissenschaftliche Qualifikation für eine Promotion.

Die Absolventen können national und international im Bereich der Forschung und Entwicklung eingesetzt werden. Sie besitzen Kompetenz im Bereich des Projektmanagements und der Selbstorganisation. Sie sind für Führungsaufgaben einsetzbar.

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

- Ziel **Wissen und Kenntnisse:**
 - **M-W1:** Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein vertieftes Wissen in den mathematisch-naturwissenschaftlichen und ökonomischen Bereichen.
 - **M-W2:** Die Absolventinnen und Absolventen besitzen vertiefte Kenntnisse in den elektrotechnischen Grundlagen oder untergeordneten und angrenzenden Disziplinen.
 - **M-W3:** Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über erweiterte und angewandte fachspezifische Grundlagen in der Elektrotechnik oder untergeordneten und angrenzenden Disziplinen.
- Ziel **Fertigkeiten:**
 - **M-F1:** Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, komplexe elektrotechnische oder fachübergreifende Aufgabenstellungen zu erkennen und einzuordnen.
 - **M-F2:** Die Absolventinnen und Absolventen besitzen die Fähigkeit zur sicheren Anwendung und Bewertung analytischer Methoden.
 - **M-F3:** Die Absolventinnen und Absolventen können selbständig Lösungsmethoden entwickeln und beurteilen.
 - **M-F4:** Die Absolventinnen und Absolventen können sich in neue Wissensgebiete einarbeiten und dazu entsprechende Recherchen durchführen und die Ergebnisse beurteilen.
 - **M-F5:** Die Absolventinnen und Absolventen besitzen tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten.
- Ziel **Kompetenzen in fachübergreifenden Bereichen:**
 - **M-K1:** Die Absolventinnen und Absolventen besitzen Vertrauen in ihr Wissen und Können und handeln selbstständig und verantwortungsbewusst.
 - **M-K2:** Die Absolventinnen und Absolventen besitzen die Fähigkeit zur effektiven Führung interdisziplinärer Teams.
 - **M-K3:** Die Absolventinnen und Absolventen erwerben die Fähigkeit zu allein verantwortlicher Leitung und Führung.

- **M-K4:** Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, in nationalen und internationalen Kontexten zu arbeiten und zu forschen.

INHALTVERZEICHNIS

1. PFLICHTMODULE.....	7
MASTERABSCHLUSSMODUL	7
2. BASISMODULE	8
DIFFERENTIALGLEICHUNGEN	8
INTRODUCTION TO SIGNAL DETECTION AND ESTIMATION	10
MAGNETISCHE BAUELEMENTE	12
METHODEN DER EXPERIMENTELLEN VALIDIERUNG	14
NUMERISCHE MATHEMATIK FÜR INGENIEURE	16
OPTIMIERUNGSVERFAHREN	18
PHOTONISCHE KOMPONENTEN UND SYSTEME	20
3. SCHWERPUNKTMODULE ELEKTRISCHE ENERGIESYSTEME	22
DYNAMISCHES VERHALTEN ELEKTRISCHER MASCHINEN	22
ELEKTRISCHE ANLAGEN UND HOCHSPANNUNGSTECHNIK II.....	24
ELEKTRISCHE UND ELEKTRONISCHE SYSTEME IM AUTOMOBIL II	26
ENERGIETECHNISCHES PRAKTIKUM II.....	28
ENERGIEWIRTSCHAFTLICHE ASPEKTE DER ENERGIETECHNIK I.....	30
LEISTUNGSELEKTRONIK FÜR REGENERATIVE UND DEZENTRALE ENERGIESYSTEME.....	31
POWER SYSTEM DYNAMICS	33
SYSTEMTHEORIE DER ENERGIEWENDE.....	35
4. SCHWERPUNKTMODULE ELEKTRONIK UND PHOTONIK	37
ANALOGUE UND DIGITALE MESSTECHNIK	37
GRUNDLAGEN UND TECHNOLOGIE DER ELEKTRONIK UND PHOTONIK	39
HALBLEITERBAUELEMENTE - THEORIE UND MODELLIERUNG.....	42
HALBLEITERLASER	44
NANOSENSORIK	46
OPTICAL COMMUNICATION SYSTEMS	48
5. SCHWERPUNKTMODULE INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSTECHNIK.....	50
DIGITAL COMMUNICATION THROUGH BAND-LIMITED CHANNELS	50
INTRODUCTION TO INFORMATION THEORY & CODING	52
MICROWAVES AND MILLIMETER WAVES I.....	54
MICROWAVES AND MILLIMETER WAVES II	56
OPTICAL COMMUNICATION SYSTEMS	58
PROZESSRECHNER	60
6. SCHWERPUNKTMODULE MESS-, STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK	62
ADAPTIVE UND PRÄDIKTIVE REGELUNG	62
ANALOGUE UND DIGITALE MESSTECHNIK	64
HYBRIDE UND VERNETZTE REGELUNGSSYSTEME	66
LINEARE OPTIMALE REGELUNG	68
NANOSENSORIK	70
RECHNERGESTÜTZTE MESSVERFAHREN.....	72
ROBUSTE UND OPTIMALE REGELUNG	74
7. WAHLPFLICHTMODULE	76
ANTRIEBSTECHNIK II	76

AUSGEWÄHLTE KAPITEL DER KOMMUNIKATIONSTECHNIK II.....	78
AUSGEWÄHLTE KAPITEL DER MIKROPROZESSORTECHNIK	79
AUSGEWÄHLTE METHODEN LINEARER UND NICHTLINEARER REGELUNGSSYSTEME	80
BRENNSTOFFZELLENTÉCHNIK IN DER ENERGIEVERSORGUNG	82
COMMUNICATION TECHNOLOGIES I.....	84
COMMUNICATION TECHNOLOGIES II.....	85
COMPUTER ARITHMETIK.....	86
DIGITAL COMMUNICATION OVER FADING CHANNELS.....	88
ELEKTRISCHE SYSTEME IN DER FORMULA STUDENT - MASTER LEVEL.....	90
ELEKTROMAGNETISCHE THEORIE DER MIKROWELLEN UND ANTENNEN.....	92
ENERGIEWIRTSCHAFTLICHE ASPEKTE DER ENERGIETÉCHNIK II	94
FAHRZEUGDYNAMIK	95
FAHRZEUGTECHNIK: AKTUELLE KOMPONENTEN UND SYSTEME.....	97
FINITE ELEMENTE METHODE AM BEISPIEL MAGNETFELDBERECHNUNG ELEKTRISCHER MASCHINEN99	
FORSCHUNGSPRAXISMODUL	101
INFORMATION- UND KOMMUNIKATIONSSTRUKTUREN IN DER ENERGIEWIRTSCHAFT	103
INTELLIGENTE STROMNETZE.....	106
LABOR DEEP LEARNING.....	108
MICROWAVE INTEGRATED CIRCUITS II.....	110
MIKROSYSTEMTECHNIK	112
MOBILE RADIO	114
MODERNE ANTRIEBSSTRÄNGE IN KRAFTFAHRZEUGEN.....	115
NEURONALE METHODEN FÜR TECHNISCHE SYSTEME	117
NUTZUNG DER WINDENERGIE.....	119
OPTIMALE VERSUCHSPLANUNG FÜR TECHNISCHE SYSTEME.....	121
OPTOELEKTRONIK.....	122
PATTERN RECOGNITION AND MACHINE LEARNING I	124
PATTERN RECOGNITION AND MACHINE LEARNING II	126
PHOTOVOLTAIK SYSTEMTECHNIK	128
PLANUNG UND BETRIEBSFÜHRUNG ELEKTRISCHER NETZE	130
PROJEKT ZUM WISSENSCHAFTLICHEN ARBEITEN (MASTER)	132
RECHNERGESTÜTZTER ENTWURF MIKROELEKTRONISCHER SCHALTUNGEN.....	134
REGELUNG ELEKTRISCHER ANTRIEBE.....	136
REGELUNG UND NETZINTEGRATION VON WINDKRAFTANLAGEN	138
REGELUNGSVERFAHREN MIT NEURONALEN NETZEN.....	140
REKONFIGURIERBARE STRUKTUREN	142
RF SENSOR SYSTEMS	144
SCHALTUNGSENTWURF MIT HDLS.....	146
SEMICONDUCTOR MEMORIES.....	148
SEMINAR ANTRIEBS- UND KFZ-SYSTEMTECHNIK.....	150
SEMINAR FAHRZEUGMECHATRONIK	151
SEMINAR IM FACHGEBIET FAHRZEUGSYSTEME UND GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK	152
SEMINAR REGELUNGS- UND SYSTEMTHEORIE	153
SIGNAL PROCESSING IN WIRELESS COMMUNICATIONS	155
SIMULATION REGENERATIVER ENERGIESYSTEME	157
SOFTWAREPRAKTIKUM PANDAPOWÉR	158
SPEICHER IN DER ENERGIEVERSORGUNG – BATTERIETÉCHNIK	160
STANDORTBEWERTUNG FÜR WINDENERGIEANLAGEN	162
STUDENTENSEMINAR ELEKTRONIK UND PHOTONIK.....	164
STOCHASTIK FÜR INGENIEURE	166
SYNTHESE UND OPTIMIERUNG MIKROELEKTRONISCHER SYSTEME	168

TEMPORAL AND SPATIAL DATA MINING.....	170
THEORIE SICHERHEITSGERICHTETER RECHNERSYSTEME	172
ZUVERLÄSSIGKEITSTHEORIE FÜR RECHNERSYSTEME	174

1. Pflichtmodule

Modulbezeichnung:	Masterabschlussmodul																								
ggf. Modulniveau																									
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Sommersemester/Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Studiendekan																								
Dozent(in):	Abschlussarbeiten werden von mehreren Professoren des Fachbereichs angeboten. Bitte die Aushänge der Fachgebiete bzw. die Hinweise im Veranstaltungsplan beachten. Bei eigenen Ideen für Abschlussarbeiten sollen die Studierenden die Hochschullehrer direkt ansprechen.																								
Sprache:	Nach Vereinbarung																								
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul M.Sc. Elektrotechnik																								
Lehrform/SWS:	22 Wöchige Bearbeitungszeit																								
Arbeitsaufwand:	900 h																								
Kreditpunkte:	30, davon zählen 6 CP zu den integrierten Schlüsselkompetenzen																								
Empfohlene Voraussetzungen:																									
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Abschlussarbeit soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, in einem vorgegebenen Zeitraum eine wissenschaftliche und/oder praxisorientierte Problemstellung des Fachs mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Fachs zu lösen.</p> <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X														
Inhalt:	Wechselnde Inhalte je nach Themenstellung																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Benotete Abschlussarbeit, Präsentation der Forschungsarbeit in einem Kolloquium																								
Medienformen:																									
Literatur:	Abhängig vom gewählten Thema																								

2. Basismodule

Modulbezeichnung:	<i>Differentialgleichungen</i>																							
ggf. Modulniveau	Master																							
ggf. Kürzel																								
ggf. Untertitel																								
ggf. Lehrveranstaltungen																								
Studiensemester:	Wintersemester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Wolfram Koepf																							
Dozent(in):	Prof. Dr. Wolfram Koepf und Mitarbeiter																							
Sprache:	Deutsch																							
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul:																							
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																							
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																							
Kreditpunkte:	6																							
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse entsprechend der Inhalte und angestrebten Lernergebnisse der Bachelor-Module „Mathematik / Differentialgleichung / Funktionentheorie“ oder „Technische Systeme im Zustandsraum“																							
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann die Eigenschaften und die Struktur der Lösung von Differentialgleichungen erfassen, dazugehörige grundlegende mathematische Zusammenhänge durchschauen, entsprechende Methoden anwenden sowie die mathematische Fachsprache angemessen verwenden.																							
	<p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X				X		X	X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4													
X				X		X	X																	
Inhalt:	Anfangswertaufgaben gewöhnlicher Differentialgleichungen: Lösbarkeit und grundlegende Eigenschaften; Stabilität autonomer Systeme: Lyapunov-Theorie, Einzugsbereiche, Attraktoren, Bifurkationen; Partielle Differentialgleichungen: Randwertaufgaben, Linearität, Wellen-, Wärmeleitungs- und Potentialgleichung.																							
Studien-/Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Klausur Dauer: 120-180 min. Studienleistungen werden vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.																							
Medienformen:	Tafel, Beamer																							

Literatur:	Burg, Haf, Meister, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure Forster: Analysis II Grüne, Junge: Gewöhnliche Differentialgleichungen Strampp: Ausgewählte Kapitel der höheren Mathematik Strampp: Aufgaben zur Ingenieurmathematik Walter: Gewöhnliche Differentialgleichungen Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben
------------	---

Modulbezeichnung:	<i>Introduction to Signal Detection and Estimation</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. sc. techn. Dirk Dahlhaus																								
Dozent(in):	Prof. Dr. sc. techn. Dirk Dahlhaus und Mitarbeiter																								
Sprache:	Englisch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Basismodul gewählt																								
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 45 h Präsenzzeit 135 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6, davon 2 CP als integrierte Schlüsselkompetenz																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen über Zufallsvariablen Englischkenntnisse Niveau B2																								
Angestrebte Lernergebnisse	Der Student kann - optimale und suboptimale statistische Schätzverfahren herleiten und deren Güte quantifizieren - Klassifizierungsverfahren entwickeln Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X				X		X	X				
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X				X		X	X																		
Inhalt:	Elements of hypothesis testing; mean-squared estimation covering the principle of orthogonality, normal equations, Wiener filters, related efficient numerical methods like Levinson-Durbin recursion, Kalman filters, adaptive filters; classification methods based on linear discriminants, kernel methods, support vector machines; maximum-likelihood parameter estimation, Cramer-Rao bound, EM algorithm																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Mündliche Prüfung Dauer: 30 Min.																								
Medienformen:	Beamer, Tafel, Papier																								
Literatur:	H. Vincent Poor, An Introduction to Signal Detection and Estimation, Springer, 2nd ed., ISBN 0-387-94173-8 or ISBN 3-540-94173-8.																								

	<p>Papoulis, S. U. Pillai, Probability, Random Variables, and Stochastic Processes, McGraw-Hill, 4th ed., ISBN 0071226613.</p> <p>H.L. van Trees, Detection, Estimation, and Modulation Theory, vol. I, New York, NY: John Wiley & Sons, 1968.</p>
--	--

Modulbezeichnung:	Magnetische Bauelemente																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel	MBE																								
ggf. Untertitel	Magnetische Bauelemente zum Messen, Steuern und Übertragen																								
ggf. Lehrveranstaltungen	Magnetische Bauelemente (Vorlesung) Magnetische Bauelemente (Übung)																								
Studiensemester:	Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Zacharias																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Zacharias und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Basismodul gewählt																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: Vorlesung 3 SWS 1 SWS Übung/Präsentation																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesungen: Leistungselektronik, Werkstoffe der ET Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik																								
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Überblick über die Eigenschaften magnetischer Werkstoffe und deren physikalische Grundlagen - Beherrschung von Berechnungsmethoden für Kernfeld und Streufeld magnetischer BE - Überblick über lineare und nichtlineare magnetische Komponenten zum Messen, Steuern und zur Übertragung von Signalen und Energie - Fähigkeit zum Design und zur Optimierung wichtiger Bauelemente - Wicklungsformen und Ausführungen magnetischer Komponenten - Verluste in magnetischen Bauelementen - Kennen lernen parasitäre Effekte in der Praxis und von Methoden zu deren Beeinflussung (z.B. Koppelkapazitäten, Skin Effekt, Proximityeffekt, ...) <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X				X		X	X	X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X				X		X	X	X																	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Grundlagen der magnetischen Eigenschaften von Werkstoffen - Hartmagnetische und weichmagnetische Werkstoffe 																								

	<ul style="list-style-type: none"> - Messmethoden zur Bestimmung magnetischer Feldgrößen in Bauelementen und Schaltungen - Magnetische Bauelemente in der Messtechnik (Aufbau und Dimensionierung von Strom- und Spannungswandlern, Flux-Gate-Sensor, magnetische Antennen, Magnetische Sensoren zur zerstörungsfreien Materialprüfung) - Lineare magnetische Bauelemente der Übertragungstechnik (HF-Übertrager, HF-Drosseln, Impuls-Übertrager, Kabel-Transformatoren, Blümlein-Transformator, magnetische Konzentratoren) - Magnetische Bauelemente in der Filtertechnik - Nichtlineare magnetische Bauelemente - (Magnetische Elemente als flussgesteuerte Schalter und Speicher für Signale/Energie, Transduktoren in Schaltnetzteilen, magnetische Konstanter) - Gestaltungsprinzipien und Berechnungsmethoden von magnetischen BE zur Beeinflussung des Streufeldes, der magnetischen Kopplung sowie parasitärer Eigenschaften (interne Wicklungskapazitäten, Kapazitäten zu anderen Bauelementen) der Verluste/Dämpfung im Kern und den Wicklungen (Gestaltung des magnetischen Kreises, Materialauswahl, Wicklungsanordnungen und -aufbau) - Gestaltung von gedruckten Schaltungen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur oder mündliche Prüfung Dauer: 90 min bzw. 60 min
Medienformen:	Laptop-Präsentation, Tafel, Arbeitsblätter, Skript
Literatur:	Philippow, Eugen [Hrsg.] Taschenbuch Elektrotechnik Band 1 Grundlagen/Verlag: Berlin: Verl. Technik Thomas Brander, Alexander Gerfer, Bernhard Rall, und Heinz Zenkner Trilogie der induktiven Bauelemente: Applikationshandbuch für EMV Filter, Schaltregler, und HF-Schaltungen Joachim Franz: EMV: Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen 2008 Curt Rint, Kurt Kretzer Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker. Hüthig-Verl.

Modulbezeichnung:	Methoden der experimentellen Validierung																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen	Methoden der experimentellen Validierung (Vorlesung) Methoden der experimentellen Validierung (Übungen)																								
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Ludwig Brabetz																								
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Ludwig Brabetz und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Basismodul gewählt																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	180: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium,																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Module „Lineare Algebra“, „Analysis“, „Stochastik in der technischen Anwendung“																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Der/die Lernende kann,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Validierungsschritte im Entwicklungsprozess einordnen, - Hypothesentests durchführen und Versuchspläne ableiten, - Ansätzen zur Effizienzsteigerung von Systemen und Prozessen beurteilen, - Validierungsmethoden vergleichen und bewerten. <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X				X		X	X				
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X				X		X	X																		
Inhalt:	<p>Der Entwicklungsprozess Validierungsverfahren: Modell-in-the-Loop, Software-in-the-Loop, Hardware-in-the-Loop Prüfeinrichtungen, Versuchsträger und Messverfahren Prüfung von statistischen Hypothesen, Versuchsplanung (DoE): vollfaktorielle und teilfaktorielle Versuchspläne, zentralzusammengesetzte Versuchspläne, optimale Versuchspläne, iterative Verfahren Modellansätze Regressionsanalyse und andere statistische Methoden der Datenauswertung, Datamining</p>																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur																								

	Dauer: 120 min
Medienformen:	Beamer, Skript, Tafel
Literatur:	<p>H. Petersen, „Grundlagen der deskriptiven und mathematischen Statistik“, ecomed, Lech, 1991</p> <p>H. Petersen, „Grundlagen der statistischen Versuchsplanung“, ecomed, Lech, 1991</p> <p>V. V. Federov, „Theory of optimal experiments“, Academic Press, 1972</p> <p>S. Brandt, „Datenanalyse“, Wissenschaftsverlag, 1981</p> <p>H. Bandemer et.al., „Optimale Versuchsplanung“, Teubner Verlag, 1994</p>

Modulbezeichnung:	<i>Numerische Mathematik für Ingenieure</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen	Numerische Mathematik für Ingenieure (Vorlesung) Numerische Mathematik für Ingenieure (Übungen)																								
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Meister																								
Dozent(in):	Prof. Dr. Meister und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Basismodul gewählt																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	180: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium,																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Fundierte Kenntnisse der Inhalte der Mathematikmodule aus dem Bachelor																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Fachsprache angemessen zu verwenden. Die Studierenden verfügen über ein sachgerechtes, flexibles und kritisches Umgehen mit grundlegenden mathematischen Begriffen, Sätzen, Verfahren und Algorithmen zur Lösung mathematischer Probleme. Die Studierenden können Inhalte aus verschiedenen mathematischen Themenbereichen sinnvoll verknüpfen.</p> <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X				X		X	X				
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X				X		X	X																		
Inhalt:	Iterative und direkte Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme Interpolation Numerische Integration Numerische Methoden für Differentialgleichungen																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Dauer: (120-180 min.), Studienleistungen werden vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.																								
Medienformen:	Tafel, Beamer																								
Literatur:	Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens																								

	Plato: Numerische Mathematik kompakt Köckler, Schwarz: Numerische Mathematik Meister: Numerik linearer Gleichungssysteme
--	--

Modulbezeichnung:	Optimierungsverfahren																							
ggf. Modulniveau	Master																							
ggf. Kürzel	OPT																							
ggf. Untertitel																								
ggf. Lehrveranstaltungen																								
Studiensemester:	Wintersemester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg																							
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg und Mitarbeiter																							
Sprache:	Deutsch																							
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Basismodul gewählt																							
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																							
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium																							
Kreditpunkte:	6, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz																							
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik-Kenntnisse, wie sie üblicherweise im Bachelor von Ingenieurstudiengängen vermittelt werden; insbesondere sind Kenntnisse der linearen Algebra, der Analysis sowie der Differential- und Integralrechnung in einer Variablen empfohlen																							
Angestrebte Lernergebnisse	Der / die Lernende kann: <ul style="list-style-type: none"> - Typen von Optimierungsproblemen klassifizieren, - geeignete mathematische Darstellungen von technischen Optimierungsaufgaben bestimmen, - die Lösung von Optimierungsaufgaben berechnen, - die theoretischen Prinzipien der Optimierung durchschauen und algorithmischen Lösungsansätzen zuordnen, - die Optimalität eines Lösungsvorschlags für ein gegebenes Entscheidungsproblem beurteilen, - und verschiedene Algorithmen zur mathematischen Optimierung implementieren und anwenden. 																							
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>M-W1</td><td>M-W2</td><td>M-W3</td><td>M-F1</td><td>M-F2</td><td>M-F3</td><td>M-F4</td><td>M-F5</td><td>M-K1</td><td>M-K2</td><td>M-K3</td><td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X			X	X	X	X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4													
X	X			X	X	X	X																	
Inhalt:	Einführung in die Optimierung mathematischer Funktionen, Anwendungsbeispiele; Klassen von Optimierungsproblemen; Unbeschränkte Optimierung: Optimalitätskriterien, Liniensuche, Trust-Region, Konjugierte Gradienten, Quasi-																							

	<p>Newton-Verfahren, Ableitungsfreie Verfahren, Methode kleinster Quadrate;</p> <p>Optimierung unter Beschränkungen: Optimalitätskriterien, Dualität, Simplexverfahren, Innere-Punkte-Methoden, Quadratische Programmierung, Straffunktionsverfahren, erweiterte Lagrangefunktionen, Sequentielle Quadratische Programmierung;</p> <p>Diskrete Optimierung: Einführung, Graphensuche, Ganzzahlige lineare Programmierung;</p> <p>Gemischt-Ganzzahlige Optimierung: Schnittebenenverfahren, Branch-and-Bound, Branch-and-Cut, Lagrange-Relaxierung</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Form: Prüfungsleistung: Klausur oder mündl. Prüfung Studienleistung: Übungsaufgaben</p> <p>Dauer: 90 Minuten (Klausur) bzw. 30 Minuten (mündl. Prüfung)</p>
Medienformen:	<p>Foliensatz zu den wesentlichen Inhalten, Tafel, Skript, Übungsaufgaben, Internetseite mit Sammlung sämtlicher relevanter Information und den Dokumenten zur Lehrveranstaltung</p>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - J. Nocedal, S.J. Wright: Numerical Optimization. Springer, 2006. - M. Papageorgiou: Optimierung, Oldenbourg-Verlag, 2000. - R. Fletcher: Practical Methods of Optimization. Wiley, 1987. - D. Bertsekas: Nonlinear Programming. Athena Scientific Publ., 1999. - G. Nemhauser: Integer and Combinatorial Optimization. Wiley, 1999.

Modulbezeichnung:	<i>Photonische Komponenten und Systeme</i>																																			
ggf. Modulniveau	Master																																			
ggf. Kürzel	PKS																																			
ggf. Untertitel																																				
ggf. Lehrveranstaltungen																																				
Studiensemester:	Sommersemester																																			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hartmut Hillmer																																			
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert Prof. Dr. rer. nat. Hartmut Hillmer Prof. Dr. sc. techn. Bernd Witzigmann																																			
Sprache:	Deutsch																																			
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Ja Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Basismodul gewählt																																			
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																																			
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium																																			
Kreditpunkte:	6, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz																																			
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse in den Bereichen Optik, elektronische Bauelemente, Theoretische Elektrotechnik																																			
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann - das Zusammenwirken von photonischen Komponenten in Systemen nachvollziehen. - Problemlösungen durch interdisziplinäre Analogien sowie dem Verständnis von Naturphänomenen als Lösungsansätze formulieren. - theoretische Modellrechnungen aufbereiten, veranschaulichen und mit experimentellen Messwerten vergleichen. - grundlegende Prinzipien (Aufbau und Wirkungsweise) photonischer Bauelemente und Systeme sowie Einsatzgrundsätze photonischer Komponenten und System erkennen.																																			
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>													M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X				X		X	X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4																									
X				X		X	X																													
Inhalt:	Einführung in die Photonik für die Energietechnik, die Mess-Steuer- und Regelungstechnik, die Medizintechnik, die Umweltsystemtechnik, die Sicherheitstechnik, die Informations- und Kommunikationstechnik, die Produktionstechnik und die Kybernetik.																																			

	<p>Theoretische Grundlagen: Halbleiter- und Wellenleitermodelle, Fourier-Optik, nichtlineare Optik, photonische Komponenten: LED, OLED, Laser (Festkörper, Gas), Photodiode, Solarzellen), Anwendungen/Systeme: Laser in Produktions- und Medizintechnik, optische Bordnetze, Sensorik/Bio-Chips, Spektroskopie, Beamer, Speichermedien, Beleuchtung</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Form: mündliche Prüfung Dauer: 30min</p>
Medienformen:	<p>Beamer, Tafel, Overhead-Projektor</p>
Literatur:	<p>J. Goodman, Introduction to Fourier Optics, 23rd Ed., Roberts & Co., 2005. R. Menzel, Photonics, Springer, 2007. E. Hering, Photonik, Springer, 2006. H. Hillmer, S. Hansmann: Semiconductor Lasers, from Handbook of Lasers, Springer, 2007 S. O. Kasap: Optoelectronics and photonics, Prentice Hall, 2001</p> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bzw. auf den Homepages der Fachgebiete bekannt gegeben.</p>

3. Schwerpunktmodule Elektrische Energiesysteme

Modulbezeichnung:	<i>Dynamisches Verhalten elektrischer Maschinen</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnis der Vorlesung Elektrische Maschinen																								
Angestrebte Lernergebnisse	Vertiefende Kenntnisse des Betriebsverhaltens elektrischer Maschinen. Dynamisches Verhalten elektrischer Maschinen, Störfallverhalten und Darstellung der elektrischen Maschine als Regelstrecke. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X	X		X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
	X	X	X	X	X		X				X														
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Zweiachsen- und Raumzeigertheorie - Strukturbild der Gleichstrommaschine - Zweiachsentheorie - Transientes und subtransientes Verhalten der fremderregten Synchronmaschine - Simulation und Strukturbild der permanentmagneterregten Synchronmaschine - Simulation und feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine 																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Dauer: 150 min																								
Medienformen:	Präsentation, Skript																								

Literatur:	H.O. Seinsch: Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben, Teubner-Verlag, Stuttgart 1991 G. Pfaff: Regelung elektrischer Antriebe I, II, Oldenbourg-Verlag, München 1994 P. Vas: Electrical Machines and Drives; Clarendon Press, Oxford, 1992 Vorlesungsskript des Fachgebiets
------------	--

Veranstaltungsname:	<i>Elektrische Anlagen und Hochspannungstechnik II</i>																																			
ggf. Modulniveau	Master																																			
ggf. Lehrveranstaltungen																																				
Studiensemester:	Sommersemester																																			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Albert Claudi																																			
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Albert Claudi und Mitarbeiter																																			
Sprache:	Deutsch, z.T. englische Vorlagen und Datenblätter																																			
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																																			
Lehrform/SWS:	4 SWS Vorlesung																																			
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																																			
Kreditpunkte:	6, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz																																			
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung AHT I																																			
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Wie werden hohe Spannungen und Ströme für Hochspannungsprüfungen erzeugt? Wie werden sie gemessen? In Hochspannungslaboren ist die Beeinflussung von Messungen durch elektrische und magnetische Felder extrem hoch, wie kann man derartige Störungen abschätzen und Maßnahmen dagegen ergreifen? Am Beispiel einer Abnahmeprüfung eines Transformators wird der Umfang und Ablauf einer Abnahmeprüfung für eine elektrische Anlagenkomponente erläutert.</p> <p>Wie entstehen Überspannungen im Netz, wie werden sie beherrscht und wie wird die Isolation der Anlagen ausgelegt, um einen sicheren Netzbetrieb zu gewährleisten? Wie wird der Personenschutz realisiert im gestörten und ungestörten Netzbetrieb, welche Schutzeinrichtungen gibt es, um Anlagen im Netz vor Zerstörung zu bewahren, wie gelingt es, selektiv nur die gestörte Komponente im Netz abzuschalten?</p> <p>Anlagen im Netz haben einen hohen Investitionswert und sollen möglichst lange betrieben werden, typisch sind Laufzeiten von 10 bis 60 Jahren. Ein Ausfall durch Isolationsversagen am Ende der Lebenszeit kann zu Netzstörungen (Blackouts) und extremen Folgeschäden führen. Das Monitoring- und Diagnose- Kapitel zeigt auf, mit welchen Mitteln eine Zustandsbewertung von Anlagen On-line oder Off-line erfolgt.</p>																																			
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:																																			
	<table border="1"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>												M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X	X		X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4																									
	X	X	X	X	X		X				X																									

Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Hochspannungs-Prüftechnik - Elektromagnetische Beeinflussung - Abnahmeprüfungen - Überspannungen und Isolationskoordination - Schutzeinrichtungen - Monitoring und Diagnose
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Form: Mündliche oder schriftliche Prüfung Dauer: ca. 30 min oder 120 min</p>
Medienformen:	Folien, Overhead-Projektor, Tafel, Demonstrationsvideos
Literatur:	<p>R. Flosdorff, G. Hilgarth, Elektrische Energieverteilung, B.G. Teubner Verlag. A. Küchler, Hochspannungstechnik, Springer Verlag.</p>

Modulbezeichnung:	<i>Elektrische und elektronische Systeme im Automobil II</i>																							
ggf. Modulniveau	Master																							
ggf. Kürzel																								
ggf. Untertitel																								
ggf. Lehrveranstaltungen																								
Studiensemester:	Sommersemester (ab SS2019)																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Ludwig Brabetz																							
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Ludwig Brabetz und Mitarbeiter																							
Sprache:	Deutsch																							
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																							
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung																							
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium																							
Kreditpunkte:	6																							
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse aus den Bereichen Elektrotechnik, Informatik, Nachrichtentechnik, Regelungstechnik																							
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - die Funktionen, Architekturen und Realisierungen von automotiven Systemen erläutern und klassifizieren, - die Vernetzung und Synergien von Systemen bestimmen und bewerten, - Entwicklungsprozesse und wirtschaftliche Randbedingungen erfassen, - technische Risiken identifizieren und analysieren, - den Bezug bereits erlernter Basiskompetenzen zu Anwendungen und deren technischen Umsetzungen und Randbedingungen herstellen. 																							
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X		X		X	X		
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4													
	X	X	X		X		X	X																
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Fahrzeugdynamiksysteme - Fahrerassistenzsysteme, Umfelderkennung, C2CC/C2IC, - Autonomes Fahren, - Sicherheit (Safety und Security), - Antriebssysteme, Motormanagement von Benzin- und Dieselmotoren, Getriebemanagement, Hybridantriebe, Elektrische Antriebe - Entwicklungsprozesse, Werkzeuge für die Entwicklung von E/E-Systemen (CASE/Cax), Prozesse 																							
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur, 120 min oder mündliche Prüfung, 30 min.																							

Medienformen:	Beamer, Skript, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Braess, U., Seiffert, U.(Hrsg.), 7. Auflage, 2013, Springer Vieweg - Robert Bosch GmbH, Autoelektrik, Autoelektronik, 4. Auflage, 2002, Vieweg Verlag Braunschweig, Wiesbaden - Siemens VDO, Handbuch Kraftfahrzeugelektronik, 1. Auflage, 2006, Vieweg Verlag Braunschweig, Wiesbaden

Modulbezeichnung:	<i>Energetechnisches Praktikum II</i>																								
Modulniveau	Master																								
Kürzel	EnTP II																								
Studiensemester:																									
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Zacharias																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Albert Claudi und Mitarbeiter Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Zacharias und Mitarbeiter Prof. Dr. rer. nat. Ludwig Brabetz und Mitarbeiter Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																								
Lehrform/SWS:	3 SWS Praktikum																								
Arbeitsaufwand:	120 h: 45 h Präsenzzeit 75 h Eigenstudium																								
Kreditpunkte:	4																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energetechnik Grundlagen der Regelungstechnik Elektrische Maschinen Anlagen und Hochspannungstechnik I und II																								
Angestrebte Lernergebnisse	Festigung der Funktionsprinzipien in Energetechnischen Anlagen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" data-bbox="638 1232 1372 1400"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X	X																	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Teil I (Anlagen und Hochspannungstechnik) Ein aktueller Versuch aus der Hochspannungsprüf- oder -messtechnik - Teil II (Elektrische Energieversorgungssysteme) <ul style="list-style-type: none"> a) Transistoren als Leistungsverstärker b) Pulsweitenmodulation - Teil III (Fahrzeugsysteme) <ul style="list-style-type: none"> a) Elektrischer Speicher - Teil IV (Elektrische Maschinen) <ul style="list-style-type: none"> a) Synchronmaschine b) Asynchronmaschine 																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Studienleistung: Anfertigung eines Ergebnisberichts, Präsentation der Ergebnisse, Testat, Abschlussgespräch mit dem Betreuer Prüfungsleistung: mündliche Prüfung Nach vorheriger Ankündigung durch die Dozenten können Anwesenheitslisten geführt werden.																								

Medienformen:	Eigenständige Versuchsdurchführung im Labor
Literatur:	Hinweise werden in den Versuchsanleitungen gegeben

Modulbezeichnung:	<i>Energiewirtschaftliche Aspekte der Energietechnik I</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
Studiensemester:	Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Zacharias																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Harald Bradke																								
Sprache:	deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																								
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung																								
Arbeitsaufwand:	110 h: 30 h Präsenzzeit 80 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	4																								
Empfohlene Voraussetzungen:																									
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Entwicklung energiewirtschaftlicher Ankoppelungskompetenz für Elektro- und Maschinenbauingenieure</p> <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X	X																	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Energiereserven und -ressourcen nicht-erneuerbarer Energien - Potentiale erneuerbarer Energiequellen - Beschreibende Energiestatistik - Analytische Energiestatistik - Unternehmen und Branchen der Energiewirtschaft - Rationelle Energieanwendung - Soziale Kosten des Energieverbrauchs - Energiebedarfs-Prognosen und Energieszenarien - Energiepolitische Maßnahmen technischer Art 																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Dauer: 60 min																								
Medienformen:	diverse																								
Literatur:	<p>SCHIFFER, H.-W.: Energiemarkt Bundesrepublik Deutschland. 5. Auflage, TÜV Rheinland, Köln 1995; ERDMANN, G.: Energieökonomik. Theorie und Anwendungen. Teubner Verlag, Stuttgart 1992; HOHMEYER, O. Soziale Kosten des Energieverbrauchs. 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1989; ALTNER u.a.: Zukünftige Energiepolitik. Economica, Bonn 1995.</p>																								

Modulbezeichnung:	<i>Leistungselektronik für regenerative und dezentrale Energiesysteme</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Zacharias																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Mike Meinhardt																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Leistungselektronik																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Kennen lernen von praktisch relevanten der leistungselektronischen Schaltungen für dezentrale und regenerative Energieversorgungssysteme, Vorgehen bei der Produktentwicklungsmethodik an einem vereinfachten Beispiel, praktische Übungen zur Schaltungssimulation und zu technischen Präsentationen, Einblicke in Fertigungsbereiche im Rahmen einer Exkursion</p> <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X	X																	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die dezentrale Energieversorgung - Leistungselektronische Grundlagen - Photovoltaik-Wechselrichter zur Netzkopplung - Bi-direktionale Batteriestromrichter für die Inselnetzversorgung - Produktentwicklung von leistungselektronischen Geräten - Simulation leistungselektronischer Systeme - Serienfertigung von Photovoltaik-Wechselrichtern - Alle Teile ungefähr gleiches Gewicht (4 h) - Exkursion (8 h) - Referatsvorträge von Studenten als Teil der Prüfungsleistung (6 h) 																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur, 90min / mündlich: 60min																								

Medienformen:	Power-Point-Präsentation, Schaltungssimulationssoftware
Literatur:	Literaturliste wird in Vorlesung verteilt

Modulbezeichnung:	<i>Power System Dynamics</i>																							
ggf. Modulniveau	Master																							
ggf. Kürzel	PSD																							
ggf. Untertitel																								
ggf. Lehrveranstaltungen																								
Studiensemester:	Wintersemester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Martin Braun																							
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Martin Braun und Mitarbeitende																							
Sprache:	Englisch																							
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																							
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung																							
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																							
Kreditpunkte:	6																							
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Mathematik Grundlagen Elektrotechnik Grundlagen Energietechnik Englischkenntnisse Niveau B2																							
Angestrebte Lernergebnisse	Ziel ist die Vermittlung von Grundkenntnissen in der Dynamik und Stabilität elektrischer Energienetze. Der/Die Studierende - entwickelt ein Verständnis für die Modellierung von dynamischen Komponenten von Energieversorgungssystemen einschließlich ihrer Regler - versteht das Verhalten von Systemen bestehend aus mehreren dynamischen Komponenten und kennt den Unterschied der dabei auftretenden Phänomene - ist in der Lage die Stabilität von Energieversorgungssystemen zu beurteilen.																							
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-W1</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-W2</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-W3</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-F1</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-F2</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-F3</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-F4</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-F5</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-K1</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-K2</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-K3</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-K4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X		X	X	X	X	X	X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4													
X		X	X	X	X	X	X				X													
Inhalt:	- Introduction - Generator Models - Load Models - Rotor Angle Stability - Frequency Stability - Voltage Stability																							
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur																							

	Dauer: 90 Minuten
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overhead-Projektor
Literatur:	Mircea Eremia, Mohammad Shahidehpour: <i>Handbook of Electrical Power System Dynamics: Modeling, Stability, and Control</i> , Wiley, 2013 Prabha Kundur: <i>Power System Stability and Control</i> , The Epri Power System Engineering, 1994

Modulbezeichnung:	<i>Systemtheorie der Energiewende</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
Studiensemester:	Wintersemester/Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Clemens Hoffmann																								
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Clemens Hoffmann und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch/Englisch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																								
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung																								
Arbeitsaufwand:	120 h: 30 h Präsenzzeit 90 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	4																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Mathematik, Informatik, Physik, Chemie, Biologie, Elektrotechnik Englischkenntnisse Niveau B2																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Der Entwurf Erneuerbarer Energiesysteme ist komplexer als der herkömmlicher Energieversorgungssysteme. Die Dynamik der Erzeugung ist höher als die der Last und erfordert eine Vielzahl neuer technischer und wirtschaftlicher Steuerungsmechanismen.</p> <p>Ziel der Vorlesung ist die Ausbildung zu einem „Systemarchitekten der Energiewende“. Es werden technische und ökonomische Planungsfähigkeiten vermittelt, um ein Erneuerbares Energieversorgungssystem für ein lokales, regionales, nationales oder kontinentales Versorgungsgebiet systemtheoretisch und systemanalytisch entwerfen zu können.</p> <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X			X		X	X					X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X			X		X	X					X														
Inhalt:	<p>Die Vorlesung kombiniert die Energiewissenschaftlichen Inhalte mit den mathematischen und physikalischen Methoden, die zu quantitativen Beurteilungen notwendig sind</p> <p>Energiewissenschaft:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse der Energieverbrauchssektoren - Potenzialanalyse Erneuerbarer Energiequellen - Optimaler Entwurf des Mischungsverhältnisses der Energiequellen 																								

	<ul style="list-style-type: none"> - Auslegung von Energietransport- und Verteilungsnetzen - Lösungen für das Ausgleichs- und Speicherproblem - Finanzierungskonzepte für die Transformation eines Energiesystems - Umweltprobleme der Energieerzeugung - Klimatologie und Meteorologie - Umbau des Mobilitäts-Sektors - Umbau des Wärme-Sektors - Wesen erfinderischer Tätigkeit - Politische Implementierung <p>Mathematische und physikalische Methoden: Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitstheorie, mathematische Optimierung, numerische Mathematik, mathematische Modellbildung, Kybernetik;</p> <p>Elemente der Kontinuums-Mechanik, Elektrodynamik, Thermodynamik und Strahlungsphysik</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Mündliche Prüfung und Referat oder Klausur Dauer: 30 min (mündliche Prüfung), 60 min (Klausur)
Medienformen:	Beamer, Tafel, Papier, Computer; Die Vorlesungsfolien und -skripte werden zum Download zur Verfügung gestellt.
Literatur:	Normand Laurendeau, <i>Statistical Thermodynamics</i> ; D. Bertsimas, <i>Introduction to Linear Optimization</i> ; Dimitri Bertsekas, <i>Nonlinear Programming</i> ; Steven Boyd, <i>Convex Optimization</i> ; Richard Becker, <i>Theorie der Wärme</i> ; Hans-Georg Schuster, <i>Deterministisches Chaos</i> ; Weitere Literatur in der Vorlesung.

4. Schwerpunktmodule Elektronik und Photonik

Modulbezeichnung:	<i>Analoge und digitale Messtechnik</i>																																		
ggf. Modulniveau	Master																																		
ggf. Kürzel	ADM																																		
ggf. Untertitel																																			
Studiensemester:	Sommersemester																																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Lehmann																																		
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Lehmann und Mitarbeiter																																		
Sprache:	Deutsch																																		
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																																		
Lehrform/SWS:	4 SWS:			3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																															
Arbeitsaufwand:	180 h:			60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium																															
Kreditpunkte:	6, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz																																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik I u. II, Analysis, elektrische Messtechnik Vorteilhaft: Fouriertransformation, Sensoren und Messsysteme, Matlab-Kenntnisse																																		
Angestrebte Lernergebnisse	Der / die Lernende kann: - sich ein fundiertes Verständnis zeitgemäßer Verfahren der analogen und digitalen Analyse und Verarbeitung von Messsignalen erschließen, - theoretischen Kenntnisse durch eigene Programmierübungen ergänzen und überprüfen, - elementare Signal- und Bildverarbeitungsaufgaben bewerten und lösen, - sicher mit Begriffen und Aufgabenstellungen der Signalverarbeitung in der Messtechnik umgehen, - Abstraktionsvermögen im Sinne einer systemtheoretischen Denkweise entwickeln, - erworbene Kenntnisse in der Praxis nutzen.																																		
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:																																		
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>												M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X	X		X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4																								
	X	X	X	X	X		X				X																								
Inhalt:	Teil 1: Analoge Messtechnik - Analoge Systeme - Messverstärker / Verstärkerschaltungen - Analoge Filter																																		

	<ul style="list-style-type: none"> - Analog-Digital-Umsetzer - Digital-Analog-Umsetzer - Schnittstellen (Messgeräte / Peripherie) <p>Teil 2: Digitale Messtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analoge und digitale Signale - Zeitbereich / Frequenzbereich (Fourier-Transformation) - Abtastung und Rekonstruktion - Diskrete Fourier-Transformation, FFT - Spektralanalyse - Korrelationsanalyse - Zeit-Frequenz-Analyse - Laplace- und z-Transformation - Hilbert-Transformation - Stochastische Signale - Digitale Filterung - Digitale Bildverarbeitung (Grundlagen)
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur (120 min) bzw. mündliche Prüfung (30 min)
Medienformen:	Skript, Beamerpräsentationen, Tafel-Erläuterungen, Matlab-Übungen mit Musterlösungen
Literatur:	<p>Tietze, U.; Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer 2010;</p> <p>Brigham, E. O.: FFT-Anwendungen, Oldenbourg 1997;</p> <p>Kammeyer, K.-D., Kroschel K.: Digitale Signalverarbeitung, Teubner 2006;</p> <p>Stearns, S. D., Hush, D. R.: Digitale Verarbeitung analoger Signale, Oldenbourg 1999;</p> <p>Jähne, B.: Digitale Bildverarbeitung, Springer 2005</p>

Modulbezeichnung:	Grundlagen und Technologie der Elektronik und Photonik
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	Nanophotonik (Vorlesung) Technology of Electronic and Optoelectronic Devices (Vorlesung)
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Kusserow
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Kusserow und Mitarbeiter Prof. Dr. rer. nat. Hartmut Hillmer und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch /Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6 Nanophotonik: 3 Technology of Electronic and Optoelectronic Devices: 3
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der technischen Optik, Werkstoffe der Elektrotechnik, Felder und Wellen in optoelektronischen Bauelementen Englischkenntnisse Niveau B2
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann <ul style="list-style-type: none"> - kann die Eigenschaften und Funktionsweise von optischen Strukturen im Nanometerbereich klassifizieren - hat ein fundiertes Verständnis für unterschiedlichen Eigenschaften der verwendeten Materialien und kann einstufen, wie diese zu den verschiedenen Wechselwirkungen mit Elektromagnetischen Wellen führen - kann die möglichen Anwendungsgebiete für Dünnschichtoptik, Photonische Kristalle, Plasmonik, effektive Brechungsindex Modelle und die Ausnutzung des optischen Nahfelds erklären und zuordnen - ist in der Lage, die Grundlagen und Verfahren zur Herstellung von elektronischen und optoelektronischen Bauelementen im Mikro- und Nanometerbereich zu analysieren - kann die Abscheidung von Dünnschichten, Lithographieverfahren und Ätzprozesses gegenüberstellen, sowie die Verwendung dieser Techniken in Prozessabläufen einschätzen - kann bisher ungelöste Probleme durch Übertragung des erlangten Wissens und Analogien lösen.

	<p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" data-bbox="639 302 1374 465"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen periodischer Nanostrukturen in der Optik - Spezielle Gebiete der Dünnschichtoptik - Zwei- und dreidimensionale Photonische Kristalle und deren Anwendungen in u.a. den Bereichen Wellenleiter, Filter, Laser, Fasern, Fanoresonanzen - Metallische Nanostrukturen und deren Anwendung. Plasmonik, Oberflächenzustände, Wellenleiter, optische Antennen, Nutzung des optischen Nahfeldes - Methode der effektiven Brechungsindizes - Diskussion der wichtigen Materialeigenschaften von Metallen, Dielektrika und Halbleitern bzgl. der Nanophotonik - Grundlagen der Reinraum- und Vakuumtechnologie - Materialien der elektronischen und optoelektronischen Bauelemente, Herstellung von Substraten - Schichtwachstum und Depositionsverfahren - Lithographieverfahren - Strukturierung durch Nass- und Trockenätzen - Kontaktierungen, Verbindungstechnologie, Dotierung, Reinigungs- und Trocknungsprozesse - Herstellungsverfahren von typischen elektronischen und optoelektronischen Bauelementen 																								
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p>	<p>Form: Mündliche Prüfungen Dauer: 20min für die jeweilige Prüfung</p>																								
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, Skript</p>																								
<p>Literatur:</p>	<p>L. Novotny and B. Hecht, Principles of Nano-Optics, Cambridge University Press, 2012 J. Jahns and S. Helfert, Introduction to Micro- and Nanooptics, Wiley VCH Verlag, 2012 J. D. Joannopoulos et al., Photonic Crystals: Molding the Flow of Light, Princeton University Press, 2008 S. A. Maier, Plasmonics: Fundamentals and Applications, Springer, 2007 S. Enoch and N. Bonod, Plasmonics: From Basics to Advanced Topics, Springer, 2012</p> <p>Menz et al.: Microsystem Technology, Wiley-VCH Gerlach: Introduction to Microsystem Technology, Wiley Jackson: Handbook of Semiconductor Technology, Wiley-VCH van Zant: Microchip Fabrication, McGraw-Hill</p>																								

Brodie: The Physics of Micro/Nano-Fabrication, Plenum Press

Cui: Nanofabrication, Springer

Cabrini: Nanofabrication Handbook, CRC Press

Frey: Handbook of Thin-Film Technology, Springer

Eckertova: Physics of Thin-Films, Plenum Press

Mack: Optical Lithography, Wiley

Kang: Micro/Nano Replication, Wiley

Nojiri: Dry Etching Technology for Semiconductors, Springer

Memming: Semiconductor Electrochemistry, Wiley-VCH

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

Modulbezeichnung:	Halbleiterbauelemente - Theorie und Modellierung																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen	Semiconductor Devices - Theory and Modelling																								
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. sc. techn. Bernd Witzigmann																								
Dozent(in):	Prof. Dr. sc. techn. Bernd Witzigmann und Mitarbeiter																								
Sprache:	Englisch/Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																								
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	170 h: 45 h Präsenzzeit 125 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6, davon 2 CP als integrierte Schlüsselkompetenz																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Mathematik (PDE, Numerik), Werkstoffe der Elektrotechnik, Elektronische Bauelemente Englischkenntnisse Niveau B2																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Der/die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Funktionsweise von Halbleiterbauelementen mit Schwerpunkt auf den Prinzipien und mathematischen Modellen skizzieren - Dioden, Transistoren, Leuchtdioden (LEDs) und Solarzellen erklären - Den Einfluss der Nanotechnologie auf neue Konzepte wird (Nanodrähte, Quantenpunkte) beurteilen - in den Übungen Computersimulationen mit kommerziellen Softwarepaketen anwenden <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X	X		X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
	X	X	X	X	X		X				X														
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung Halbleiter - Einführung in die Quantenmechanik - Numerische Modellierung - PN-Diode - MOSFET - Leuchtdiode - Solarzelle - Nanostrukturen 																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Regelmäßiges Bearbeiten von Übungsaufgaben, Mündliche Prüfung (30 min) oder ggf. Klausur (120 min)																								

Medienformen:	Power-Point-Präsentation, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none">- Ibach, Lueth Festkörperphysik- Wuerfel, Solarzellen- Cohen Tannoudji, Quantum Mechanics- Vorlesungsskript

Modulbezeichnung:	Halbleiterlaser																							
ggf. Modulniveau	Master																							
ggf. Kürzel																								
ggf. Untertitel	Semiconductor Lasers																							
ggf. Lehrveranstaltungen	Semiconductor Lasers (VL) Semiconductor Lasers (Ü)																							
Studiensemester:	Wintersemester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat Hartmut Hillmer																							
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat Hartmut Hillmer und Mitarbeiter																							
Sprache:	Englisch																							
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																							
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																							
Arbeitsaufwand:	180 h: 45 Stunden Präsenzzeit 135 Stunden Eigenstudium																							
Kreditpunkte:	6, davon 2 CP als integrierte Schlüsselkompetenz																							
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Halbleiter Bauelementen, Werkstoffkunde, Komponenten der Optoelektronik Englischkenntnisse Niveau B2																							
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann <ul style="list-style-type: none"> - den Aufbau und die Funktionsweise von Halbleiterlasern sowie signifikanten optoelektronischen Bauelementen und Systemen nachvollziehen. - das große Anwendungspotential von Halbleiterlasern und optoelektronischen Komponenten überblicken. - das komplexe Zusammenspiel der elektronischen, thermischen und optischen Phänomene in Laserdioden ermesen. - die Zusammenhänge zwischen optischen, quantenmechanischen und akustischen Resonatoren erkennen. - Bisher ungelöste Probleme durch Übertragung und Analogien lösen. 																							
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X	X		X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4													
	X	X	X	X	X		X				X													
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Ein-, Zwei- und Dreidimensionale optische Gitter und photonische Kristalle - Laser: Optische Verstärkung, Ratengleichungen, DFB Gitter, Emissionsspektren, ultraschnelle Laser, durchstimmbare Laser, "chirped gratings", Mikrodisk Laser, 																							

	<p>Quanten-Kaskaden-Laser, DBR-Spiegel für Laser mit vertikaler Kavität, VCSEL, blaue Halbleiterlaser</p> <ul style="list-style-type: none"> - "Light Processing": Schalter, Splitter, Verstärker, Multiplexer, Demultiplexer, Strahlwandler, Weichen - Optische Kommunikationssysteme: WDM, TDM - Aufzeigen der Analogien zwischen optischen, quantenmechanischen und akustischen Resonatoren, Eigenwerte und Eigenfunktionen in Helmholtz-, Schrödinger- und Wellen-Gleichungen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Mündliche Prüfung, 30min
Medienformen:	Präsentation, Skript, Tafel, Übungsblätter
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - G. P. Agrawal, N. K. Dutta: Long-wavelength semiconductor lasers, Van Nostrand, 1986 - L. A. Coldren and S. W. Corzine: Diode Lasers and Photonic Integrated Circuits, John Wiley, New York 1995 - S. L. Chuang: Physics of Optoelectronic Devices, John Wiley & Sons, New York 1995 - M. Young: Optics and lasers, Springer-Verlag, Heidelberg, 1993 - F. Träger (Editor), Springer Handbook of Lasers and Optics, Springer, 2007. <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bzw. auf der Homepage des Fachgebiets bekannt gegeben.</p>

Modulbezeichnung:	Nanosensorik																							
ggf. Modulniveau	Master																							
ggf. Untertitel																								
ggf. Lehrveranstaltungen	Nanosensorics (Vorlesung) Principles of Optical Metrology (Seminar)																							
Studiensemester:	Wintersemester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Kusserow Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Lehmann																							
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Kusserow und Mitarbeiter Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Lehmann und Mitarbeiter																							
Sprache:	English																							
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																							
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS																							
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium																							
Kreditpunkte:	6, davon 3 CP als integrierte Schlüsselkompetenz Vorlesung: 4 Seminar: 2																							
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundwissen in Optik, Werkstoffkunde und Halbleiterbauelementen (LV Elektronische Bauelemente, LV Werkstoffe der Elektrotechnik, LV Komponenten der Optoelektronik, LV Sensoren und Messsysteme) Englischkenntnisse Niveau B2																							
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann - nanotechnologische Prinzipien in der Sensorik und Messtechnik anwenden. Er/Sie kann verschiedene, in der aktuellen Forschung, verwendete Messtechniken und Funktionsweisen von Messverfahren unterscheiden und beurteilen - Synergien und Analogien zwischen Ingenieurs- und Naturwissenschaften herstellen - Informationen sinnvoll selektieren, interpretieren und klar strukturierte und informative Vorträge konzipieren.																							
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>M-W1</td><td>M-W2</td><td>M-W3</td><td>M-F1</td><td>M-F2</td><td>M-F3</td><td>M-F4</td><td>M-F5</td><td>M-K1</td><td>M-K2</td><td>M-K3</td><td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4													
X	X	X	X	X	X	X	X				X													
Inhalt:	Einführung in die Sensorik und Messtechnik für Nanotechnologische Anwendungen.																							

	<p>Aus dem Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Das Lichtmikroskop und die Bedeutung der Auflösungsgrenze, konfokale Mikroskopie - Weißlichtinterferometrie, interferometrische Messtechnik, Holographie (Sem.) - Faseroptische Sensoren, optische Messtechnik (Sem.) - Charakterisierung von Dünnschichten (Ellipsometrie) und Halbleitern (PL, Laser Gain, Röntgenbeugung, Elektronenbeugung), (VL) - Rasterproben-Mikroskopie (AFM, STM, SNOM, ...) - Elektronenmikroskopie (REM, TEM, FIB), (VL)
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Form: Mündliche Prüfung, 30 min, Vortrag (Seminar), 30 bis 45 min.</p> <p>Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Seminar Anwesenheitslisten geführt werden.</p>
Medienformen:	Beamer, Tafel, Laborexperimente
Literatur:	<p>Göpel, W.: "Sensors - A Comprehensive Survey", VCH, 1997</p> <p>Török, P.: "Optical Imaging and Microscopy", Springer, 2007</p> <p>Bhushan (Ed.) "Springer Handbook of Nanotechnology", 2nd Ed., Springer Verlag 2007</p> <p>Murphy, D.B.: "Fundamentals of Light Microscopy and Electronic Imaging", John Wiley & Sons, 2001</p> <p>Malacara, D.: "Optical Shop Testing", Wiley-Interscience, 3.ed., 2007</p> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bzw. auf der Homepage des Fachgebiets bekannt gegeben.</p>

Modulbezeichnung:	<i>Optical Communication Systems</i>																							
ggf. Modulniveau	Master																							
ggf. Kürzel	OCS																							
ggf. Untertitel																								
ggf. Lehrveranstaltungen																								
Studiensemester:	Sommersemester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert																							
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert und Mitarbeiter																							
Sprache:	Englisch/Deutsch																							
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																							
Lehrform/SWS:	5 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Seminar 1 SWS Praktikum																							
Arbeitsaufwand:	180 h: 75 h Präsenzzeit 105 h Selbststudium																							
Kreditpunkte:	6, davon 3 CP als integrierte Schlüsselkompetenz Vorlesung: 3 Seminar: 2 Praktikum: 1																							
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse in den Bereichen Kommunikati- onssysteme und optoelektronische Bauelemente Englischkenntnisse Niveau B2																							
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann: <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Systemanordnungen analysieren • Standardisierungsvorschriften wiedergeben • Tauglichkeit verschiedener Komponenten prüfen • Optische Übertragungstrecken planen • Elektrooptische Stufen für hohe Übertragungsraten konzipieren • Optische Kommunikationssysteme vergleichen und begutachten • Literaturquellen hinterfragen und einstufen • Aktuelle Forschungsergebnisse erklären 																							
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X	X		X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4													
	X	X	X	X	X		X				X													
Inhalt:	Grundlagen der faseroptischen Übertragung, Fibre-To-The-X-Technologien, WDM, Photonische Netzwerke, SONET-Standard, Systemaspekte, Einsatz nanophotoni-																							

	<p>scher Komponenten in optischen Kommunikationssystemen, Elektronische Hochgeschwindigkeits-Systemkomponenten in optischen Kommunikationssystemen</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Form: schriftlich/mündlich, Seminarvortrag Dauer: schriftlich 120 min/ mündlich 20 min Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Praktikum Anwesenheitslisten geführt werden.</p>
Medienformen:	<p>Beamer, Tafel, Overhead-Projektor</p>
Literatur:	<p>J.Gowar, Optical Communication Systems, 2nd Ed., Prentice Hall, 1993. S.L.Chuang, Physics of Optoelectronic Devices, John Wiley & Sons, New York, 1995. G.P. Agrawal, Fiber-Optic Communication Systems, John Wiley & Sons, New York, 1997. J.P.Laude, DWDM: Fundamentals, Components and Applications, Artech House, 2002.</p>

5. Schwerpunktmodule Informations- und Kommunikationstechnik

Modulbezeichnung:	<i>Digital Communication Through Band-Limited Channels</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. sc. techn. Dirk Dahlhaus																								
Dozent(in):	Prof. Dr. sc. techn. Dirk Dahlhaus und Mitarbeiter																								
Sprache:	Englisch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																								
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung und Übung 1 SWS Praktikum																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 45 h Präsenzzeit 135 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6 Vorlesung/Übung: 4 Praktikum: 2																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Signalübertragung Englischkenntnisse Niveau B2																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Der Student kann</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verfahren zur Träger- und Taktsynchronisation entwerfen und deren Übertragungsgüte analysieren - Signalisierungs- und Entzerrungsverfahren für lineare bandbegrenzte Kanäle entwerfen und miteinander vergleichen - Mehrträgerverfahren bewerten und gegenüber anderen Entzerrungsverfahren einstufen <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Carrier and timing recovery - Signalling in band-limited channels - Transmission over linear band-limited channels Inter-symbol interference - Adaptive equalization 																								

	- Multicarrier transmission
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Mündliche Prüfung Dauer: 30 Min.
Medienformen:	Beamer, Tafel, Papier, Softwareentwicklung am Rechner (Übungen), EMONA Hardware - Experimente
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - A.Papoulis, Probability, Random Variables, and Stochastic Processes, New York, NY: McGraw-Hill, 3rd ed., 1991 - J.G. Proakis, Digital Communications, New York, NY: McGraw-Hill, 4th ed., 2001

Modulbezeichnung:	<i>Introduction to Information Theory & Coding</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. sc. techn. Dirk Dahlhaus																								
Dozent(in):	Prof. Dr. sc. techn. Dirk Dahlhaus und Mitarbeiter																								
Sprache:	Englisch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung und Übung 1 SWS Praktikum																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 70 h Präsenzzeit 110 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6, davon 2 CP als integrierte Schlüsselkompetenz Vorlesung/Übung: 5 Praktikum: 1																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Signalübertragung Englischkenntnisse Niveau B2																								
Angestrebte Lernergebnisse	Der Student kann - grundlegende Zusammenhänge der Informationstheorie anwenden - optimale und suboptimale Verfahren zur Block- und Faltungscodierung und -decodierung entwickeln und anwenden - optimale und suboptimale Verfahren zur Quellencodierung und -decodierung entwickeln und anwenden Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" data-bbox="638 1456 1372 1624"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X	X		X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
	X	X	X	X	X		X				X														
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentals in information theory, entropy, mutual information - Typical sequences and Shannon capacity for the discrete memoryless channel - Channel coding: block codes, cyclic block codes, systematic form - Soft and hard decisions and performance; interleaving and code concatenation - Convolutional codes: tree and state diagrams, transfer function, distance properties; the Viterbi algorithm 																								

	- Source coding: fixed-length and variable-length codes, Huffman coding; the LempelZiv algorithm; coding for analog sources, rate-distortion function; pulse-code modulation; delta-modulation, model-based source coding, linear predictive coding (LPC)
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Mündliche Prüfung Dauer: 30 Min.
Medienformen:	Beamer, Tafel, Papier, EMONA Hardware-Experimente.
Literatur:	- T. Cover and J.A. Thomas, Elements of Information Theory, 2nd ed., Wiley, ISBN: 978 0 471 24195 9. - J.G. Proakis, Digital Communications, New York, NY: McGraw-Hill, 4th ed., 2001. - Papoulis, S. U. Pillai, Probability, Random Variables, and Stochastic Processes, McGraw-Hill, 4th ed., ISBN 0071226613.

Modulbezeichnung:	<i>Microwaves and Millimeter Waves I</i>												
ggf. Modulniveau	Master												
ggf. Kürzel	MMW1												
ggf. Untertitel													
ggf. Lehrveranstaltungen													
Studiensemester:	Sommersemester												
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert												
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert und Mitarbeiter												
Sprache:	Englisch/Deutsch												
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt												
Lehrform/SWS:	5 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 2 SWS Praktikum												
Arbeitsaufwand:	180 h: 75 h Präsenzzeit 105 h Selbststudium												
Kreditpunkte:	6, davon 2 CP als integrierte Schlüsselkompetenz Vorlesung/Übung: 4 Praktikum: 2												
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse im Bereich Hochfrequenztechnik Englischkenntnisse Niveau B2												
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann:												
	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Mikrowellensystemkomponenten benennen • Funktionsweise verschiedener Mikrowellenbauelementen beschreiben und gegenüberstellen • Mikrowellenschaltungen mit Signalflussgraf analysieren und berechnen • Fehlermodelle erklären • Lineare Verstärkerschaltungen entwerfen • Mikrowellenoszillatoren nach linearem Verfahren konstruieren 												
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:												
	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	
		X	X	X	X	X		X				X	
Inhalt:	Grundlagen, Mikrowellennetzwerke und deren Berechnungsverfahren, n-Tor, Streumatrix, Signalflussgraf, Aufbau und Wirkungsweise verschiedener Mikrowellenkomponenten, S-Parameter-Messung, Kalibration, Ferritmaterialien, Halbleiterbauelemente, Linearverstärkerentwurf, Oszillatorentwurf												

Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur, Praktikumsbericht Dauer: 120min Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Praktikum Anwesenheitslisten geführt werden.
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overhead-Projektor, Labor
Literatur:	D.M. Pozar: Microwave Engineering, Wiley, 2004.

Modulbezeichnung:	<i>Microwaves and Millimeter Waves II</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel	MMW2																								
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert und Mitarbeiter																								
Sprache:	Englisch/Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																								
Lehrform/SWS:	5 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 2 SWS Praktikum																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 75 h Präsenzzeit 105 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6 Vorlesung/Übung: 4 Praktikum: 2																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse im Bereich Hochfrequenztechnik Englischkenntnisse Niveau B2																								
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann: <ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Wellenleiter unterscheiden • Feldverteilungen in Leitungsstrukturen ermitteln • Ausbreitungsmoden in Übergängen einschätzen • Resonatoren entwerfen und beurteilen • Komplexes Schaltungsverhalten überprüfen • Verschiedene Antennenstrukturen berechnen und gegenüberstellen Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td><td>M-W2</td><td>M-W3</td><td>M-F1</td><td>M-F2</td><td>M-F3</td><td>M-F4</td><td>M-F5</td><td>M-K1</td><td>M-K2</td><td>M-K3</td><td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	Leitungstheorie, Wellenleiter, Leitungsgleichungen, Feldverteilung in Rechteck- und Rundhohlleitern sowie Dielektrischen Wellenleitern, Mikrowellen-Resonatoren, Wellenleiter-Resonatoren, Dielektrischer Resonator, Anwendung von Resonatoren in Filtern und Oszillatoren, Mikrowellenantennen																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: schriftlich/mündlich, Praktikumstest Dauer: schriftlich 120min/ mündlich 20min																								

	Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Praktikum Anwesenheitslisten geführt werden.
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overhead-Projektor, Labor
Literatur:	D.M. Pozar: Microwave Engineering, Wiley, 2004.

Modulbezeichnung:	<i>Optical Communication Systems</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel	OCS																								
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert und Mitarbeiter																								
Sprache:	Englisch/Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																								
Lehrform/SWS:	5 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Seminar 1 SWS Praktikum																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 75 h Präsenzzeit 105 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6, davon 3 CP als integrierte Schlüsselkompetenz Vorlesung: 3 Seminar: 2 Praktikum: 1																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse in den Bereichen Kommunikati- onssysteme und optoelektronische Bauelemente Englischkenntnisse Niveau B2																								
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann: <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Systemanordnungen analysieren • Standardisierungsvorschriften wiedergeben • Tauglichkeit verschiedener Komponenten prüfen • Optische Übertragungstrecken planen • Elektrooptische Stufen für hohe Übertragungsraten konzipieren • Optische Kommunikationssysteme vergleichen und begutachten • Literaturquellen hinterfragen und einstufen • Aktuelle Forschungsergebnisse erklären Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X	X		X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
	X	X	X	X	X		X				X														
Inhalt:	Grundlagen der faseroptischen Übertragung, Fibre-To-The-X-Technologien, WDM, Photonische Netzwerke, SONET-Standard, Systemaspekte, Einsatz nanophotoni-																								

	<p>scher Komponenten in optischen Kommunikationssystemen, Elektronische Hochgeschwindigkeits - Systemkomponenten in optischen Kommunikationssystemen</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Form: schriftlich/mündlich, Seminarvortrag Dauer: schriftlich 120 min/ mündlich 20min Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Praktikum Anwesenheitslisten geführt werden.</p>
Medienformen:	<p>Beamer, Tafel, Overhead-Projektor</p>
Literatur:	<p>J.Gowar, Optical Communication Systems, 2nd Ed., Prentice Hall, 1993. S.L.Chuang, Physics of Optoelectronic Devices, John Wiley & Sons, New York, 1995. G.P. Agrawal, Fiber-Optic Communication Systems, John Wiley & Sons, New York, 1997. J.P.Laude, DWDM: Fundamentals, Components and Applications, Artech House, 2002.</p>

Modulbezeichnung:	Prozessrechner																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel	PR																								
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. habil. Josef Börcsök																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. habil. Josef Börcsök und Mitarbeiter																								
Sprache:	Englisch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit: 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Programmierkenntnisse, Grundlagen der Informatik, Digitaltechnik, Mikroprozessoren oder Rechnerarchitektur, Regelungstechnik, Mathematik																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sollen den Aufbau und Wirkungsweise von Prozessrechnersystemen klassifizieren können, die Hard- und Softwarekomponenten einstufen und bewerten, sowie die Steuerungsmöglichkeiten mittel Prozessrechner ableiten. Die Möglichkeiten der Modellierungen der zu steuernden oder zu regelnden Prozesse und deren mathematische Beschreibungen sollen bewertet und eingestuft werden können.</p> <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X	X		X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
	X	X	X	X	X		X				X														
Inhalt:	Struktur von Prozessen, Mathematische Modellbeschreibungen, Aufbau von Prozessrechner- und Automatisierungssystemen, Aufbau und Wirkungsweise von Peripherieeinheiten, Echtzeiteigenschaften Programmierung und Werkzeugauswahl, Vorstellung marktüblicher Systeme und Werkzeuge mit Bezug auf die Anwendung, Beispielanwendungen aus verschiedenen Applikationen																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Prüfungsleistungen: Klausur 120 Min. oder mündliche Prüfung 40 Min. Studienleistungen: Hausarbeit, Referat/Präsentation																								
Medienformen:	Beamer, Tafel, Papier, Demonstration, Arbeiten am PC																								
Literatur:	Heidepriem, Prozessinformatik 1, Oldenburg 2000																								

	<p>Heidepriem, Prozessinformatik 2, Oldenburg 2001 Lauber, R., Prozessautomatisierung, Springer 1989 Färber, G. Prozessrechentechnik, Springer 1994 Börcsök, J. Prozessrechner und Automation, Heise 1999 Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
--	--

6. Schwerpunktmodule Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik

Modulbezeichnung:	<i>Adaptive und Prädiktive Regelung</i>																							
Modulniveau	Master																							
Kürzel	APR																							
Studiensemester:	Wintersemester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg																							
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg und Mitarbeiter																							
Sprache:	Deutsch																							
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																							
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																							
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium																							
Kreditpunkte:	6, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz																							
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundprinzipien der Regelungstechnik einschließlich der linearen Regelungssysteme gemäß des Bachelor-Moduls „Lineare und nichtlineare Regelungssysteme“																							
Angestrebte Lernergebnisse	Der / die Lernende kann: - Modelle für Systeme mit Streckenänderungen aus Messdaten durch Identifikation bestimmen, - prädiktive Regelungskonzepte konzipieren und entwickeln, - adaptive Regler synthetisieren und entwerfen, - die theoretischen Prinzipien der adaptiven und prädiktiven Regelung durchschauen und erklären, - die Ergebnisse adaptiver und prädiktiver Regelungen beurteilen und hinterfragen, - sowie die erlernten Reglungsmethoden implementieren und anwenden.																							
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X	X	X				
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4													
	X	X	X	X	X	X					X													
Inhalt:	- Systeme mit zeitlicher Streckenänderung, - Modellidentifikation, - Grundprinzipien prädiktiver Regler, - Generalisierte prädiktive Regler, - Mehrgrößenregelung, - Nichtlineare prädiktive Regelung, - Stabilität und Robustheit prädiktiver Regler,																							

	<ul style="list-style-type: none"> - Grundprinzipien der adaptiven Regelung, - Auto-and-Self-Tuning-Regulators, - Modellreferenz-Adaptive Systeme, - Adaptiver Regler für nichtlineare Systeme, - Gain-Scheduling
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Form: Prüfungsleistung: Klausur oder mündl. Prüfung Studienleistung: Übungsaufgaben</p> <p>Dauer: 90 Minuten (Klausur) bzw. 30 Minuten (mündl. Prüfung)</p>
Medienformen:	Vortragsfolien, Tafel, Vorführungen am Rechner
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - E.F. Camacho, C. Bordons: Model Predictive Control. Springer, 2004. - J.M. Maciejowski: Predictive Control with Constraints. Prentice Hall, 2001. - K.J. Aström, B. Wittenmark: Adaptive Control. Addison Wesley, 1995. - L. Ljung: System Identification – Theory for the User. Prentice Hall, 1999.

Modulbezeichnung:	Analoge und digitale Messtechnik																							
ggf. Modulniveau	Master																							
ggf. Kürzel	ADM																							
ggf. Untertitel																								
Studiensemester:	Sommersemester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Lehmann																							
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Lehmann und Mitarbeiter																							
Sprache:	Deutsch																							
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																							
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																							
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium																							
Kreditpunkte:	6, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz																							
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik I u. II, Analysis, elektrische Messtechnik Vorteilhaft: Fouriertransformation, Sensoren und Messsysteme, Matlab-Kenntnisse																							
Angestrebte Lernergebnisse	Der / die Lernende kann: - sich ein fundiertes Verständnis zeitgemäßer Verfahren der analogen und digitalen Analyse und Verarbeitung von Messsignalen erschließen, - theoretischen Kenntnisse durch eigene Programmierübungen ergänzen und überprüfen, - elementare Signal- und Bildverarbeitungsaufgaben bewerten und lösen, - sicher mit Begriffen und Aufgabenstellungen der Signalverarbeitung in der Messtechnik umgehen, - Abstraktionsvermögen im Sinne einer systemtheoretischen Denkweise entwickeln, - erworbene Kenntnisse in der Praxis nutzen.																							
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X	X		X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4													
	X	X	X	X	X		X				X													
Inhalt:	Teil 1: Analoge Messtechnik - Analoge Systeme - Messverstärker / Verstärkerschaltungen - Analoge Filter - Analog-Digital-Umsetzer - Digital-Analog-Umsetzer - Schnittstellen (Messgeräte / Peripherie)																							

	<p>Teil 2: Digitale Messtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analoge und digitale Signale - Zeitbereich / Frequenzbereich (Fourier-Transformation) - Abtastung und Rekonstruktion - Diskrete Fourier-Transformation, FFT - Spektralanalyse - Korrelationsanalyse - Zeit-Frequenz-Analyse - Laplace- und z-Transformation - Hilbert-Transformation - Stochastische Signale - Digitale Filterung - Digitale Bildverarbeitung (Grundlagen)
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Form: Klausur bzw. mündliche Prüfung Dauer: 2 Std. (Klausur) bzw. 30 Min. (mündl. Prüfung)</p>
Medienformen:	<p>Skript, Beamerpräsentationen, Tafel-Erläuterungen, Mat-lab-Übungen mit Musterlösungen</p>
Literatur:	<p>Tietze, U.; Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer 2010; Brigham, E. O.: FFT-Anwendungen, Oldenbourg 1997; Kammeyer, K.-D., Kroschel K.: Digitale Signalverarbeitung, Teubner 2006; Stearns, S. D., Hush, D. R.: Digitale Verarbeitung analoger Signale, Oldenbourg 1999; Jähne, B.: Digitale Bildverarbeitung, Springer 2005</p>

Modulbezeichnung:	<i>Hybride und Vernetzte Regelungssysteme</i>																							
Modulniveau	Master																							
Kürzel	HNCS																							
Lehrveranstaltungen	Hybrid and Networked Control Systems																							
Studiensemester:	Wintersemester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg																							
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg und Mitarbeiter																							
Sprache:	Englisch																							
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																							
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																							
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium																							
Kreditpunkte:	6, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz																							
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse entsprechend der Inhalte und angestrebten Lernergebnisse der Bachelor-Module „Lineare und nicht-lineare Regelungssysteme“ und „Ereignisdiskrete Systeme und Steuerungstheorie“; außerdem ist das Bachelor-Modul „Matlab Grundlagen“ hilfreich Englischkenntnisse Niveau B2																							
Angestrebte Lernergebnisse	Der / die Lernende kann: - die besonderen Merkmale von hybridem dynamischen Systemverhalten interpretieren und begründen, - den Bezug zu wertekontinuierlichen und ereignisdiskreten sowie verteilten Systemen herstellen, - fundamentale Eigenschaften hybrider Systeme analysieren und Schlüsse für die gezielte Systembeeinflussung ziehen, - Strategien zur Regelung und Steuerung hybrider bzw. vernetzter Systeme in Matlab entwerfen, - das geregelte bzw. gesteuerte dynamische Verhalten vernetzter Regelsysteme bewerten und hinterfragen, - und sich Urteile zur Eignung verschiedener Methoden für hybride und vernetzte Systeme bilden.																							
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X				
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4													
X	X	X	X	X	X	X					X													
Inhalt:	- Einführung in hybride dynamische Systeme und Anwendungsbeispiele, - Definition und Eigenschaften hybrider Automaten, - Geschaltete und Schaltende dynamische Systeme,																							

	<ul style="list-style-type: none"> - Hybride Petri-Netze und Hybride Statecharts, - Numerische Simulation hybrider Systeme, Stabilitätsanalyse für hybride Dynamiken, - Erreichbarkeitsanalyse und formale Verifikation, - Entwurf schaltender Regler für hybride Systeme, - Berechnung mengenbasierter Regler und Hybride Optimalsteuerung. - Sliding-Mode Regelung - Stochastische hybride Systeme - Modellierung vernetzter Regelungssysteme - Stabilität von Systemen mit Kommunikationskomponenten - Entwurf von Reglern für vernetzte und kooperative Systeme
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Form: Prüfungsleistung: Klausur oder mündl. Prüfung Studienleistung: Übungsaufgaben</p> <p>Dauer: 90 Minuten (Klausur) bzw. 30 Minuten (mündl. Prüfung)</p>
Medienformen:	Folien, Tafel, Vorführungen am Rechner, Rechnerübungen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - J. Lunze, F. Lamnabhi-Lagarrigue: Handbook of Hybrid Systems. Cambridge Press, 2009. - Matveev, A. Savkin: Qualitative Theory of Hybrid Dynamical Systems, Birkhäuser, 2000. - Proceedings of the IEEE: Special Issue on Hybrid Systems, Vol. 88, No. 7, July 2000. - D: Hristu-Varakelis, W.S. Levine: Handbook of Networked and Embedded Control Systems, Birkhäuser, 2005.

Modulbezeichnung:	<i>Lineare Optimale Regelung</i>																							
Modulniveau	Master																							
Kürzel	LOR																							
Studiensemester:	Sommersemester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat Arno Linnemann																							
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat Arno Linnemann und Mitarbeiter																							
Sprache:	deutsch																							
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																							
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																							
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 Stunden Präsenzzeit 120 Stunden Eigenstudium																							
Kreditpunkte:	6, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz																							
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse entsprechend der Inhalte und angestrebten Lernergebnisse der Bachelor-Module „Lineare und nicht- lineare Regelungssysteme“ und „Matlab Grundlagen“																							
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann <ul style="list-style-type: none"> - LQR-Zustandsregler berechnen, - Kalman-Filter in den Regelkreis integrieren, - die Regelgüte bewerten und hinterfragen, - die Möglichkeiten und Grenzen der LQR-Regelung einschätzen, - die zugrundeliegende mathematische Theorie durchschauen und - dazugehörige regelungstechnische Software anwenden und entwickeln. 																							
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X	X	X				
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4													
	X	X	X	X	X	X					X													
Inhalt:	Optimale Regelung linearer Systeme mit quadratischem Gütekriterium (LQR), Zustandsrückführung, Kalman-Filterung, Ausgangsrückführung, Sollwert- und Folgeregelung, Gütekriterien im Frequenzbereich und im stochastischen Kontext, Optimale Steuerung linearer Systeme																							
Studien-/Prüfungsleistungen:	Studienleistung: Übungsaufgaben Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung oder Klausur Dauer: 30 Minuten (mündl. Prüfung) bzw. 90 Minuten(Klausur)																							
Medienformen:	Folien, Tafel, Vorführungen am Rechner																							

Literatur:	<ul style="list-style-type: none">- B. D. O. Anderson, J. B. Moore: Optimal Control - Linear Quadratic Methods, Dover 2007.- E. Bryson, Y.-C. Ho: Applied Optimal Control, Hemisphere, 1975.- H. Kwakernaak, R. Sivan: Linear Optimal Control Systems, Wiley, 1972.- K. Zhou and J. C. Doyle, Essentials of Robust Control, Prentice Hall, 1998.- Weitere Referenzen im www
------------	---

Modulbezeichnung:	Nanosensorik																							
ggf. Modulniveau	Master																							
ggf. Untertitel																								
ggf. Lehrveranstaltungen	Nanosensorics (Vorlesung) Principles of Optical Metrology (Seminar)																							
Studiensemester:	Wintersemester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Kusserow Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Lehmann																							
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Kusserow und Mitarbeiter Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Lehmann und Mitarbeiter																							
Sprache:	English																							
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																							
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS																							
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium																							
Kreditpunkte:	6, davon 3 CP als integrierte Schlüsselkompetenz Vorlesung: 4 Seminar: 2																							
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundwissen in Optik, Werkstoffkunde und Halbleiterbauelementen (LV Elektronische Bauelemente, LV Werkstoffe der Elektrotechnik, LV Komponenten der Optoelektronik, LV Sensoren und Messsysteme) Englischkenntnisse Niveau B2																							
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann - nanotechnologische Prinzipien in der Sensorik und Messtechnik anwenden. Er/Sie kann verschiedene, in der aktuellen Forschung, verwendete Messtechniken und Funktionsweisen von Messverfahren unterscheiden und beurteilen - Synergien und Analogien zwischen Ingenieurs- und Naturwissenschaften herstellen - Informationen sinnvoll selektieren, interpretieren und klar strukturierte und informative Vorträge konzipieren.																							
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>M-W1</td><td>M-W2</td><td>M-W3</td><td>M-F1</td><td>M-F2</td><td>M-F3</td><td>M-F4</td><td>M-F5</td><td>M-K1</td><td>M-K2</td><td>M-K3</td><td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4													
X	X	X	X	X	X	X	X				X													
Inhalt:	Einführung in die Sensorik und Messtechnik für Nanotechnologische Anwendungen.																							

	<p>Aus dem Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Das Lichtmikroskop und die Bedeutung der Auflösungsgrenze, konfokale Mikroskopie - Weißlichtinterferometrie, interferometrische Messtechnik, Holographie (Sem.) - Faseroptische Sensoren, optische Messtechnik (Sem.) - Charakterisierung von Dünnschichten (Ellipsometrie) und Halbleitern (PL, Laser Gain, Röntgenbeugung, Elektronenbeugung), (VL) - Rasterproben-Mikroskopie (AFM, STM, SNOM, ...) - Elektronenmikroskopie (REM, TEM, FIB), (VL)
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Form: Mündliche Prüfung, 30 min, Vortrag (Seminar), 30 bis 45 min.</p> <p>Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Seminar Anwesenheitslisten geführt werden.</p>
Medienformen:	Beamer, Tafel, Laborexperimente
Literatur:	<p>Göpel, W.: "Sensors - A Comprehensive Survey", VCH, 1997</p> <p>Török, P.: "Optical Imaging and Microscopy", Springer, 2007</p> <p>Bhushan (Ed.) "Springer Handbook of Nanotechnology", 2nd Ed., Springer Verlag 2007</p> <p>Murphy, D.B.: "Fundamentals of Light Microscopy and Electronic Imaging", John Wiley & Sons, 2001</p> <p>Malacara, D.: "Optical Shop Testing", Wiley-Interscience, 3.ed., 2007</p> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bzw. auf der Homepage des Fachgebiets bekannt gegeben.</p>

Modulbezeichnung:	Rechnergestützte Messverfahren																							
ggf. Modulniveau	Master																							
ggf. Kürzel	RMV																							
ggf. Untertitel																								
ggf. Lehrveranstaltungen	Rechnergestützte Messverfahren (Vorlesung) Fortgeschrittenen Praktikum Messtechnik (Praktikum)																							
Studiensemester:	Wintersemester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Lehmann																							
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Lehmann und Mitarbeiter																							
Sprache:	Deutsch																							
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																							
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS praktische Übungen																							
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium																							
Kreditpunkte:	6, davon 3 CP als integrierte Schlüsselkompetenz Vorlesung: 6 Praktikum: Studienleistung																							
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Messtechnik, ETP 2, Matlab-Kenntnisse, Sensoren und Messsysteme																							
Angestrebte Lernergebnisse	Der / die Studierende kann: - sich die komplexen Methoden der modernen rechnergestützten Messtechnik erschließen, - anhand von Praxisbeispielen insbesondere aus der optischen Messtechnik komplexe Messanordnungen analysieren und hinterfragen, - die Überführung und Auswertung von Messdaten auf Digitalrechnern durchführen, - messtechnische Aufgabenstellungen weitgehend selbständig lösen, - tiefgehendes fachliches Verständnis und eine zielgerichtete methodische Vorgehensweise kombinieren, - theoretische Vorkenntnisse strukturieren, bewerten und zur Durchführung des praktischen Teils nutzen.																							
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4													
X	X	X	X	X	X	X	X				X													
Inhalt:	- Übertragungsverhalten von Messsystemen - Fourieranalyse - Optische Abbildung - Messtechnische Bildverarbeitung																							

	<ul style="list-style-type: none"> - Multisensor-Systeme (Beispiel Drehmomentmessung) - Interferometrie - Spektrometrie - Signalverarbeitung (Phasenanalyse, Zeit-Frequenzanalyse) - Übertragung von Messsignalen
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Form: Schriftl. Ausarbeitung (Hausarbeit), Prüfungsgespräch</p> <p>Dauer: 30 Min.</p> <p>Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Praktikum Anwesenheitslisten geführt werden.</p>
Medienformen:	<p>Beamerpräsentation durch Dozenten, Erklärungen, Anregungen durch Praktikumsbetreuer, Kurzpräsentationen und schriftliche Ausarbeitungen zu den Schwerpunktthemen,</p>
Literatur:	<p>Praktikumsunterlagen FPM, Fachliteratur (themenabhängig) wird in der Veranstaltung bekannt gegeben</p>

	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4
	X	X	X	X	X	X	X					X
Inhalt:	<p>RR: Eingrößensysteme mit multiplikativen Unsicherheiten, Loop Shaping, H_∞-Regelung, Satz der kleinen Verstärkung, strukturierte Unsicherheiten, μ-Analyse und Synthese, Modellreduktion</p> <p>OR: Optimierung von dynamischen Systemen, Optimale Regelung durch Dynamische Programmierung, Variationsrechnung in der Optimalsteuerung, Optimale Regelung nichtlinearer Systeme nach dem Maximumprinzip, Regelung mit Linearen Matrix-Ungleichungen und semidefinite Programmierung</p>											
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Studienleistung: Übungsaufgaben</p> <p>Prüfungsleistung: Jeweils eine mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten) für RR und OR</p>											
Medienformen:	Tafel, Folien, Vorführungen am Rechner											
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - B. M. Chen. Robust and H_∞-control. Springer, London, 2000. - J. C. Doyle, B. A. Francis, and A. R. Tannenbaum, Feedback Control Theory, Macmillan Publishing Company, New York, 1992. - M. Green and D. J. N. Limebeer. Linear Robust Control. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1995. - K. Zhou and J. C. Doyle, Essentials of robust control, Prentice Hall, Upper Saddle River, 1998. - D.E. Kirk: Optimal Control Theory, Dover, 1998. - S. Boyd, L. El Ghaoui, E. Feron, V. Balakrishnan: Linear Matrix Inequalities in System and Control Theory, SIAM, 1994. - Weitere Referenzen im www 											

7. Wahlpflichtmodule

Modulbezeichnung:	Antriebstechnik II																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen	Antriebstechnik II (Vorlesung) Antriebstechnik II (Übung)																								
Studiensemester:	Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik-Grundvorlesungen (Differentialgleichungen), Grundlagen der Regelungstechnik, Technische Mechanik, Leistungselektronik, Elektrische Maschinen; Elektrische Antriebstechnik I, Grundlagen der Technischen Elektronik																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Elektrische Maschinen insbesondere Drehstromantriebe haben sich in vielen Transport- und Produktionsprozessen als optimale Antriebsformen etabliert. Ein besonderer Vorzug liegt in ihrer einfachen Steuer- und Regelbarkeit.</p> <p>Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Kenntnissen zu Antriebsstrukturen aus Sensorik, Regelung, Stromrichter und elektrischer Maschine an Beispielen von Produktionsmaschinen und Elektrofahrzeugen.</p> <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	<p>Realisierung digitaler Regelstrukturen Komponenten für digitale Regelungen Umrichter für Drehfeldmaschinen Verfahren zur Pulsmustergenerierung bei Pulsumrichtern Regelverfahren für Drehfeldmaschinen Ausgewählte Beispiele für Antriebssysteme</p>																								

Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Mündliche Prüfung Dauer: 30 min
Medienformen:	Folien, Umdrucke, Power-Point-Präsentationen
Literatur:	Aktuelle Literatur wird in der Vorlesung benannt.

Modulbezeichnung:	<i>Ausgewählte Kapitel der Kommunikationstechnik II</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
Studiensemester:	Wintersemester, Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klaus David																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Klaus David und Mitarbeiter																								
Sprache:	nach Absprache																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: Vorlesung, Übung, Seminar																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Rechnernetze																								
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann ausgewählte Themen auf dem Gebiet der Kommunikationstechnik untersuchen, konzipieren und einschätzen Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	Ausgewählte Themen auf dem Gebiet der Kommunikationstechnik																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Studienleistungen (b/nb): Referat/Präsentation, Bericht, Anwesenheitspflicht 80% Prüfungsleistungen: mündliche Prüfung, ggf. Klausur Dauer: mündl. 30, schriftl. 120 Minuten Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können Anwesenheitslisten geführt werden.																								
Medienformen:	Vorlesungsfolien, auch als PDF zum Download http://www.comtec.eecs.uni-kassel.de/lehre/																								
Literatur:	Die aktuell gültige Übersicht, wird in der Einführungsveranstaltung zur Verfügung gestellt																								

Modulbezeichnung:	<i>Ausgewählte Kapitel der Mikroprozessortechnik</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
Studiensemester:	Wintersemester, Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. habil. Josef Börcsök																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. habil. Josef Börcsök und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Signalverarbeitung mit Mikroprozessoren 1, Rechnerarchitektur																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Erschließen von vertieften Kenntnissen moderner Rechner- und Mikroprozessor-Architekturen und Peripherieeinheiten. Einschätzung und Klassifizierung von effizienter Programmierung.</p> <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	Vertiefte Kenntnisse moderner Rechner- und Mikroprozessor-Architekturen sowie Peripherieeinheiten und deren effiziente Programmierung.																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur 120 Min. oder mündliche Prüfung 40 Min., Hausarbeit																								
Medienformen:	Beamer, Papier, Tafel, Demonstration, Design- und Entwurfsarbeiten am PC																								
Literatur:	<p>Flik, T., Mikroprozessortechnik, Springer 2001</p> <p>Hayes, J.P., Computer Architecture and Organisation, McGraw-Hill 1988</p> <p>Hennessy, J.L., Computer Architecture, - A quantitative approach, Morgan Kaufmann 2002</p> <p>Hwang, K., Advanced Computer Architecture, McGraw Hill 1993</p> <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>																								

Modulbezeichnung:	<i>Ausgewählte Methoden linearer und nichtlinearer Regelungssysteme</i>																								
Modulniveau	Master																								
Kürzel	ALN																								
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Arno Linnemann																								
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Arno Linnemann und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	5 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 2 SWS Praktikum																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 75 h Präsenzzeit 105 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse entsprechend der Inhalte und angestrebten Lernergebnisse der Bachelor-Module „Lineare und nicht-lineare Regelungssysteme“, „Ereignisdiskrete Systeme und Steuerungstheorie“ sowie „Matlab Grundlagen“.																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Der/die Lernende kann</p> <ul style="list-style-type: none"> - komplexe Regelungen planen, entwickeln und beurteilen, - die Unterschiede zwischen linearen und nichtlinearen sowie zwischen zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Regelungen herausstellen und bewerten, - anwendungsspezifische Problemstellungen analysieren und sich für geeignete Entwurfsmethoden entscheiden, - Regelungssoftware entwickeln und damit zielgerichtet experimentieren, - Regelungsergebnisse beurteilen, das Vorgehen rechtfertigen und die getroffenen Entscheidungen überzeugend begründen und verteidigen. <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X	X		X	X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
	X	X	X	X	X		X	X																	
Inhalt:	<p>In der Vorlesung und Übung werden als Ergänzung zu den Inhalten des Bachelor-Moduls „Lineare und nichtlineare Regelungssysteme“ weiterführende und vertiefende Methoden behandelt. Bei der Auswahl der Themen werden die Interessen der Studierenden berücksichtigt. Folgende Inhalte stehen unter anderem zur Wahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auslegung von Kompensatoren - Regelung bei periodischen Eingängen 																								

	<ul style="list-style-type: none"> - Regelung mit zwei Freiheitsgraden und Vorsteuerung - Störgrößenbeobachtung und –kompensation - Zeitvariable lineare und nichtlineare Systeme - Zeitdiskrete nichtlineare Regelung - Wurzelortskurven zeitdiskreter Systeme - Regelung durch Entkopplung - Modale Synthese und dezentrale Regelung - Strukturelle Analyse mit Graphen - Stabilitätsanalyse nichtlinearer Systeme im Frequenzbereich und IO-Stabilität - Vergleichsfunktionen und Input-to-State Stability - Invarianzprinzip von LaSalle - Differential-algebraische Gleichungen <p>Im Praktikum werden die Methoden der Lehrveranstaltung sowie die der Bachelor-Module „Lineare und nichtlineare Regelungssysteme“ und „Ereignisdiskrete Systeme und Steuerungstheorie“ auf mehrere Laboraufbauten angewendet. Folgende Teile stehen unter anderem zur Wahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwurf einer schrittweisen Ablaufsteuerung für ein Fahrstuhlssystem; - Modellierung eines verkoppelten Mehrgrößensystems mit Reglerentwurf für eine Helikopteremulation; - Trajektorienfolgeregelung für einen mobilen Roboter; - Modellbildung, Systemanalyse und Auslegung eines nichtlinearen Reglers für ein mechanisches Mehrfachpendelsystem.
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Form: Studienleistung: Für das Praktikum Anfertigung eines Ergebnisberichts und Präsentation der Ergebnisse Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (zur Vorlesung, zur Übung und zum Praktikum) Dauer: Prüfungsleistung: 30 Minuten</p>
Medienformen:	Tafel, Folien, Vorführungen am Rechner, eigenständige Versuchsdurchführung an den Versuchsanlagen im Labor
Literatur:	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben (abhängig von der Themenauswahl).

Modulbezeichnung:	Brennstoffzellentechnik in der Energieversorgung																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel	BZE																								
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Wintersemester, Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Dr. –Ing. Christian Nöding																								
Dozent(in):	Dr. –Ing. Christian Nöding und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: Vorlesung: 1,5 SWS Übung: 1 SWS Seminar: 1,5 SWS																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in Physik, Grundlagen Elektrotechnik																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Funktion und den Entwicklungsprozess von Brennstoffzellentypen und Brennstoffzellensystemen in stationären, mobilen und portablen Bereich erläutern, - die physikalischen und elektrotechnischen Zusammenhänge von stationären und mobilen Systemen beschreiben, - technische Synergien aufzeigen, - technische Risiken und Zusammenhänge erfassen, - den Bezug bereits erlernter Basiskompetenzen zu Anwendungen und deren technischen Umsetzungen und Randbedingungen herstellen. <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X	X		X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
	X	X	X	X	X		X				X														
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung Energieproblematik - Einführung Wasserstofftechnik (Herstellung und Speicherung) - Grundlagen Brennstoffzellen <ol style="list-style-type: none"> 1. Geschichte 2. Funktionsprinzip 3. BZ-Typen - Grundlegende chemische Zusammenhänge <ol style="list-style-type: none"> 1. Butler-Volmer-Kinetik 2. Tafelparameter 																								

	<p>3. Dreiphasengrenzschicht</p> <ul style="list-style-type: none"> - BZ-Modellierung (Adaptierung auf elektrische Ersatzschaltbilder) - BZ-Steuerung - BZ-Betrieb <ul style="list-style-type: none"> 1. Temperaturüberwachung 2. Drucküberwachung 3. Befeuchtung - BZ-Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> 1. Stationär als BHKW 2. Mobil in Fahrzeugen 3. Portabel in Kleinstanwendungen 4. Nischenprodukte im Boot- und Caravanbereich - Energiebilanzierung - Wirkungsgradbetrachtung (System, elektrisch, thermisch, usw.)
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Voraussetzung: Ausarbeitung / Präsentation Seminar Form/Dauer: schriftlich: 90min / mündlich: 30min Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Seminar Anwesenheitslisten geführt werden.</p>
Medienformen:	<p>Beamer, Foliensammlung, Tafel,</p>
Literatur:	<p>P. Kurzweil: Brennstoffzellentechnik: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen J. Töpler, J. Lehmann: Wasserstoff und Brennstoffzelle: Technologien und Marktperspektiven: Technik, Marktpotentiale, Bewertung G. Hoogers (Ed.) Fuel Cell Technology Handbook F. Barbir, PEM Fuel Cells – Theory and Practice C. H. Hamann, W. Vielstich, Elektrochemie Aktuelle Literatur wird in der Vorlesung benannt.</p>

Modulbezeichnung:	Communication Technologies I																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klaus David																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Klaus David und Mitarbeiter																								
Sprache:	Englisch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: Vorlesung, Übung																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Mobile Computing oder vergleichbar																								
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann fortgeschrittene und aktuelle Themen auf den Gebieten Data Mining und Context Awareness untersuchen und hinterfragen. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Fortgeschrittene und aktuelle Themen auf den Gebieten Data Mining und Context Awareness - Anwendung von Algorithmen des maschinellen Lernens auf Applikationen für Context Awareness - Schreiben von wissenschaftlichen Ausarbeitungen und Präsentationen sowie Programmierung von Applikationen für Context Awareness 																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Form: Studienleistungen (b/nb): Referat/Präsentation, Bericht, Anwesenheitspflicht 80%</p> <p>Prüfungsleistungen: mündliche Prüfung, ggf. Klausur</p> <p>Dauer: mündl. 30 Minuten, schriftl. 120 Minuten</p> <p>Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können Anwesenheitslisten geführt werden.</p>																								
Medienformen:	Vorlesungsfolien, auch als PDF zum Download http://www.comtec.eecs.uni-kassel.de/ct1/																								
Literatur:	Die aktuell gültige Übersicht, wird in der Einführungsveranstaltung zur Verfügung gestellt																								

Modulbezeichnung:	Communication Technologies II																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
Studiensemester:	Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klaus David																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Klaus David und Mitarbeiter																								
Sprache:	Englisch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: Vorlesung, Übung																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Mobile Computing oder vergleichbar																								
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann fortgeschrittene und aktuelle Themen auf dem Gebiet der mobilen Netze und Anwendungen bis hin zu Context Awareness untersuchen und hinterfragen Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	Fortgeschrittene und aktuelle Themen auf dem Gebiet der mobilen Netze und Anwendungen wie: - Algorithmen für maschinelles Lernen im Bereich Context Awareness - weitere aktuelle Themen																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Studienleistungen (b/nb): Referat/Präsentation, Bericht, Anwesenheitspflicht 80% Prüfungsleistungen: mündliche Prüfung, ggf. Klausur Dauer: mündl. 30 Minuten, Klausur 120 Minuten Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können Anwesenheitslisten geführt werden.																								
Medienformen:	Vorlesungsfolien, auch als PDF zum Download http://www.comtec.eecs.uni-kassel.de/ct2/																								
Literatur:	Die aktuell gültige Übersicht wird in der Einführungsveranstaltung zur Verfügung gestellt.																								

Modulbezeichnung:	Computer Arithmetik																								
ggf. Modulniveau	Master																								
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Zipf																								
Dozent(in):	Dr.-Ing. Martin Kumm																								
Sprache:	Deutsch, Englisch nach Absprache möglich																								
Zuordnung zum Curriculum:	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Digitale Logik, wünschenswert aber keine notwendige Voraussetzung: Rechnerarchitektur																								
Angestrebte Lernergebnisse:	Der/die Lernende kann, - den Aufbau arithmetischer Einheiten moderner Computer beurteilen, - unterschiedliche Darstellungen von Zahlen auf Computern anwenden, - arithmetische Einheiten für Grundrechenarten sowie elementarer Funktionen entwerfen.																								
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Zahlendarstellungen (Festkomma-/Gleitkommaformat, Darstellung negativer Zahlen, alternative Zahlensysteme) - Addition/Subtraktion (Ripple-Carry Addierer, Carry-Lookahead Addierer, Parallel Prefix Adder) - Compressor Trees (Wallace Tree, Dadda Tree) - Multiplikation (Baugh-Wooley- und Booth-Multiplizierer, Higher Radix Multiplizierer) - Division (Restoring/Non-restoring Division, SRT Division) - Funktions-Approximation (Normalisierung und Bereichsreduktion, Polynom-, Rational- und Spline-Approximation, CORDIC Algorithmus, Multipartite Table Methode) - Gleitkomma-Arithmetik (Addition/Subtraktion, Multiplikation, Division) - Besonderheiten auf FPGAs <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X	X		X		X		X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
	X	X	X	X	X		X		X		X														
Studien-/Prüfungsleistungen:	Studienleistungen: keine Prüfungsleistungen: Mündliche Prüfung (etwa 40 Min.)																								

Medienformen:	Folien/Beamer, Tafel
Literatur:	Parhami, B. (2009). Computer Arithmetic - Algorithms and Hardware Designs. Oxford University Press. Muller, J.-M. (2006). Elementary Functions (2nd ed.). Boston, MA: Springer Science & Business Media.

Modulbezeichnung:	Digital Communication Over Fading Channels																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. sc. techn. Dirk Dahlhaus																								
Dozent(in):	Prof. Dr. sc. techn. Dirk Dahlhaus und Mitarbeiter																								
Sprache:	Englisch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Praktikum																								
Arbeitsaufwand:	150 h: 45 h Präsenzzeit 105 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	5 Vorlesung: 3 Praktikum: 2																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Signalübertragung, Digital Communication Through Band-Limited Channels Englischkenntnisse Niveau B2																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Der Student kann</p> <ul style="list-style-type: none"> - breitbandige Übertragungsverfahren mit Bandspreiztechnik entwerfen und deren Übertragungsgüte analysieren - Synchronisationsverfahren für Bandspreizsysteme anwenden und deren Güte quantifizieren - Schwundkanäle charakterisieren und analysieren - Verfahren zur Mehrbenutzerdetektion miteinander vergleichen und entsprechend der Anwendung auswählen <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	Multichannel and multicarrier transmission, orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM), spread spectrum (direct sequence, frequency hopping), PN sequences, transmission over fading multipath channels, channel coding for multipath channels, multiple-input multiple-output (MIMO) transmission, multiuser detection, code-division multiple access (CDMA) and random access																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Mündliche Prüfung Dauer: 30 min																								

Medienformen:	Beamer, Tafel, Papier
Literatur:	<p>J.G. Proakis, Digital Communications, New York, NY: McGraw-Hill, 4th ed., 2001.</p> <p>Le Chung Tran, Tadeusz A. Wysocki, Alfred Mertins and Jennifer Seberry, Complex Orthogonal Space-Time Processing in Wireless Communications, Springer, 2006.</p> <p>S.Verdu, Multiuser Detection, Cambridge, 1998.</p> <p>A.J. Viterbi, CDMA - Principles of Spread Spectrum Communications, Wireless Communications Series, Addison-Wesley, 1995.</p>

Modulbezeichnung:	<i>Elektrische Systeme in der Formula Student - Master Level</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Winter-/Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Zacharias																								
Dozent(in):	Dozenten der Elektrotechnik																								
Sprache:	Deutsch, Englisch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4 SWS Projektarbeit																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 90 h Präsenzzeit 90 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:																									
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Der/Die Studierende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexe Zusammenhänge im Automobilbereich analysieren, verstehen und erklären • bestehende Konzepte analysieren und Vorschläge zur Verbesserung und/oder Optimierung erarbeiten • sich selbstständig in neue Themengebiete einarbeiten sowie Vor- und Nachteile abwägen • Prototypen anfertigen, testen und die Ergebnisse interpretieren • die Arbeitsschritte und Entscheidungen nachvollziehbar erklären und dokumentieren 																								
	<p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X		X	X	X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
	X	X	X	X		X	X	X																	
Inhalt:	<p>Je nach Aufgabenstellung, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieversorgungskonzepte • Systemarchitektur für elektronische Bordnetze • Sensoren und Messwerterfassung für Zustände im Fahrbetrieb • Sicherheitsrelevante Signalgebung und Informationsverarbeitung • Fahrzeugsteuerung im Fahrbetrieb • Fahrzeugsicherheit • Mensch-Maschine-Schnittstelle • Kommunikationssysteme im Fahrzeug • Steuermodule für Fahrzeugfunktionen 																								

Studien-/Prüfungsleistung:	Mündliche Prüfung im Rahmen eines Kolloquiums
Medienformen:	Vorträge, Präsentationen, Supervision
Literatur:	M. Trzesniowski: "Rennwagentechnik" M. Reisch: "Elektronische Bauelemente" K. Reif: "Automobilelektronik" K. Kark: "Antennen und Strahlungsfelder" K. Schreiner: "Basiswissen Verbrennungsmotor" R. Teichmann et al.: "Grundlagen Verbrennungsmotor" Ggf. themenspezifische Literatur zur Aufgabenstellung

Modulbezeichnung:	<i>Elektromagnetische Theorie der Mikrowellen und Antennen</i>											
ggf. Modulniveau	Master											
ggf. Kürzel	EFTMA											
ggf. Untertitel												
ggf. Lehrveranstaltungen	Electromagnetic Theory for Microwaves and Antennas											
Studiensemester:	Wintersemester/Sommersemester											
Modulverantwortliche(r):	PD Dr.-Ing. Marklein											
Dozent(in):	PD Dr.-Ing. Marklein und Mitarbeiter											
Sprache:	Deutsch / Englisch											
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja											
Lehrform/SWS:	3 SWS:			2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung								
Arbeitsaufwand:	120 h:			45 h Präsenzzeit 75 h Selbststudium								
Kreditpunkte:	4											
Empfohlene Voraussetzungen:	Gute Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik, Höheren Mathematik, Elektromagnetische Feldtheorie, Mathematische Grundlagen der Elektromagnetischen Feldtheorie											
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann: <ul style="list-style-type: none"> - selbstständig Fragestellungen der elektromagnetischen Feldtheorie mit Anwendung in der Mikrowellen- und Antennentechnik sowie der Optik lösen und bewerten - selbstständig theoretische und mathematische Zusammenhänge interpretieren, ableiten, erklären, einstufen und hinterfragen - praktische Anwendungen selbstständig klassifizieren, den unterschiedlichen Teilgebieten der elektromagnetischen Feldtheorie zuordnen sowie geeignete analytische Werkzeuge zu deren Lösung auswählen und anwenden 											
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:											
	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4
	X	X	X	X	X	X	X	X				X

Inhalt:	Grundlagen der Elektromagnetischen Feldtheorie, Materialgleichungen, Metamaterialien, Elektromagnetische Wellen, Ebene Welle, Leitungstheorie, Hohlleiter, Wellenleiter und Resonatoren, Periodische Strukturen und gekoppelte Moden, Elektromagnetische Quellenfelder, Green'sche Funktion, Antennentheorie, Gauß'sche Strahlen, Integralgleichungen, Beugungstheorie, Inverse Streuprobleme
Studien-/Prüfungsleistungen:	Studienleistung: Regelmäßiges Bearbeiten von Übungsaufgaben und Kurztests. Prüfungsleistung: Klausur / mündliche Prüfung Dauer: 120 min / 30 min
Medienformen:	Tafel, Beamer, Multimedia-Animationen
Literatur:	Balanis, C.A.: Antenna Theory: Analysis and Design. 4 th ed, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 2016 Chew, W. C.: Waves and Fields in Inhomogeneous Media. Wiley-IEEE Press, New York, 1999. Jin, J.-M.: Theory and Computation of Electromagnetic Fields. 2 nd ed., Wiley-IEEE Press, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, August 2015 Langenberg, K. J.: Theorie elektromagnetischer Wellen. Buchmanuskript, FG Theorie der Elektrotechnik und Photonik, FB Elektrotechnik/Informatik, Universität Kassel, Kassel, 2003. Solymar, L., Shamonina, E.: Waves in Metamaterials. Oxford University Press, Oxford, UK. Stutzman, W. L., Thiele, G. A.: Antenna Theory and Design. 3rd ed., Wiley-IEEE Press, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Juni 2012 Ulaby, F. T., Ravaioli, U.: Fundamentals of Applied Electromagnetics. 7 th ed., Pearson Education Limited, 2014 Van Bladel, J. G.: Electromagnetic Fields. Wiley-IEEE Press, New York, 2007. Volakis, J. L., Chatterjee, A., Kempel, L. C.: Finite Element Method Electromagnetics - Antennas, Microwave Circuits, and Scattering Applications. Wiley-IEEE Press, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Juni 2012 Zhang, K., Li, Dejie: Electromagnetic Theory for Microwaves and Optoelectronics. 2 nd ed., Springer, Berlin, 2008.

Modulbezeichnung:	<i>Energiewirtschaftliche Aspekte der Energietechnik II</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Zacharias																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Harald Bradke																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung																								
Arbeitsaufwand:	110 h: 30 h Präsenzzeit 80 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	4																								
Empfohlene Voraussetzungen:																									
Angestrebte Lernergebnisse	Entwicklung energiewirtschaftlicher Ankoppelungskompetenz für Elektro- und Maschinenbauingenieure Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X	X																	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Energiereserven und -ressourcen nicht-erneuerbarer Energien - Potentiale erneuerbarer Energiequellen - Beschreibende Energiestatistik - Analytische Energiestatistik - Unternehmen und Branchen der Energiewirtschaft - Rationelle Energieanwendung - Soziale Kosten des Energieverbrauchs - Energiebedarfs-Prognosen und Energieszenarien - Energiepolitische Maßnahmen technischer Art 																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Dauer: 60 min																								
Medienformen:	Diverse																								
Literatur:	SCHIFFER, H.-W.: Energiemarkt Bundesrepublik Deutschland. 5. Auflage, TÜV Rheinland, Köln 1995; ERDMANN, G.: Energieökonomik. Theorie und Anwendungen. Teubner Verlag, Stuttgart 1992; HOHMEYER, O. Soziale Kosten des Energieverbrauchs. 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1989; ALTNER u.a.: Zukünftige Energiepolitik. Economica, Bonn 1995.																								

Modulbezeichnung:	Fahrzeugdynamik																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel	FZD																								
ggf. Lehrveranstaltungen	Vorlesung																								
Studiensemester:	Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael U. Fister																								
Dozent(in):	Dr.-Ing. Christian Spieker																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunkt: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	150 h: 45 h Präsenzzeit 105 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	5																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Regelungstechnik																								
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Begriffe der Fahrzeugdynamik zu verstehen und erklären zu können, - die dynamischen Kenngrößen von Fahrzeugen zu bestimmen und - selbst Simulationsmodelle zu erstellen und die Ergebnisse zu interpretieren. <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>M-W1</td><td>M-W2</td><td>M-W3</td><td>M-F1</td><td>M-F2</td><td>M-F3</td><td>M-F4</td><td>M-F5</td><td>M-K1</td><td>M-K2</td><td>M-K3</td><td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X																		
Inhalt:	Aus dem Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> - Reifenkräfte und –momente, - Längsdynamik, - Querdynamik, - Vertikaldynamik, - Regelsysteme (ASB, ASR, ESP) und - simulatorische Umsetzung und Analyse der Fahrzeugdynamik. 																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (30 min)																								
Medienformen:	Beamer, Skript, Tafel, Simulationsrechner																								
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Dieter Schramm et al., „Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen“, Springer, 2. 2013 - Stefan Breuer et al., „Fahrzeugdynamik“, Springer 2015 - Georg Rill, „Simulation von Kraftfahrzeugen“, Vieweg, 2007 																								

	- Manfred Mitschke et al., „Dynamik der Kraftfahrzeuge“, Springer, 5. 2014
--	--

Modulbezeichnung:	<i>Fahrzeugtechnik: Aktuelle Komponenten und Systeme</i>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	KEF
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Ludwig Brabetz
Dozent(in):	Prof. Dr. rer.nat. Ludwig Brabetz, Prof. Dr.-Ing. Albert Claudi, Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler, Prof. Dr.-Ing. Adrian Rienäcker, Prof. Dr.-Ing. Bernhard Schweizer, Prof. Dr.-Ing. Michael Fister, Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Zacharias, Prof. Dr.-Ing. Ludger Schmidt
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja
Lehrform/SWS:	2 SWS Ringvorlesung
Arbeitsaufwand:	110h: 30h Präsenz 80h Eigenstudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik, Mechanik und Antriebs- technik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Funktion und den Entwicklungsprozess von auto- motiven Systemen erläutern, - die Zusammenhänge zwischen Mechanik und Elektro- technik in automobilen Systemen beschreiben, - technische Synergien aufzeigen, - technische Risiken und Zusammenhänge erfassen, - den Bezug bereits erlernter Basiskompetenzen zu An- wendungen und deren technischen Umsetzungen und Randbedingungen herstellen. <p>Die Dozenten sind Professoren aus den unterschiedlichen Bereichen des Maschinenbaus und der Elektrotechnik. Diese Kombination der Dozenten aus unterschiedlichen Disziplinen im Automobilbau soll es den Studenten er- möglichen, das Gesamtprodukt Automobil und dessen Herausforderungen in seiner Gänze zu verstehen. Die Studenten sollen damit in die Lage versetzt werden, technische Herausforderungen, die nicht in ihrem Kern- studium liegen zu verstehen und die Wechselwirkungen auf andere Bereiche einzuschätzen.</p>
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:

	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4
	X	X	X	X	X	X	X	X				X
Inhalt:	<p>Die Ringvorlesung ergänzt die Vorlesungen in den Studiengängen Elektrotechnik, Mechatronik und Maschinenbau und fügt die Anforderungen und die verbundenen Disziplinen im Automobilbau zusammen und verknüpft diese mit praxisnahen Beispielen. Themen sind im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Architektur von Fahrzeugbordnetze und Einfluss von Nebenaggregate - Aufbau elektrischer Maschinen im Fahrzeug und Regelung - Anforderungen an E-Maschinen bei Hochspannungen - hybride Antriebsstränge - Stromrichter im Fahrzeug - Optimierung von Verbrennungsmotoren - Bedienkonzepte im Fahrzeug 											
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur, 90 min oder mündliche Prüfung, 30 min											
Medienformen:	Bekanntgabe durch Profs. (Beamer, Skript, Tafel)											
Literatur:	Hinweise in der Vorlesung											

Modulbezeichnung:	<i>Finite Elemente Methode am Beispiel Magnetfeldberechnung Elektrischer Maschinen</i>																								
Modulniveau	Master																								
Kürzel	FEM																								
Studiensemester:	Wintersemester/Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	2 SWS Seminar/Praktikum																								
Arbeitsaufwand:	90 h: 30 h Präsenzzeit 60 h Eigenstudium																								
Kreditpunkte:	3																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energietechnik Elektrische Maschinen Feldtheorie Interesse an Simulationen und Skriptprogrammierung																								
Angestrebte Lernergebnisse	Grundlagen der Bedienung eines Programms zur Berechnung elektromagnetischer Felder auf der Basis der Finite Elemente Methode. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X		X	X				
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
	X	X	X	X		X	X																		
Inhalt:	Die Verfügbarkeit hoher Rechenleistungen führt im Rahmen von Forschung und Entwicklung zum vermehrten Einsatz von numerischen Berechnungsverfahren. So wird beispielsweise die Verteilung von mechanischen Spannungen oder elektromagnetischen Feldern mit Hilfe der Finite Elemente Methode sowohl statisch als auch Dynamisch berechnet. Am Beispiel einer Elektrischen Maschine soll unter Anleitung der Student / die Studentin möglichst eigenständig ausgewählte Probleme mit Hilfe eines Simulationsystems lösen. Die Software steht in ausreichender Anzahl zur Verfügung, so dass sie am eigenen Rechner installiert werden kann.																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Anfertigung eines Ergebnisberichts, Präsentation der Ergebnisse, Abschlussgespräch mit dem Betreuer Prüfungsleistung: mündliche Prüfung Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können Anwesenheitslisten geführt werden.																								

Medienformen:	Eigenständige Durchführung teilweise unter Anleitung im Rechnernetz
Literatur:	Hinweise werden in der Kick-Off Veranstaltung gegeben

Modulbezeichnung:	<i>Forschungspraxismodul</i>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	FPM
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Sommersemester/Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Studiendekan
Dozent(in):	Professoren des Fachbereichs
Sprache:	nach Vereinbarung
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunkt: Wahlpflichtmodul: Ja
Lehrform/SWS:	Selbstständiges Bearbeiten eines praktischen oder theoretischen Problems als Einzelarbeit oder in der studentischen Kleingruppe (2 bis 3 Studierende). 8 Wochen Forschungsprojekt
Arbeitsaufwand:	300 h
Kreditpunkte:	10, davon zählen 3 CP zu den integrierten Schlüsselkompetenzen
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Es sollen vorwiegend berufsbezogene Qualifikationen bei der Bearbeitung von konkreten elektrotechnischen Problemen erworben werden.</p> <p>Dazu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Handlungskompetenz: Probleme erkennen, gliedern, beschreiben; Zielvorstellungen und Beurteilungsmaßstäbe entwickeln; Entscheidungen fällen - Zusammenarbeit in der Gruppe: arbeitsteilige Problembearbeitung; Kommunikation mit Gruppenmitgliedern; gruppendynamische Probleme (Passivität, Konflikte) lösen - Arbeit nach Plan: selbstständige Planung der eigenen Aktivitäten; Einhalten des vorgegebenen Terminplans - Interdisziplinäres Arbeiten: Einfluss verschiedenartiger Fachgebiete auf die Problemlösung erkennen; Befragen von Experten, Benutzung von Fachliteratur; Prüfen, Anpassen und Verwenden vorhandener Teillösungen - Erarbeiten von Fachinhalten: exemplarisch am konkreten Problem (anstatt fachsystematisch); als Motivation und/oder Bezugspunkt für fachsystematische Lehrveranstaltungen - Dokumentation von Ingenieurarbeit: nachvollziehbare, begründete Darstellung der Arbeitsschritte und Arbeitsergebnisse; zweckmäßige Darstellungsformen (Zeichnung, Tabellen, Skizzen, Quellenangaben, ingenieurmäßige Formulierungen)
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:

	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4
	X	X	X	X	X	X	X	X				X
Inhalt:	Ingenieurmäßige Forschungsarbeit aus dem Bereich der Elektrotechnik in einem Fachgebiet des Fachbereichs.											
Studien-/Prüfungsleistungen:	Projektbericht und Abschlussvortrag											
Medienformen:	Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation											
Literatur:	Abhängig vom Fachgebiet/Themenstellung											

Modulbezeichnung:	<i>Informations- und Kommunikationsstrukturen in der Energiewirtschaft</i>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Clemens Hoffmann
Dozent(in):	Dr.-Ing. Reinhard Mackensen
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja
Lehrform/SWS:	2 SWS: Vorlesung
Arbeitsaufwand:	120 h: 30 h Präsenzzeit 90 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen: Empfohlen werden Kenntnisse der Energiewirtschaft und des Energiemanagements, sowie Grundlagen der Informatik und Informationstechnik, weiterhin Grundkenntnisse im Bereich Softwareentwicklung/Softwareentwurf
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Anforderungen an energiewirtschaftliche Informations- und Kommunikationssysteme sowie Prozesse der Planung und Steuerung in der Energieversorgung.</p> <p>Kernpunkte hierbei sind die Organisation und die Umsetzung relevanter Informationsflüsse in der Energiekette von der Energieerzeugung über die –Verteilung bis hin zum -Verbrauch.</p> <p>Ziel ist es, die Studierenden in die Lage zu versetzen, Gestaltungsempfehlungen von Informations- und Kommunikationsstrukturen (IKT) in der Energiewirtschaft zu entwickeln und exemplarisch umzusetzen. Diese umfassen Fragen der Daten-, Funktions- und Prozessintegration unter Berücksichtigung verwendeter Standardisierungen und IT-Architekturen.</p> <p>Besonderer Schwerpunkt wird auf den Aspekt sicherer, zukunftsfähiger IKT-Strukturen unter Berücksichtigung eines in Zukunft mehrheitlich auf erneuerbare Erzeugung abgestellten Energieversorgungssystems sowie einer Verbindung der Energiesektoren Strom, Wärme, Verkehr gelegt.</p> <p>Die Studierenden werden somit in die Lage versetzt, IKT-Strukturen zu beurteilen und/oder zu entwickeln, die einer Optimierung des zukünftigen Gesamtenergieversorgungssystems dienen.</p>
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:

	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4
	X	X	X	X	X	X	X	X				X
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung - Überblick über die Inhalte der Lehrveranstaltung, Beteiligte und Rollen in der Energiewirtschaft - Einsatz von IKT in der Energiewirtschaft und im Smart Grid - Kommunikationsstrukturen in der Energiewirtschaft - Datenmodelle und Schnittstellentechnologien in der Energiewirtschaft - IKT gestützte Prognoseverfahren, Wind/PV-Prognosen, Lastprognosen, Einsatz, Ersatzwertbildung - Energieinformationsnetze - Energiewirtschaftliche Optimierungsmodelle - Aggregationsmodelle, Virtuelle Kraftwerke, DSM - Meter, Smart Meter, Homeautomation - Softwarearchitekturen - Datenbankstrukturen - Objektorientierte Softwareentwicklungsmethoden - Rolle von E-Energy - IKT-Sicherheit 											
Studien-/Prüfungsleistungen:	20-30min mündliche Prüfung plus wahlweise 10-15min Seminarbeitrag oder 15 seitige Hausarbeit											
Medienformen:	Beamer, Tafel, Papier, Computer; Die Vorlesungsfolien und -skripte werden zum Download zur Verfügung gestellt.											
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Clemens Dähne, IT-Lösungen in der Energiewirtschaft heute und morgen, VWEW Energieverlag 2003 - Christiana Köhler-Schute, Liberalisierung in der Energiewirtschaft: Software und IT-Beratung für die Energiewirtschaft, KS-Energy-Verlag 2007 - Christiana Köhler-Schute, Informations- und Kommunikationstechnologie in der Energiewirtschaft: Die Energiewirtschaft im Spannungsfeld zwischen Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Umweltverträglichkeit, KS-Energy-Verlag 2010 - Hans-Jürgen Appelrath, Future Energy Grid: Migrationpfade in das Internet der Energie, Acatech 2013 - Hans-Jürgen Appelrath (Hrg.), IT-Architekturentwicklung im Smart Grid: Perspektiven für eine sichere markt- und standardbasierte Integration erneuerbarer Energien, Springer Verlag 2012 - Helmut Krcmar, Einführung in das Informationsmanagement, Springer Verlag 2010 - Oliver Vogel et al., Software-Architektur: Grundlagen - Konzepte – Praxis, Spektrum Verlag 2008 											

	<p>- Werner Poguntke, Basiswissen IT-Sicherheit, Verlag w3l AG 2013</p>
--	---

Weitere Literatur in der Vorlesung.

Modulbezeichnung:	<i>Intelligente Stromnetze</i>																	
ggf. Modulniveau	Master																	
ggf. Kürzel																		
ggf. Untertitel																		
Studiensemester:	Vorlesung: Wintersemester Seminar: Wintersemester/Sommersemester																	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Martin Braun																	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Martin Braun und Mitarbeiter																	
Sprache:	Deutsch																	
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																	
Lehrform/SWS:	2 SWS: Vorlesung 2 SWS: Seminar																	
Arbeitsaufwand:	Vorlesung 90 h:			30 h Präsenzzeit			60 h Selbststudium			Seminar 90 h:			30 h Präsenzzeit			60 h Selbststudium		
Kreditpunkte:	Vorlesung: 3 Seminar: 3																	
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Energietechnik und Elektrische Anlagen																	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Vorlesung: Studierende kennen die Charakteristika und das Regelverhalten dezentraler Erzeuger, Speicher und Lasten. Sie kennen verschiedene Möglichkeiten die Komponenten eines Smart Grids durch moderne Informations- und Kommunikationstechnik zu verknüpfen. Sie kennen Rahmenbedingungen für die Netzintegration von erneuerbaren Energien. Sie kennen Auslegungs- und Betriebsverfahren für aktive Verteilnetze.</p> <p>Seminar: Der/die Studierende kann zu einem aktuellen Thema aus dem Bereich intelligenter Stromnetze selbständig</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine Literaturrecherche durchführen - Modelle und Simulationsverfahren nachvollziehen und auswerten - Wissenschaftliche Untersuchungen und Erkenntnisse aufbereiten und in eigenen Worten wiedergeben - In wissenschaftlicher Form dokumentieren und - Präsentieren 																	
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:																	
	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4						
	X	X	X	X	X	X	X	X				X						

<p>Inhalt:</p>	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regelmöglichkeiten dezentraler Erzeuger, Speicher, Elektrofahrzeuge und Lasten - Aggregation, Virtuelle Kraftwerke, Mikronetze - Smart Metering, Informations- und Kommunikationstechnik - Netzanschlussbedingungen und Systemdienstleistungen (z.B. Spannungs- und Frequenzhaltung) - Netzqualität und Netzstabilität - Auslegungs- und Betriebsverfahren für aktive Verteilungsnetze <p>Seminar: Themenauswahl wird bekannt gegeben. Dazu gehören beispielsweise Netzintegration von erneuerbaren Energien, Elektrofahrzeugen und steuerbaren Lasten sowie Energie- und Netzmanagementkonzepte unter Einsatz von Wirk- und Blindleistungsregelung sowie Informations- und Kommunikationstechnik</p>
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p>	<p>Vorlesung: Form: Klausur oder mündliche Prüfung Dauer: 90 Minuten (Klausur) bzw. 30 Minuten (Mündliche Prüfung)</p> <p>Seminar: Literaturrecherche und Aufbereitung eines wissenschaftlichen Themas, Seminararbeit, Seminarvortrag (ca. 45 Minuten inkl. Diskussion) Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Seminar Anwesenheitslisten geführt werden.</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, Overhead-Projektor</p>
<p>Literatur:</p>	<p>Literatur wird in der Vorlesung benannt.</p>

Nummer/Code																									
Modulname	<i>Labor Deep Learning</i>																								
Art des Moduls	Wahlpflicht																								
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden verfügen über die Kompetenz, maschinelle Lernprobleme mittels Deep-Learning-Verfahren zu lösen. Insbesondere werden Fähigkeiten zur wissenschaftlichen Kreativität und Innovation anhand konkreter, praxisbezogener Fragestellungen entwickelt. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, in wissenschaftlicher Vorgehensweise Experimente zu erstellen, durchzuführen und zu evaluieren.</p> <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
		X	X	X	X	X	X	X	X	X															
Lehrveranstaltungsarten	Pr																								
Lehrinhalte	Wiederholung Grundlagen Neuronale Netze; Deep-Learning-Modelle mit Optimierungsverfahren, wie z. B. Feed Forward Networks mit Cosine Annealing, Learning Rate Decay, Wahl der Größe von Neuronalen Netzen und Bestimmung der initialen Lernrate; Technische Grundlagen für Experimente (z. B. Optimierungen für GPU-gestützte Berechnungen); Weitere Netzarchitekturen wie z. B. CNN, Autoencoder, Rekurrente Netze; Classroom Competition / Projekt in technischer Anwendung wie z. B. Computer Vision oder andere aktuelle Forschungsthemen																								
Titel der Lehrveranstaltungen	Labor Deep Learning																								
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Vermittlung theoretischer Grundlagen von Neuronalen Netzen in vorlesungsähnlichen Weise; deutliche Zunahme des Anteils praktischer Anwendungen von den Lehrinhalten im Laufe des Labors; abschließendes Projekt / Competition mit Anwendung der Kenntnisse																								
Verwendbarkeit des Moduls	Master Elektrotechnik																								
Dauer des Angebotes des Moduls	1 Semester																								
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	siehe Vorlesungsverzeichnis																								
Sprache	Deutsch/Englisch																								
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Module „Pattern Recognition and Machine Learning I“ oder entsprechende Kenntnisse aus anderen Lehrveranstaltungen																								
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine																								
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h, davon 60 h Präsenz und 120 h Eigenstudium (Projekt)																								
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung der Praktikumsaufgaben																								
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung																								
Prüfungsleistung	Praktikumsarbeit und Praktikumsbericht																								
Anzahl Credits für das Modul	6																								
Lehreinheit	Informatik																								
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sick																								
Lehrende des Moduls	Prof. Dr. Sick und Mitarbeiter																								
Medienformen	Folien (Beamer), Tafel, Whiteboard, Buch u. a.																								

Literatur

- Goodfellow, Bengio, Courville: Deep Learning
- Nielsen: Neural Networks and Deep Learning
- Buduma, Locascio: Fundamentals of Deep Learning

Modulbezeichnung:	<i>Microwave Integrated Circuits II</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel	MIC2																								
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert und Mitarbeiter																								
Sprache:	Englisch/Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	5 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 2 SWS Seminar																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 75 h Präsenzzeit 105 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6 Vorlesung/Übung: 4 Seminar: 2																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse auf den Gebieten Halbleitertechnik, Bauelemente, Schaltungstechnik und Hochfrequenztechnik																								
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann: <ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene III-V-Halbleiterbauelemente gegenüberstellen • Modellierungsansätze unterscheiden • Verschiedene Modelle erklären und bewerten • Extraktionsverfahren verallgemeinern • Nichtlineare Modelle überprüfen • Schaltungen nach nichtlinearen Methoden entwickeln • Bauelemente und zugehörige Modelle bzgl. ihrer Einsatzmöglichkeiten bewerten Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-W1</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-W2</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-W3</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-F1</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-F2</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-F3</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-F4</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-F5</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-K1</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-K2</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-K3</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-K4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	III-V Halbleiterbauelemente, Modellierungsansätze, Schockley-Modell, Modellparameter-Extraktion, FET-Modelle, Nichtlineare Modellierung, Großsignal-Charakterisierung, Nichtlinearer Schaltungsentwurf, Leistungsverstärker.																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: schriftlich/mündlich, Seminarvortrag Dauer: schriftlich 120min/ mündlich 20min																								

	Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Seminar Anwesenheitslisten geführt werden.
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overhead-Projektor
Literatur:	S.M. Sze et al., Physics of Semiconductor Devices, Wiley, 2006. S.C. Cripps, RF Power Amplifiers for Wireless Communications, Artech House, 2006. A. Raghavan et al., Modeling and Design Techniques for RF Power Amplifiers, IEEE Press, 2008.

Modulbezeichnung:	Mikrosystemtechnik
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	Microsystem Technology
ggf. Lehrveranstaltungen	Microsystem Technology (VL) Microsystem Technology lab (P)
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hartmut Hillmer
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Hartmut Hillmer und Mitarbeiter
Sprache:	English
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6 Vorlesung: 4 Praktikum: 2
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse in Halbleiter-Bauelementen (Transistor, Laser Diode, LED, Photodiode), Werkstoffkunde und Optik (VL Komponenten der Optoelektronik)
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen in der Mikrosystemtechnologie, insbesondere von Mikro-Elektro-Mechanischen Systemen (MEMS) und optischen MEMS erkennen. - die Frage, warum die Miniaturisierung so viele Vorteile bietet, beantworten und erklären. Dies wird nachhaltig durch Schlüsselexperimente, welche in der LV vorgeführt werden, gefestigt. - den Aufbau und die Wirkungsweise optoelektronischer Bauelemente erkennen, sowie die Anwendungsmöglichkeiten optischer Komponenten und Systeme und deren Bedeutung (das 20. Jahrhundert der Elektronik, das 21. Jahrhundert der Photonik und Nanotechnologie) zuordnen. Ein wichtiger Schwerpunkt dieses Kurses ist die Fokussierung auf anschauliches Verständnis, Methodik statt Faktenwissen, Zukunftsperspektiven und Marktvisionen. - Problemlösungen u.a. durch Anwendung interdisziplinärer Analogien erarbeiten. - optische Eigenschaften ingenieurmatisch beschreiben und eigene Ergebnisse in wissenschaftlich adäquater Form aufbereiten und präsentieren. - die erlernten theoretischen Kenntnisse anhand eines optischen Aktuators (u.a. mikromechanisch abstimmbare optische Filter) vertiefen.

	<p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	<p>Einführung in die Mikrosystemtechnologie, Miniaturisierung und Nanotechnologie. Gründe für die fortschreitende Miniaturisierung und Integration, verschiedene Arten der Integration.</p> <p>Fokus auf Sensoren und Aktoren anhand vieler Beispiele aus dem Bereich MEMS und MOEMS: Membrane, Federn, Resonatoren, Biegebalken, Ventile, Manipulatoren, Greifwerkzeuge, Lichtmodulatoren, optische Schalter, Strahlteiler, Projektionsdisplays, Mikro-optische Bank, Datenverteilung, mikromechanisch durchstimmbare Filter und Laser,</p> <p>Displays: mikrosystemtechnische (Mikrospiegel) Displays, Laser Display Technologie, Vakuumelektronik. Experimentelle Charakterisierung der optischen Eigenschaften von mikromechanisch aktiverbaren Fabry-Pérot Filtern.</p>																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Form: Mündliche Prüfung (VL), 30min Schriftliche Ausarbeitung (Praktikum)</p> <p>Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Praktikum Anwesenheitslisten geführt werden.</p>																								
Medienformen:	Präsentation, Skript, Tafel, Laborexperimente																								
Literatur:	<p>S. Büttgenbach: Mikromechanik - Einführung in Technologie und Anwendungen, 2. Aufl., Teubner Verlag, 1994</p> <p>W. Menz und J. Mohr: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, 2. Aufl., VCH Verlag, 1997</p> <p>Dossier: Mikrosystemtechnik, Spektrum der Wissenschaften, Sonderband 4</p> <p>A. Heuberger: Mikromechanik, Springer Verlag, 1991</p> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bzw. auf der Homepage des Fachgebiets bekannt gegeben.</p>																								

Modulbezeichnung:	Mobile Radio																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. sc. techn. Dirk Dahlhaus																								
Dozent(in):	Prof. Dr. sc. techn. Dirk Dahlhaus und Mitarbeiter																								
Sprache:	Englisch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung																								
Arbeitsaufwand:	120 h: 30 h Präsenzzeit 90 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	4																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen stochastischer Prozesse, einfacher Hypothesentests und linearer zeitinvarianter Systeme																								
Angestrebte Lernergebnisse	Grundlagenkenntnisse der physikalischen Schicht zellulärer Mobilfunksysteme Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td><td>M-W2</td><td>M-W3</td><td>M-F1</td><td>M-F2</td><td>M-F3</td><td>M-F4</td><td>M-F5</td><td>M-K1</td><td>M-K2</td><td>M-K3</td><td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	Der Student kann - Mobilfunkkanäle deterministisch oder stochastisch charakterisieren - CDMA-Systeme hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit bewerten - Verfahren der Array-Signalverarbeitung für die Interferenzunterdrückung einsetzen																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Mündliche Prüfung Dauer: 30 min																								
Medienformen:	Beamer, Tafel, Papier																								
Literatur:	J.G. Proakis, Digital Communications, New York, NY: McGraw-Hill, 4th ed., 2001 H.L. van Trees, Detection, Estimation, and Modulation Theory, vol. I, New York, NY: John Wiley&Sons, 1968 S.Verdu, Multiuser Detection, Cambridge, 1998 A.J. Viterbi, CDMA - Principles of Spread Spectrum Communications, Wireless Communications Series, Addison-Wesley, 1995 W.C.Y. Lee, Mobile Communications Engineering, New York: McGraw-Hill, 2nd ed., 1998																								

Modulbezeichnung:	<i>Moderne Antriebsstränge in Kraftfahrzeugen</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel	MAK																								
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael U. Fister																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Michael U. Fister																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:																									
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann - die Zusammenhänge und die Komponenten im Antriebsstrang vom Antriebsmotor (Verbrennungs- und/oder elektrische Motoren) bis hin zu den Antriebsrädern verstehen, analysieren und identifizieren. - die Kennfelder von Antriebsmaschinen auf das Fahrzeugkennfeld transferieren und einen Antriebsstrang mathematisch beschreiben.																								
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X		X	X	X	X	X	X				
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X		X	X	X	X	X	X																		
Inhalt:	Aus dem Inhalt: 1. Antriebsarten, Anordnungen, Getriebetypen 2. Leistungsbedarf, Leistungsangebot - Radwiderstände, Luftwiderstände, Steigung, Beschleunigen 3. Übersicht Antriebsaggregate - VM, EM, Hybrid, Motorkennfelder 4. Wahl der Übersetzungen - kleinste Ü., größte Ü., Spreizung 5. Zusammenarbeit VM-Getriebe - Zugkraftdiagramm, Fahrleistungen, Kraftstoffverbrauch, Emissionen, dynamisches Verhalten, Komfort 6. Anfahr-, Schaltelemente trockene Kupplung, nasse Kupplung, Drehmomentwandler, 2- Scheiben Trockenkupplung																								

	<p>7. Systematik Fahrzeuggetriebe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anordnung, Querdynamik Front/Heckantrieb, Allrad, Grundsätzlicher Aufbau Getriebe, Handschalter, AMT, DCT, AT, CVT
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur (120 min.)
Medienformen:	Beamer, Tafel, ausgeführte Beispiele
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Fahrzeuggetriebe; Bartsche Nauheimer; Springer Verlag Berlin 2. Auflage; ISBN 978-3-540-30625 - Automatische Fahrzeuggetriebe; H.J. Förster; Springer Verlag - Bosch; Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Vieweg Verlag - Konventioneller Antriebsstrang und Hybridantriebe mit Brennstoffzelle und alternativen Kraftstoffen; Konrad Reif; Vieweg und Tesbner; ISB 3834813036 <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bzw. auf der Homepage des Fachgebiets bekannt gegeben.</p>

Modulbezeichnung:	<i>Neuronale Methoden für technische Systeme</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Ludwig Brabetz																								
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Ludwig Brabetz und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	120 h: 45 h Präsenzzeit 75 h Eigenstudium																								
Kreditpunkte:	4																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra, Analysis																								
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann, - Neuronale Architekturen und dazugehörige Lernalgorithmen erklären, - Erweiterungen für vorhandene Lernalgorithmen entwickeln, - Eignung Neuronaler Verfahren für technische Problemstellungen beurteilen.																								
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Geschichtliche Entwicklung, - Die einfachste Verarbeitungseinheit: das Neuron. - Architekturen neuronaler Netze: Hopfield-Modelle; einfache Perzeptrons; Multi-Layer Perzeptrons; dynamische Netze. - Lernverfahren: Delta-Rule, Backpropagation, Varianten der Backpropagation, Newton- und Levenberg-Marquardt-Lernverfahren. - Anwendungen: Mustererkennung, Funktionsapproximation. 																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Dauer: 120 min																								
Medienformen:	Beamer, Skript, Tafel																								
Literatur:	- James A. Anderson, "An introduction to neural networks" Cambridge, Mass., MIT Press, 1997																								

	<ul style="list-style-type: none">- Raúl Rojas, "Neural networks: a systematic introduction" Berlin, Springer, 1996- Rüdiger Brause, „Neuronale Netze“, Teubner Verlag 1995- Raul Rojas, „Theorie der neuronalen Netze“, Springer Verlag 1993
--	---

Modulbezeichnung:	<i>Nutzung der Windenergie</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel	NdWE																								
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Dr. –Ing. Christian Nöding																								
Dozent(in):	Dr. –Ing. Christian Nöding und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung																								
Arbeitsaufwand:	120 h: 40 h Präsenzzeit 80 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	4																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Fundierte Kenntnisse in Physik, Technische Mechanik, Elektrische Maschinen und Regelungstechnik																								
Angestrebte Lernergebnisse	Möglichkeiten, Grenzen und Probleme beim Einsatz der Windenergie werden erlernt, Komponenten und Bau- gruppen von Windkraftanlagen kennengelernt und Be- rechnungsgrundlagen erworben. Das Zusammenwirken von Windturbine und Generator mit dem Netz findet Be- rücksichtigung. Einflüsse durch die Regelung der Anlage werden herausgearbeitet.																								
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Historische Entwicklung und Stand der Technik - Meteorologische und geographische Einflüsse - Windturbinen: Systematik, Berechnungsgrundlagen, Aufbau und Verhalten der Komponenten - Mechanisch-elektrische Energiewandlung: Gleichstrom-, Synchron- und Asynchrongeneratoren, Sondermaschinen, Triebstrang, Netzanbindung - Windenergieanlagen zur Stromerzeugung: Einsatzmöglichkeiten, Anlagenbeispiele, Funktionsstrukturen, Betriebsarten, Regelungskonzepte - Speicher - Wirtschaftlichkeitsbetrachtung - Rechtliche Aspekte 																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur oder mündliche Prüfung Dauer: schriftlich: 60min / mündlich: 30min																								

Medienformen:	Allgemeine Informationen http://www.sheier.com , Veranstaltungsspezifische Webseite, Arbeitsunterlagen, Folien etc., PowerPoint-Präsentation
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - HEIER, S.: Nutzung der Windenergie. 5. Auflage, Verlag Solarpraxis AG, Berlin 2007; - HEIER, S.: Windkraftanlagen. 5. Auflage, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden 2009; - HEIER, S.: Grid Integration of Wind Energy Conversion Systems. 2nd Edition, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, New York, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto 2006; - GASCH, R.: Windkraftanlagen. 6. Auflage, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden 2009; <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben</p>

Modulbezeichnung:	<i>Optimale Versuchsplanung für technische Systeme</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Ludwig Brabetz																								
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Ludwig Brabetz und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium,																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra, Analysis, Grundlagen der Statistik																								
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Lernende kann, - Hypothesentests sowie Standard und optimale Versuchspläne klassifizieren, - Erweiterungen für Versuchspläne ableiten, - Versuchsergebnisse und Modellansätze statistisch bewerten. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td><td>M-W2</td><td>M-W3</td><td>M-F1</td><td>M-F2</td><td>M-F3</td><td>M-F4</td><td>M-F5</td><td>M-K1</td><td>M-K2</td><td>M-K3</td><td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	Stochastische Grundlagen Prüfung von statistischen Hypothesen, Versuchsplanung: vollfaktorielle und teilfaktorielle Versuchspläne, zentralzusammengesetzte Versuchspläne, optimale Versuchspläne, Regressionsanalyse																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Dauer: 90 min																								
Medienformen:	Beamer, Skript, Tafel																								
Literatur:	H. Petersen, „Grundlagen der deskriptiven und mathematischen Statistik“, ecomed, Lech, 1991 H. Petersen, „Grundlagen der statistischen Versuchsplanung“, ecomed, Lech, 1991																								

Modulbezeichnung:	Optoelektronik																							
ggf. Modulniveau	Master																							
ggf. Kürzel																								
ggf. Untertitel	Optoelectronics																							
ggf. Lehrveranstaltungen	Practicum Optoelectronics II Seminar Optoelectronics																							
Studiensemester:	Wintersemester/Sommersemester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hartmut Hillmer																							
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Hillmer und Mitarbeiter																							
Sprache:	englisch																							
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																							
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Praktikum 2 SWS Seminar																							
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 Stunden Präsenzzeit 120 Stunden Eigenstudium																							
Kreditpunkte:	6 Praktikum: 3 Seminar: 3																							
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Halbleiter-Bauelementen, Werkstoffkunde, Komponenten der Optoelektronik																							
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Der/die Studierende kann</p> <ul style="list-style-type: none"> - optoelektronische Bauelemente und Systeme, Strukturen und Funktionsprinzipien optoelektronischer Komponenten, sowie deren großes Anwendungspotential erkennen. - komplexe Probleme anhand interdisziplinärer Ansätze lösen. Sie verstehen die erfolgreichen Lösungen aus der Natur zur Erweiterung des Wissenshorizonts eines fortgeschrittenen Ingenieurs. - einen Vortrag optimiert aufbauen - Inhalte auf wissenschaftlichem Niveau verständlich einem Publikum vermitteln. 																							
	<p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>M-W1</td><td>M-W2</td><td>M-W3</td><td>M-F1</td><td>M-F2</td><td>M-F3</td><td>M-F4</td><td>M-F5</td><td>M-K1</td><td>M-K2</td><td>M-K3</td><td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4													
X	X	X	X	X	X	X	X				X													
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Vorlesungsinhalte auf dem Gebiet Halbleiterlaser-Technologien und optischen Kommunikationssysteme - Optische und optoelektronische Komponenten, u.a. DFB Laser Diode, Glasfasern, Spektrum Analysator 																							

	<p>und Mess-PC werden genutzt, um optische Laserspektren von Lasern als Funktion des Anregungsstroms und der Temperatur zu messen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gemessen werden: a) Spektrale Variation der verschiedenen Moden der Diodenlaser bei verändertem Anregungsstrom und Temperatur, b) die Charakteristik der Lichtleistung als Funktion des Stroms, c) die charakteristische Temperatur T_c. - Evaluation, Interpretation, Dokumentation und Präsentation der Messergebnisse. - Spezielle fortgeschrittene Themen aus der Optoelektronik (Seminar).
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Form: Vortrag 30 min, schriftliche Ausarbeitung Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können Anwesenheitslisten geführt werden.</p>
Medienformen:	<p>Präsentation, Skript, Tafel, Übungsblätter Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können Anwesenheitslisten geführt werden.</p>
Literatur:	<p>J. Gowar: Optical Communication Systems, 2nd Ed., Prentice Hall, 1993 K. J. Ebeling: Integrierte Optoelektronik, 2. Aufl., Springer Verlag, 1992 H. Hultsch: Optische Telekommunikationssysteme, Damm Verlag, 1996 K. Iga, S. Kinoshita: Process technology for semiconductor lasers, Springer, Series in Material Science 30, 1996 G. P. Agrawal, N. K. Dutta: Long-wavelength semiconductor lasers, Van Nostrand, 1986</p> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bzw. auf der Homepage des Fachgebiets bekannt gegeben.</p>

Nummer/Code																									
Modulname	<i>Pattern Recognition and Machine Learning I</i>																								
Art des Moduls	Wahlpflicht																								
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende kann verschiedene Aufgaben, Modelle und Algorithmen der Mustererkennung erklären; neue Modellierungsansätze für Klassifikations- und Regressionsprobleme entwickeln; neue Anwendungen eigenständig planen und realisieren; existierende Verfahren und Anwendungen kritisch hinterfragen, vergleichen und bewerten.</p> <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X		X		X	
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X		X		X															
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü																								
Lehrinhalte	Grundlagen und Verfahren der Mustererkennung, insbesondere aus probabilistischer Sichtweise: Stochastik, Modellselektion, Curse of Dimensionality, Entscheidungs- und Informationstheorie; Verteilungen: Multinomial-, Dirichlet-, Gauss- und Student-Verteilung, Nichtparametrische Schätzung; Lineare Modelle für Regression; Lineare Modelle für Klassifikation; Kernel-Funktionen und Advanced Neural Networks: CNN, RBF-Netze; Gauß'sche Prozesse; Beispielanwendungen: Online-Clustering, Anomalieerkennung u.a.																								
Titel der Lehrveranstaltungen	Pattern Recognition and Machine Learning I (früher: Pattern Recognition)																								
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Frontalunterricht in Vorlesung, Einzel- und Teamarbeit in Übungen, Rechnerübungen (u. a. mit Jupyter Notebooks), angeleitete Präsentation von Lösungen durch Studierende																								
Verwendbarkeit des Moduls	Master Elektrotechnik																								
Dauer des Angebotes des Moduls	1 Semester																								
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Wintersemester																								
Sprache	Deutsch / Englisch																								
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Grundkenntnisse Stochastik, Analysis und lineare Algebra																								
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine																								
Studentischer Arbeitsaufwand	180h: 60h Präsenzzeit 120h Selbststudium																								
Studienleistungen	regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben																								
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung																								
Prüfungsleistung	mündliche Prüfung (20 Min.) oder schriftliche Prüfung (120 Minuten)																								
Anzahl Credits für das Modul	6 CP																								
Lehreinheit	Informatik																								
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sick																								
Lehrende des Moduls	Prof. Dr. Sick und Mitarbeiter																								
Medienformen	Folien, Tafel, Übungsblätter, Rechnerübungen, wissenschaftliche Veröffentlichungen																								
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning - Duda, Hart, Stork: Pattern Classification 																								

	- Murphy: Machine Learning – A Probabilistic Perspective Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
--	---

Nummer/Code																									
Modulname	<i>Pattern Recognition and Machine Learning II</i>																								
Art des Moduls	Wahlpflicht																								
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende kann verschiedene Aufgaben, Modelle und Algorithmen der Mustererkennung und des Maschinellen Lernens erklären, neue Modellierungsansätze für verschiedene Probleme aus diesem Bereich entwickeln, neue Anwendungen eigenständig planen und realisieren, existierende Verfahren und Anwendungen kritisch hinterfragen, vergleichen und bewerten.</p> <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X		X		X	
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X		X		X															
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü																								
Lehrinhalte	Grundlagen und Verfahren der Mustererkennung und des Maschinellen Lernens, insbesondere aus probabilistischer Sichtweise; Kernel-Funktionen und Statistische Lerntheorie: Support Vector Machines; Bayessche Netze und Markov Random Fields; Abstrakte Sicht auf Expectation Maximization und Variationale Inferenz; Sampling-Verfahren; kontinuierliche latente Variablen: Principal Component Analysis; Ensemble-Techniken																								
Titel der Lehrveranstaltungen	Pattern Recognition and Machine Learning II																								
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Frontalunterricht in Vorlesung, Einzel- und Teamarbeit in Übungen, Rechnerübungen (u. a. mit Jupyter Notebooks), angeleitete Präsentation von Lösungen durch Studierende																								
Verwendbarkeit des Moduls	Master Elektrotechnik																								
Dauer des Angebotes des Moduls	1 Semester																								
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jedes Sommersemester																								
Sprache	Deutsch / Englisch																								
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Grundkenntnisse Stochastik, Analysis und lineare Algebra, Pattern Recognition and Machine Learning I																								
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	-																								
Studentischer Arbeitsaufwand	180h: 60h Präsenzzeit 120h Selbststudium																								
Studienleistungen	regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben																								
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung																								
Prüfungsleistung	mündliche Prüfung (20 Min.) oder schriftliche Prüfung (120 Minuten)																								
Anzahl Credits für das Modul	6 CP																								
Lehreinheit	Informatik																								
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sick																								
Lehrende des Moduls	Prof. Dr. Sick und Mitarbeiter																								
Medienformen	Folien, Tafel, Übungsblätter, Rechnerübungen, wissenschaftliche Veröffentlichungen																								
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning - Duda, Hart, Stork: Pattern Classification - Murphy: Machine Learning – A Probabilistic Perspective 																								

	Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
--	---

Modulbezeichnung:	Photovoltaik Systemtechnik																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Vorlesung/Übung Wintersemester Praktikum Sommersemester/Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Martin Braun																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Martin Braun und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	5 SWS: 3 SWS Vorlesung/Übung 2 SWS Praktikum																								
Arbeitsaufwand:	Vorlesung/Übung 120 h: 45 h Präsenzzeit 75 h Selbststudium Praktikum: 90 h 30 h Präsenzzeit 60 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	4 Credits Vorlesung/Übung 3 Credits Praktikum																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Energietechnik und Elektrische Anlagen																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Teil 1: Grundlagen: Die Studierenden werden mit den Grundlagen der Photovoltaik vertraut gemacht.</p> <p>Teil 2: Systemtechnik Den Studierenden soll die Kompetenz vermittelt werden, photovoltaische Stromversorgungen zu entwerfen, deren Energieerträge zu bestimmen und dabei die Netzanschlussbedingungen zu berücksichtigen.</p> <p>Praktikum: - Kennenlernen der Komponenten, die in den unterschiedlichsten Photovoltaiksystemen eingesetzt werden - Kennenlernen der wichtigsten Zusammenhänge bei Photovoltaiksystemen</p> <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	Teil 1: Grundlagen: Grundlagen (Einstrahlung, Funktionsweise Solarzelle) und Systemkomponenten (Zellen, Module, Leistungselektronik)																								

	<p>Teil 2: Systemtechnik Entwurf von photovoltaischen Stromversorgungen (netzgekoppelt, netzautark), Bestimmung der Energieerträge, Netzanschlussbedingungen</p> <p>Praktikum: Versuch 1: - Kennlinienaufnahme eines Solarmoduls - Kennlinienaufnahme eines Solarmoduls bei unterschiedlichen Bestrahlungsstärken</p> <p>Versuch 2: - Temperatureinfluss auf die Kennlinie eines Solarmoduls - Einfluss des Neigungswinkels auf die Leistungsabgabe eines Solarmoduls - Aufnahme eines Tagesganges für Sommer und Winter</p> <p>Versuch 3: - Reihenschaltung von Solarmodulen - Parallelschaltung von Solarmodulen - Abschattung von Solarmodulen ohne Bypassdiode - Abschattung von Solarmodulen mit Bypassdiode</p> <p>Versuch 4: - Photovoltaikanlage im Netzparallelbetrieb - Messung des Wechselrichterwirkungsgrades - Photovoltaikanlage im Inselnetzbetrieb</p> <p>Versuch 5: - PV-Netzintegration am Beispiel eines Backup- und Hybrid- Systems - Auslegung einer PV – Anlage mit einem Simulationsprogramms</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur (90 Minuten) Praktikum: Abschlusstest, Ausarbeitung der Versuchsunterlagen Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Praktikum Anwesenheitslisten geführt werden.
Medienformen:	Vorlesung/Übung: Beamer, Tafel, Overhead-Projektor Praktikum: Versuchsunterlagen, Tafel, Laborausstattung
Literatur:	Literatur wird bekannt gegeben.

Modulbezeichnung:	Planung und Betriebsführung elektrischer Netze																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Martin Braun																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Martin Braun und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Berechnung elektrischer Netze																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Ziel ist die Vermittlung von erweiterten Kenntnissen in der Berechnung elektrischer Energienetze insbesondere im Hinblick auf dem Einsatz in der Planung und Betriebsführung.</p> <p>Der/Die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> - entwickelt ein Verständnis über verschiedene erweiterte Berechnungsmethoden elektrischer Netze - kennt erweiterte Berechnungsmethoden elektrischer Netze und die Einsatzgebiete in Planung und Betriebsführung der jeweiligen Methoden - kann Aufgabenstellungen der Planung und Betriebsführung elektrischer Netze selbstständig lösen und die Ergebnisse interpretieren. <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td><td>M-W2</td><td>M-W3</td><td>M-F1</td><td>M-F2</td><td>M-F3</td><td>M-F4</td><td>M-F5</td><td>M-K1</td><td>M-K2</td><td>M-K3</td><td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Wichtige Netzbetriebsmittel - Auslegung und Planung von Netzen - Asset Management - Zuverlässigkeitsrechnungen - Schutztechnik - Kurzschlussrechnung (unsymmetrisch) - Leittechnik - Systemdienstleistungen - Netzbetrieb 																								

Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur oder mündliche Prüfung Dauer: 90 Minuten schriftlich oder 30 Minuten mündlich
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overhead-Projektor
Literatur:	A.J. Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer, 2011 D. Oeding, B.R. Oswald - Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer, 2011 Heuck, K.-D. Dettmann, D. Schulz: Elektrische Energieversorgung, Vieweg+Teubner, 2010 G. Balzer, C. Schorn: Asset Management für Infrastrukturanlagen, Springer Vieweg, 2014 Weitere Literatur wird in der Vorlesung benannt

Modulbezeichnung:	<i>Projekt zum wissenschaftlichen Arbeiten (Master)</i>
ggf. Modulniveau	Master
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Studiensemester:	Wintersemester/Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Studiendekan
Dozent(in):	Diverse
Sprache:	Deutsch, nach Absprache Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja
Lehrform/SWS:	1 SWS: Projekt
Arbeitsaufwand:	60 h: 15 h Präsenzzeit 45 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	2
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Es sollen vorwiegend berufsbezogene Qualifikationen bei der Bearbeitung von konkreten elektrotechnischen Problemen erworben werden.</p> <p>Dazu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Handlungskompetenz: Probleme erkennen, gliedern, beschreiben; Zielvorstellungen und Beurteilungsmaßstäbe entwickeln; Entscheidungen fällen - Zusammenarbeit in der Gruppe: arbeitsteilige Problembearbeitung; Kommunikation mit Gruppenmitgliedern; gruppendynamische Probleme (Passivität, Konflikte) lösen - Arbeit nach Plan: selbstständige Planung der eigenen Aktivitäten; Einhalten des vorgegebenen Terminplans - Interdisziplinäres Arbeiten: Einfluss verschiedenartiger Fachgebiete auf die Problemlösung erkennen; Befragen von Experten, Benutzung von Fachliteratur; Prüfen, Anpassen und Verwenden vorhandener Teillösungen - Erarbeiten von Fachinhalten: exemplarisch am konkreten Problem (anstatt fachsystematisch); als Motivation und/oder Bezugspunkt für fachsystematische Lehrveranstaltungen - Dokumentation von Ingenieurarbeit: nachvollziehbare, begründete Darstellung der Arbeitsschritte und Arbeitsergebnisse; zweckmäßige Darstellungsformen (Zeichnung, Tabellen, Skizzen, Quellenangaben, ingenieurmäßige Formulierungen)
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:

	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4
	X	X	X	X	X	X	X	X				X
Inhalt:	Wechselnde Inhalte je nach Themenstellung											
Studien-/Prüfungsleistungen:	Schriftliche Ausarbeitung (Projektbericht)											
Medienformen:												
Literatur:	Abhängig vom gewählten Thema											

Modulbezeichnung:	<i>Rechnergestützter Entwurf mikroelektronischer Schaltungen</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Zipf																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Peter Zipf und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch, Englisch nach Absprache möglich																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 45 h Präsenzzeit 135 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in diskreter Mathematik																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die/der Lernende kann</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ablauf und Ziele des physikalischen Entwurfs skizzieren, - vorgegebene bzw. bekannte Algorithmen erklären, - Teilalgorithmen zu einem Gesamtablauf kombinieren - Implementierungen gegebener Algorithmen vergleichen, - Implementierungen von Algorithmen entwickeln, - Platzierungs- und Verdrahtungsergebnisse qualitativ beurteilen. - Simulationsverfahren erklären und klassifizieren <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td><td>M-W2</td><td>M-W3</td><td>M-F1</td><td>M-F2</td><td>M-F3</td><td>M-F4</td><td>M-F5</td><td>M-K1</td><td>M-K2</td><td>M-K3</td><td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	Aufbauend auf den theoretischen Grundlagen werden, jeweils dem Entwurfsablauf folgend, die Methoden und Algorithmen diskutiert, die die Basis für aktuelle industrielle CAD-Systeme für den Chipentwurf bilden. Damit wird ein tiefgehendes Verständnis für deren Funktionsweise gefördert und ein zielgerichteter Einsatz dieser Tools ermöglicht. Behandelt werden u.a. Optimierungsmethoden, Algorithmen im physikalischen Entwurf (Partitionierung, Platzierung, Verdrahtung) sowie Simulationsalgorithmen																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur (90 Min.) oder Mündliche Prüfung (ca. 40 Min.)																								
Medienformen:	Folien, Beamer, Tafel																								

Literatur:	<ul style="list-style-type: none">- Sabih H. Gerez: Algorithms for VLSI Design Automation, John Wiley & Sons, 1. Auflage, 1998- Naveed A. Sherwani: Algorithms for VLSI Physical Design Automation, Springer Verlag; 3. Auflage. 1999- Michael J. S. Smith: Application-Specific Integrated Circuits, Addison-Wesley Longman, 1997- Jens Lienig: Layoutsynthese elektronischer Schaltungen, Springer Verlag, 1. Auflage, 2006- Reinhard Diestel: Graphentheorie, Springer, Berlin; 3. Auflage, 2006 <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bzw. auf der Homepage des Fachgebiets bekannt gegeben.</p>
------------	---

Modulbezeichnung:	Regelung elektrischer Antriebe																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2SWS Seminar 2SWS Praktikum																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 90 h Präsenzzeit 90 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Regelungstechnik Grundlagen der Energietechnik Elektrische Maschinen Dynamisches Verhalten elektrischer Maschinen Antriebstechnik I Antriebstechnik II Interesse an regelungstechnischen Prozessen																								
Angestrebte Lernergebnisse	Vertieftes fachübergreifendes Wissen aus dem Bereich Antriebsregelung. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X	X		X				
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
	X	X	X	X	X		X																		
Inhalt:	Die modernen Antriebssysteme werden immer stärker durch das enge Zusammenwirken von elektrischen Maschinen, Leistungselektronik, Mess- und Sensortechnik sowie Regelungstechnik geprägt. Dieses Systemübergreifende Wirken bildet dynamisch hochwertige und universell einsetzbare elektromechanische Energiewandler, die heute in vielfältigen Ausführungsformen in weiten Bereichen zum Einsatz kommen. Die erforderliche Präzision und Dynamik der Antriebe wird durch den Einsatz schneller und dem Antriebssystem angepasster Mess-, Sensor- und Regelungstechnik erreicht. Der Aufbau solcher komplexer Regelkreise soll in diesem Seminar erarbeitet und untersucht werden.																								

	<p>Zu Beginn des Seminars erhält jeder der Teilnehmer ein Thema aus dem Gebiet der Antriebstechnik mit dem Schwerpunkt Mess-, Regelung,- und Sensortechnik. Im zweiten Teil des Seminars müssen die Studierenden in kleinen Gruppen (max. 3 Personen) einen hochdynamischen Prüfstand aufbauen und das erlernte praktisch umsetzen. Unter anderem müssen geeignete Sensoren ausgewählt, Regelstrukturen aufgebaut und mit modernen Tools simulativ parametrisiert werden.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Form: Praktischer Aufbau, 10 seitige Ausarbeitung, 15 min Präsentation Prüfungsleistung: mündliche Prüfung Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können Anwesenheitslisten geführt werden.</p>
Medienformen:	<p>Beamer, Tafel, Papier, PC, Labor, PowerPoint, Matlab/Simulink, DSpace</p>
Literatur:	<p>Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen, Springer, 2009. dSpace: Rapid Control Prototyping – Handbücher (Stehen am Lehrstuhl zur Verfügung)</p>

Modulbezeichnung:	Regelung und Netzintegration von Windkraftanlagen																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel	RNWKA																								
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Dr. –Ing. Christian Nöding																								
Dozent(in):	Dr. –Ing. Christian Nöding und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Ja Wahlpflichtmodul: Ja, wenn nicht als Schwerpunktmodul gewählt																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: 3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6, davon 1 CP als integrierte Schlüsselkompetenz																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Lehrveranstaltungen Nutzung der Windenergie, Elektrische Maschinen, Regelungstechnik																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Anforderungen und Auslegungsaspekte für den Einsatz von Drehstromgeneratoren in Windkraftanlagen sowie konstruktionsbedingte Ausgleichsvorgänge werden erlernt. Für Einzel- und Verbundbetrieb werden regelungstechnische Konzeptionen entwickelt, das Verhalten der Komponenten abgeleitet, Simulationsstrukturen aufgezeigt und Regler dimensioniert.</p> <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X	X		X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
	X	X	X	X	X		X				X														
Inhalt:	<p>Funktionsstrukturen von Windkraftanlagen</p> <p>Synchron- und Asynchrongeneratoren für Windkraftanlagen: Anforderungen, Auslegungsaspekte, mechanische und elektrische Ausgleichsvorgänge</p> <p>Regelungstechnische Konzeptionen für Insel-, Netz- und Verbundbetrieb</p> <p>Regelungstechnische Auslegung und Anlagensimulation: Verhalten der Anlagenkomponenten, Entwicklung von Regelungs- und Simulationsstrukturen, Reglerdimensionierung</p> <p>Betriebsergebnisse</p>																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Dauer: 90 min.																								
Medienformen:	Beamer, Skript, Tafel																								

Literatur:	<p>HEIER, S.: Nutzung der Windenergie. 5. Auflage, Verlag Solarpraxis AG, Berlin 2007;</p> <p>HEIER, S.: Windkraftanlagen. 5. Auflage, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden 2009;</p> <p>HEIER, S.: Grid Integration of Wind Energy Conversion Systems. 2nd Edition, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, New York, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto 2006;</p> <p>GASCH, R.: Windkraftanlagen. 6. Auflage, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden 2009;</p> <p>weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben.</p>
------------	--

Modulbezeichnung:	Regelungsverfahren mit neuronalen Netzen																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel	RV NN																								
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Ludwig Brabetz																								
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Ludwig Brabetz und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Eigenstudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra, Analysis, Grundlagen der Regelungstechnik, Grundlagen der Neuronalen Netze																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Der/die Lernende kann,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Neuronale Regelungsstrukturen und dazugehörige Adaptionenverfahren klassifizieren, - Lernalgorithmen ableiten, - Eignung von Regelstrukturen für Regelaufgaben bewerten. - Eigenschaften von Regelstrukturen bezüglich Regelgüte und Stabilität beurteilen. <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	Regelstrukturen. Grenzen der konventionellen Regelung mit linearen Reglern. Erfordernisse in der Praxis: Nichtlinearität, Selbsteinstellung, laufende Anpassung. Neuronale Netze als Modelle und als Regler: Architekturen und Lernverfahren: System-Identifikation; direkte inverse Regelung; Regelung mit internem Modell; Feedback Linearisierung; Regelung mit Vorsteuerung; Optimale Regelung. off-line und on-line Einsatz. Stabilität.																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur Dauer: 120 min																								
Medienformen:	Beamer, Skript, Tafel																								
Literatur:	Magnus Norgaard et al., "Neural Networks for Modelling and Control of Dynamic Systems", Springer Verlag 2000																								

	F. L. Lewis, S. Jagannathan and A. Yesildirek (1999). Neural Network Control of Robot Manipulators and Nonlinear Systems. Taylor & Francis, UK
--	--

Modulbezeichnung:	Rekonfigurierbare Strukturen																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Zipf																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Peter Zipf und Mitarbeiter																								
Sprache:	nach Absprache																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Digitaltechnik, wenn möglich Kenntnisse zu Rechnerarchitekturen																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die/der Lernende kann</p> <ul style="list-style-type: none"> - den prinzipiellen Aufbau von FPGAs skizzieren, - Methoden der Platzierung und Verdrahtung sowie deren Zusammenhang erklären, - Quantitative Architekturentscheidungen begründen, - verschiedene Architekturmodelle und Rekonfigurationsverfahren beschreiben und bewerten, - eigene Architekturvorschläge entwickeln, - Verfahren der dynamischen Rekonfiguration erklären - Einsatzmöglichkeiten von FPGAs einschätzen <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td><td>M-W2</td><td>M-W3</td><td>M-F1</td><td>M-F2</td><td>M-F3</td><td>M-F4</td><td>M-F5</td><td>M-K1</td><td>M-K2</td><td>M-K3</td><td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	<p>Funktionsweise und innerer Aufbau von FPGAs und anderen rekonfigurierbaren bzw. strukturell programmierbaren Schaltungen. Behandelt werden zunächst FPGAs und die Grundlagen der zur ihrer Programmierung verwendeten Software-Tools sowie deren Optimierungsziele und -methoden. Darauf aufbauend werden weitere grob- und feingranulare Architekturen und Techniken der dynamischen Rekonfiguration besprochen. Darüber hinaus werden die Grundlagen gelegt, selbst rekonfigurierbare Architekturelemente und Rekonfigurationskonzepte in Chip- und Schaltungsentwurfsprojekten einzubringen, wie sie in vielen Firmen inzwischen benötigt werden.</p>																								

Studien-/Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung (etwa 40 Min.) oder Hausarbeit mit Präsentation
Medienformen:	Folien, Beamer, Tafel, Rechnerübung
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Scott Hauck, Andre DeHon (Hrsg.): Reconfigurable Computing: The Theory and Practice of FPGA-Based Computation, Morgan Kaufmann Series in Systems on Silicon, Academic Press, 2007 - Vaughn Betz, Alexander Marquardt, Jonathan Rose: Architecture and CAD for Deep-Submicron FPGAs, Springer Verlag, 1999 - Dimitrios Soudris, Stamatis Vassiliadis (Hrsg.): Fine- and Coarse-Grain Reconfigurable Computing, Springer Verlag, 2007 - Ramachandran Vaidyanathan, Jerry Trahan: Dynamic Reconfiguration: Architectures and Algorithms (Series in Computer Science), Springer Netherlands, 2003 <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bzw. auf der Homepage des Fachgebiets bekannt gegeben.</p>

Modulbezeichnung:	<i>RF Sensor Systems</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel	RFSS																								
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert und Mitarbeiter																								
Sprache:	Englisch/Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 1 SWS Praktikum																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6 Vorlesung/Übung: 4 Praktikum: 2																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse auf den Gebieten Hochfrequenztechnik und Messtechnik																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Der/die Studierende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Radarverfahren erklären • Sicherheitsvorschriften benennen • Radiometrische Systeme entwickeln • Verschiedene Sensorsysteme bzgl. ihrer Anwendungen klassifizieren • Mikrowellenquellen einstufen • Optische Quellen bzgl. ihrer Eignung in Radarsystemen beurteilen <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	Motivation, Begriffsdefinitionen, Grundlagen Sensorik, Radar-Verfahren, Welleneigenschaften, Abtastverfahren, Ultraschall-Radar-Sensoren, Mikrowellenquellen, Mikrowellenantennen, Laser-Radar, Schutz- und Sicherheitsbestimmungen																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur/mündliche Prüfung, Praktikumstest Dauer: schriftlich 120 min / mündlich 20 min Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Praktikum Anwesenheitslisten geführt werden.																								

Medienformen:	Beamer, Tafel, Overhead-Projektor, Labor
Literatur:	I. H. Woodhouse, Introduction to Microwave Remote Sensing, Taylor&Francis, 2006. E. Nyfors et al., Industrial Microwave Sensors, Artech House, 1989. J. Polivka, Overview of Microwave Sensor Technology, High Frequency Electronics, 2007.

Modulbezeichnung:	Schaltungsentwurf mit HDLs																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Zipf																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Peter Zipf und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch, Englisch nach Absprache möglich																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Digitale Logik																								
Angestrebte Lernergebnisse	Die/der Lernende kann - Grundelemente einer Hardwarebeschreibungssprache benennen, - die Funktionsweise der Sprachelemente erläutern, - in einer HDL beschriebene Schaltungen interpretieren, - Beschreibungen von Standardschaltungen in einer HDL entwerfen, - mit Synthesesoftware Entwürfe implementieren. Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" data-bbox="635 1310 1369 1473"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X	X		X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
	X	X	X	X	X		X				X														
Inhalt:	Syntax und Semantik einer HDL, verschiedene Modellierungsmöglichkeiten, Beschreibung von Standardfunktionalitäten (Schaltnetze, Zustandsautomaten, Datenpfad-funktionalität), Synthese von konkreten Schaltungen mit kommerzieller CAD-Software.																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung (ca. 40 Min.) oder Klausur (90 Min.)																								
Medienformen:	Folien/Beamer, Tafel, Rechnerübungen																								
Literatur:	- Peter Ashenden: The Designer's Guide to VHDL, Morgan Kaufmann; 3. Auflage, 2006 - Paul Molitor, Jörg Ritter: VHDL: Eine Einführung, Pearson Studium, 2004 - Jürgen Reichardt, Bernd Schwarz: VHDL-Synthese: Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme, Oldenbourg, 5. Auflage, 2009																								

	<p>- Frank Kesel, Ruben Bartholomä: Entwurf von digitalen Schaltungen und Systemen mit HDLs und FPGAs: Einführung mit VHDL und SystemC, Oldenbourg; 2. Auflage, 2009</p> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bzw. auf der Homepage des Fachgebiets bekannt gegeben.</p>
--	--

Modulbezeichnung:	<i>Semiconductor Memories</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hartmut Hillmer																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. habil. Mojtaba Joodaki und Mitarbeiter																								
Sprache:	Englisch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	120 h: 45 h Präsenzzeit 75 h Eigenstudium																								
Kreditpunkte:	4																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundwissen in Halbleiter Bauelementen, Werkstoffkunde und Optik (LV Elektronische Bauelemente, LV Werkstoffe der Elektrotechnik, LV Komponenten der Optoelektronik)																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Der/die Studierende kann</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Grundlagen der modernen IC Technologie (Rechner- und Speicherchips), sowie die Grenzen der aktuellen Herstellungstechnologien der Halbleiterspeicher aufzeigen. - grundlegend notwendige Kenntnisse zur Durchführung praktischer Arbeiten und Projekte im Bereich der Halbleiterindustrie und Forschung, speziell im Bereich DRAM, erarbeiten. <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X			X		X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X			X		X	X	X				X														
Inhalt:	Einführung in das Gebiet Halbleiterspeicher, unterschiedliche Formen / Typen von Halbleiterspeicher, der MOSFET als Hauptelement einer Speicherzelle, Prozesstechnologie für die Halbleiterspeicher-Technik, Simulationen und Modellrechnungen, fortgeschrittene Themen aus dem Bereich Halbleiterspeicher, zukünftige Speicherarten																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Mündliche Prüfung Dauer: 30 min.																								
Medienformen:	Beamer, Tafel, Skript																								

Literatur:	<p>K. Sharma, Advanced Semiconductor Memories: Architectures, Designs and Applications, NJ, Wiley & Sons, 2002.</p> <p>Y. Taur and T.K. Ning, Fundamental of Modern VLSI Devices, UK, Cambridge University Press, 1998.</p> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bzw. auf der Homepage des Fachgebiets bekannt gegeben.</p>
------------	---

Modulbezeichnung:	<i>Seminar Antriebs- und Kfz-Systemtechnik</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Marcus Ziegler und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	2 SWS Seminar																								
Arbeitsaufwand:	90 h: 30 h Präsenzzeit 60 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	3																								
Empfohlene Voraussetzungen:	keine																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Elektrische Antriebe durchdringen vermehrt die Hoheitsgebiete des klassischen Maschinenbaus. Diesem Strukturwandel müssen sich die Unternehmen stellen.</p> <p>Ziel des Seminars ist die Fähigkeit, sich in aktuelle Themen der Antriebstechnik auf der Basis internationaler Literatur selbständig einzuarbeiten und sie zu präsentieren.</p> <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X		X	X		X			X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
	X	X	X		X	X		X			X														
Inhalt:	<p>Quellen für Wissen Methoden der Recherche Schreiben eines Fachaufsatzes Präsentation in Form von Poster oder Vortrag</p>																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Form: 5 Seiten nach IEEE Standard geschrieben, zusätzlich Vortrag oder Poster Dauer: 15 Minuten Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können Anwesenheitslisten geführt werden.</p>																								
Medienformen:	Power-Point-Präsentationen																								
Literatur:	Aktuelle Literatur wird in der Vorlesung benannt.																								

Modulbezeichnung:	<i>Seminar Fahrzeugmechatronik</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael U. Fister																								
Dozent(in):	Dr.-Ing. Christian Spieker																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	2 SWS Seminar																								
Arbeitsaufwand:	90 h: 30 h Präsenzzeit 60 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	3																								
Empfohlene Voraussetzungen:																									
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Ziel des Seminars ist die Fähigkeit, sich in</p> <ul style="list-style-type: none"> - aktuelle Themen der Fahrzeugmechatronik auf der Basis internationaler Literatur selbständig einzuarbeiten, - ausgewählte Lösungswege zu bewerten und zu interpretieren, - Vergleiche mit alternativen Lösungen selbst zu gestalten und - die Ergebnisse in Vortrag und schriftlicher Ausarbeitung darzustellen. <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X		X	X		X			X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
	X	X	X		X	X		X			X														
Inhalt:	Die Themenauswahl richtet sich nach den aktuellen Forschungsthemen auf dem Gebiet der Fahrzeugmechatronik. Dazu gehören u.a. Antriebsstränge und -strategien von Hybridfahrzeugen, nasslaufende Lamellenkupplungen sowie spezielle Themen der Getriebetechnik.																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Schriftliche Ausarbeitung und Seminarvortrag																								
Medienformen:																									
Literatur:	Wird abhängig von der Themenstellung ausgewählt																								

Modulbezeichnung:	<i>Seminar im Fachgebiet Fahrzeugsysteme und Grundlagen der Elektrotechnik</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Sommer- und Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Ludwig Brabetz																								
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Ludwig Brabetz und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4 SWS Seminar																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	EES I und EES II																								
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Selbständige Einarbeitung in ein wissenschaftliches Themengebiet mit Bezug zu Fahrzeugsystemen - Umsetzung der erarbeiteten Inhalte. - Interpretation der Ergebnisse. - Bewertung des ausgewählten Lösungswegs - Vergleich mit alternativen Lösungen - Schriftliche Ausarbeitung und Darstellung der wesentlichen Seminarergebnisse 																								
	<p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-W1</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-W2</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-W3</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-F1</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-F2</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-F3</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-F4</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-F5</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-K1</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-K2</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-K3</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-K4</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X		X	X		X			X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
	X	X	X		X	X		X			X														
Inhalt:	Das "Seminar Fahrzeugsysteme" findet jedes Semester statt. Die Themenauswahl richtet sich nach den aktuellen Forschungsthemen auf dem Gebiet Fahrzeugsysteme. Dazu gehören u.a. Bordnetze, elektrische und elektronische Aktoren und Sensoren sowie Antriebs-, Komfort- und Fahrerassistenzsysteme.																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Schriftliche Ausarbeitung und Seminarvortrag Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können Anwesenheitslisten geführt werden.																								
Medienformen:																									
Literatur:	Wird abhängig von der Themenstellung ausgewählt																								

Modulbezeichnung:	<i>Seminar Regelungs- und Systemtheorie</i>																							
Modulniveau	Master																							
Kürzel	SemRS																							
Studiensemester:	Sommersemester/Wintersemester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing Olaf Stursberg																							
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing Olaf Stursberg und Mitarbeiter																							
Sprache:	Deutsch																							
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunkt: Wahlpflichtmodul: Ja																							
Lehrform/SWS:	3SWS: 1 SWS Seminar 2 SWS Projekt																							
Arbeitsaufwand:	120 h: 30 h Präsenzzeit 90 h Eigenstudium																							
Kreditpunkte:	4, davon 3 CP als integrierte Schlüsselkompetenz																							
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse entsprechend der Inhalte und angestrebten Lernergebnisse der Bachelor-Module „Grundlagen der Regelungstechnik“, „Lineare und nichtlineare Regelungssysteme“ und „Ereignisdiskrete Systeme und Steuerungstheorie“																							
Angestrebte Lernergebnisse	Der / die Lernende kann: - die wesentlichen Aspekte einer anspruchsvolleren regelungstechnischen Aufgabenstellung interpretieren, - sich mögliche Problemlösungen anhand ausgegebener Literatur erschließen, - die Eignung einer Methodik zur Lösung der Regelungs- oder Steuerungsaufgabe bewerten, - die Methodik für die Aufgabenstellung in Software implementieren und validieren, - den Lösungsweg und die wesentlichen Ergebnisse in Vortrag und schriftlicher Ausarbeitung darstellen.																							
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X	X	X		X		X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4													
	X	X	X	X	X	X		X		X	X													
Inhalt:	In jedem Semester werden zu einem aktuellen Oberthema aus dem Gebiet der Regelungs- und Systemtheorie Problemstellungen definiert und jeder teilnehmende Studierende arbeitet auf der Grundlage ausgegebener Literatur einen Lösungsweg aus, implementiert diesen auf dem Rechner und validiert die Vorgehensweise durch numerische Simulation. Die Studierenden stellen ihre Ergebnisse in Seminarvorträgen sowie in einer schriftlichen Ausarbeitung vor.																							

Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Form: Studienleistung: Bearbeitung einer regelungstheoretischen Aufgabe inklusive Implementierung, Halten eines Seminarvortrags; Verfassen einer Seminararbeit; Teilnahme an den Vorträgen aller Teilnehmer</p> <p>Prüfungsleistung: im Anschluss an den Vortrag findet eine ausführliche Diskussion statt, in der die Studierenden ihr Verständnis der Thematik zeigen sollen; in die Benotung geht die Problemlösung, der Vortrag, die Diskussion und die schriftliche Seminararbeit ein.</p> <p>Dauer: 90 Minuten für Vortrag mit Diskussion</p> <p>Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Seminar Anwesenheitslisten geführt werden.</p>
Medienformen:	Projektion von Folien, Tafel
Literatur:	Ausgewählte Fachliteratur zu den ausgegebenen Themen wird spezifisch über die Webseite der Lehrveranstaltung zur Verfügung gestellt

Modulbezeichnung:	<i>Signal Processing in Wireless Communications</i>																							
ggf. Modulniveau	Master																							
ggf. Kürzel																								
ggf. Untertitel																								
ggf. Lehrveranstaltungen	Signal Processing in Wireless Communications (Seminar) Simulation of Digital Communication Systems using MATLAB (Praktikum)																							
Studiensemester:	Seminar: Wintersemester Praktikum: Wintersemester/Sommersemester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. sc. techn. Dirk Dahlhaus																							
Dozent(in):	Prof. Dr. sc. techn. Dirk Dahlhaus und Mitarbeiter																							
Sprache:	Englisch																							
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																							
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Seminar 2 SWS Praktikum																							
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																							
Kreditpunkte:	6 Seminar: 3 Praktikum: 3																							
Empfohlene Voraussetzungen:	Signalübertragung, Introduction to Signal Detection and Estimation, Introduction to Information Theory and Coding																							
Angestrebte Lernergebnisse	Der Student kann - unterschiedliche Signalverarbeitungsverfahren in drahtlosen Übertragungssystemen analysieren und hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit und der Komplexität miteinander vergleichen - Implementierungen von Signalverarbeitungsverfahren in realen Standardisierungen bewerten - grundlegende Verfahren zur Simulation von Kommunikationssystemen anwenden und Erweiterungen für vorhandene Algorithmen entwickeln																							
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td><td>M-W2</td><td>M-W3</td><td>M-F1</td><td>M-F2</td><td>M-F3</td><td>M-F4</td><td>M-F5</td><td>M-K1</td><td>M-K2</td><td>M-K3</td><td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4													
X	X	X	X	X	X	X	X				X													
Inhalt:	- Grundlegende Estimations- und Detektionsverfahren, aktuelle drahtlose Systeme und Standards (Seminarthemen können von Studierenden nach Interessenlage selbst ausgewählt werden)																							

	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in MATLAB und wichtigste Befehle, Simulation einfacher Übertragungssysteme, Kanalkodierung (Block- und Faltungscodes), Codierungsgewinn, Kanäle mit Mehrwegausbreitung, Modelle für Schwundkanäle, Bitfehlerwahrscheinlichkeiten und –raten, binäre Signalisierung, Übertragung mit orthogonalem Frequency Division Multiplexing (OFDM), Interleaving, Implementierung eines OFDM-Modems.
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Form: Seminarpräsentation, Programmierung und mündliche Prüfung</p> <p>Dauer: 30 Min.</p> <p>Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können Anwesenheitslisten geführt werden.</p>
Medienformen:	Beamer, Tafel, Papier, Computer,
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - J.G. Proakis, Digital Communications, McGraw-Hill, 4th ed., ISBN 0-07-118183-0. - H. Vincent Poor, An Introduction to Signal Detection and Estimation, Springer, 2nd ed., ISBN 0-387-94173-8 or ISBN 3-540-94173-8. - W.C.Y. Lee, Mobile Communications Engineering, New York: McGraw-Hill, 2nd ed., 1998. - S. Verdu, Multiuser Detection, Cambridge University Press, ISBN 0-521-59373-5, 1998. - A.J. Viterbi, CDMA - Principles of Spread Spectrum Communications, Wireless Communications Series, Addison-Wesley, 1995.

Modulbezeichnung:	<i>Simulation regenerativer Energiesysteme</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Zacharias																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Mike Meinhardt																								
Sprache:	deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	120 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Leistungselektronik, Regelung elektrischer Energieversorgungseinheiten																								
Angestrebte Lernergebnisse	Möglichkeiten und Grenzen von Simulation inkl. Modellierung in Forschung und Entwicklung kennenlernen Praktische Anwendung von Simulationstools (exemplarisch) üben Simulationsergebnisse einschätzen und deuten lernen																								
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X	X																	
Inhalt:	Einsatz von Simulation in Forschung und Entwicklung Überblick über typische regenerative Energieversorgungssysteme Systemorientierte Modellierung der Komponenten regen. Energiesysteme Überblick über Simulationstools Praxisorientierte Durchführung/ Simulation von realen Systemen Validierung und Verifizierung der Simulationsergebnisse																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur (60 min) / mündliche Prüfung (30 min)																								
Medienformen:	Beamer, Tafel																								
Literatur:	wird in der Vorlesung bekannt gegeben																								

Modulbezeichnung:	<i>Softwarepraktikum pandapower</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Wintersemester/Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ing. Martin Braun																								
Dozent(in):	Prof. Dr. Ing. Martin Braun und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch und Englisch																								
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	3 SWS Praktikum																								
Arbeitsaufwand:	120 h: 45 h Präsenzzeit 75 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	4																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Mathematik Grundlagen Elektrotechnik Grundlagen elektr. Energietechnik Grundlagen höhere Programmiersprache (z.B. Python, C++, etc.) Berechnung elektrischer Netze																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Ziel ist die Vermittlung von Fertigkeiten in der Berechnung elektrischer Energienetze.</p> <p>Der/Die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennt eine moderne und dynamische Open Source Netzberechnungssoftware (pandapower), - kann grundlegende Berechnungen zur Auslegung - von Netzen sowie der Netzintegration von Anlagen - selbstständig mit der Netzberechnungssoftware - durchführen und die Ergebnisse interpretieren, - lernt den Umgang mit kollaborativ entwickelter Software. <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Netzberechnungssoftware pandapower - Einführung in die Entwicklungsumgebung (Python, git) - Komponentenmodelle (Transformatoren, Leitungen, elektrische Maschinen) - Leistungsflussrechnung (Grundfallrechnung, Lösungsalgorithmen, Erweiterungen) - Auslegung von Netzen 																								

Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: 120 min praktische Prüfung oder Hausarbeit Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können Anwesenheitslisten geführt werden.
Medienformen:	PC, Beamer, Tafel, Overhead-Projektor
Literatur:	https://www.uni-kassel.de/eecs/fachgebiete/e2n/software/pandapower.html Weitere Literatur wird in der Vorlesung benannt

Modulbezeichnung:	Speicher in der Energieversorgung – Batterietechnik																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel	SEB																								
ggf. Untertitel																									
Studiensemester:	Sommersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Dr. –Ing. Christian Nöding																								
Dozent(in):	Dr. –Ing. Christian Nöding und Mitarbeiter																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: 1,5 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 1,5 SWS Seminar																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in Physik, Grundlagen Elektrotechnik																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterschiedliche Speichertechnologien für das elektrische Versorgungssystem benennen und darstellen - Insbesondere die Funktion und den Entwicklungsprozess von Batterietypen und Batteriesystemen erläutern, - die physikalischen und elektrotechnischen Zusammenhänge von stationären und mobilen Systemen beschreiben, - technische Synergien aufzeigen, - technische Risiken und Zusammenhänge erfassen, - den Bezug bereits erlernter Basiskompetenzen zu Anwendungen und deren technischen Umsetzungen und Randbedingungen herstellen. <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X	X		X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
	X	X	X	X	X		X				X														
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung Energie- und Speicherproblematik - Einführung in die verschiedenen Speichertechnologien <ol style="list-style-type: none"> 1. Kondensatoren (Supercaps) 2. Spulen (Supraleitung) 3. Thermische Speicher 4. Mechanische Speicher (Schwungrad) 5. Nutzung von Kavernen - Einführung Batterietechnik 																								

	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen Batterien <ol style="list-style-type: none"> 1. Geschichte 2. Funktionsprinzip 3. Batterietypen (Blei bis Li-Po...) - Grundlegende chemische Zusammenhänge - Batteriemodellierung - Systembetrieb (Temperaturüberwachung) - Batterieanwendungen <ol style="list-style-type: none"> 1. Stationär 2. Mobil in Fahrzeugen (Kleintraktion) 3. Kleinmobile 4. Portabel in Kleinstanwendungen - Energiebilanzierung - Wirkungsgradbetrachtung (System, elektrisch, thermisch, usw.) - Synergieeffekte mit anderen Technologien
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Voraussetzung: Ausarbeitung / Präsentation Seminar Form/Dauer: schriftlich: 90min / mündlich: 30min Nach vorheriger Ankündigung durch den Dozenten können beim Seminar Anwesenheitslisten geführt werden.</p>
Medienformen:	Beamer, Foliensammlung, Tafel,
Literatur:	<p>B. D.-Franke, B. Paal, C. Rehtanz, D. U. Sauer, J.-P. Schneider, M. Schreurs, T. Ziesemer: Balancing Renewable Electricity: Energy Storage, Demand Side Management, and Network Extension from an Interdisciplinary Perspective, Springer W. Weydanz, A. Jossen: Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration E. Rummich: Energiespeicher: Grundlagen - Komponenten - Systeme und Anwendungen H. A. Kiehne (Ed.): Battery Technology Handbook Aktuelle Literatur wird in der Vorlesung benannt.</p>

Modulbezeichnung:	Standortbewertung für Windenergieanlagen																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Clemens Hoffmann																								
Dozent(in):	Dr.-Ing. Doron Callies Dipl.-Geoökologe Lukas Pauscher																								
Sprache:	Deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4 Tage Blockseminar 1 Tag Vorträge durch die Studierenden																								
Arbeitsaufwand:	120 h: 40 h Präsenzzeit 80 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	4																								
Empfohlene Voraussetzungen:																									
Angestrebte Lernergebnisse	Studenten sollen in der Lage sein <ul style="list-style-type: none"> - Standorte für die Windenergienutzung zu identifizieren - Messungen planen (auch mit LiDAR) - Alle Schritte für Ertragsberechnungen auf Basis von Winddaten - Verständnis von Unsicherheiten von Windgutachten haben - Richtige Windturbinen für einen Standort auswählen können 																								
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4		X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Identifizierung von für die Windenergie geeigneten Standorten unter Berücksichtigung von Umweltauswirkungen von Windenergieanlagen - Bestimmung des Windpotenzials und Ertragspotenzials - Grundlagen der Mikro- /Grenzschichtmeteorologie - Grundlegende Kenntnis über zur Modellierung der Windressource für Windparks - Planung und Durchführung von Windmessungen mit Messmasten als auch mit innovativer LiDAR-Fernmesstechnik - Measure-Correlate-Predict Verfahren zu Abschätzung des Langzeitwindklimas (Langzeitkorrelation) 																								

	<ul style="list-style-type: none"> - Abschätzung und Berechnung von Unsicherheiten der Wind/Ertragsabschätzung - Design-Windbedingungen für Turbinenauswahl (Turbine Suitability Analysis) - Qualitätsmanagement und Analyse von Winddaten - Umweltauswirkungen von Windenergieanlagen - GIS-basierte Windpotentialanalyse
Studien-/Prüfungsleistungen:	Vortrag mit Kolloquium (30 min) und mündliche Prüfung zum Blockseminar (30 min)
Medienformen:	Tafel und Beamer (PowerPoint – Ausarbeitungen)
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Emeis, S.; Wind Energy Meteorology, Atmospheric Physics for Wind Power Generation, Springer-Verlag GmbH, 09/2012, ISBN-13: 9783642305221 - Foken, T.; Angewandte Meteorologie: Mikrometeorologische Methoden, Springer; Auflage: 2., überarb. u. erw. Aufl. 2006 (18. September 2006), ISBN-13: 978-3540382027 - IEC 61400-12-1:2005 Power performance measurements of electricity producing wind turbines - Kraus, H.; Grundlagen der Grenzschicht-Meteorologie: Einführung in die Physik der Atmosphärischen Grenzschicht und in die Mikrometeorologie, Springer; Auflage: 2008 (25. Februar 2008), ISBN-13: 978-3540759805 - Stull, R. B.; An Introduction to Boundary Layer Meteorology, Springer, 1988 - Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 6 Bestimmung von Windpotential und Energieerträgen, Revision 9 - Troen I. and Petersen, E. L.; European Wind Atlas, ISBN: 8755014828 - Weitkamp, C.: Lidar: Range-resolved optical remote sensing of the atmosphere. New York: Springer, 2005 (Springer series in optical sciences). – ISBN: 9780387251011 - Evaluation of Site-Specific Wind Conditions (Version 1), 11.2009 URL: http://www.measnet.com - Wind Resource Assessment, A Practical Guide to Developing a Wind Project, Brower et al., John Wiley & Sons, 2012, ISBN 978-1-118-02232-0

Modulbezeichnung	<i>Studentenseminar Elektronik und Photonik</i>																																		
Ggf. Modulniveau	Master																																		
Ggf. Kürzel	SEP																																		
Ggf. Untertitel	Seminar Electronics and Photonics																																		
Ggf. Lehrveranstaltungen																																			
Studiensemester	Wintersemester/Sommersemester																																		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Hartmut Hillmer																																		
Dozent(inn)en	Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert Prof. Dr. rer. nat. Hartmut Hillmer Prof. Dr. sc. techn. Bernd Witzigmann																																		
Sprache	Englisch																																		
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																																		
Lehrform	4 SWS Seminar																																		
Arbeitsaufwand	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																																		
Credits	6																																		
Empfohlene Voraussetzungen	Fundierte Kenntnisse in den Bereichen Optik, Photonik, Theoretische Elektrotechnik																																		
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Der/die Studierende kann</p> <ul style="list-style-type: none"> - nanophotonische und nanoelektronische Bauelemente und Systeme sowie Aufbau und Wirkungsweise nanophotonischer und nanoelektronischer Komponenten zuordnen. - mittels vertiefter Präsentationstechniken (Gliederung, roter Faden, Strukturierung, Gestik, Mimik, Sprache, Spannungsbögen, präzises Einhalten von Zeitvorgaben) zwei umfangreiche und wissenschaftlich anspruchsvolle Vorträge optimiert aufbauen. - einen möglichst effizienten und nachhaltigen Wissenstransfer zum Zuhörer erlangen und zuvor gesteckte Ziele erreichen. - ein für die Studierenden neues Thema selbständig erarbeiten. <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>M-W1</td><td>M-W2</td><td>M-W3</td><td>M-F1</td><td>M-F2</td><td>M-F3</td><td>M-F4</td><td>M-F5</td><td>M-K1</td><td>M-K2</td><td>M-K3</td><td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td> </tr> </table>											M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4																								
X	X	X	X	X	X	X	X				X																								
Inhalt	Themenbeispiele: Integration elektronischer Schaltungen, MODFETs, HEMTs, niederdimensionale elektronische Bauelemente, ein- zwei- und drei-dimensionale photonische Kristalle, Quantenstrukturen in der Elektronik und Photonik, ein- zwei- und drei-dimensionale elektronische Kristalle, Halbleiterlaser und Photodioden extrem hoher																																		

	Modulationsbandbreite, optische Fasern mit photonischen Kristallen, komplex gekoppelte Halbleiterlaser, Materialfragen hybrider Bauelementestrukturen, spektral ultraschnell abstimmbare DFB Laser und VCSEL, DFB Laser mit axial variierten Gitterperioden/ Kopplungskoeffizienten / Tastverhältnis, Mikroscheibenlaser, nanoelektronische und nanophotonische Eigenschaften des VCSELs, Photonisch integrierte Kommunikationssysteme, Faser-Bragg-Gittern, Amplituden- Frequenz- und Phasenmodulationstechniken, Gassensorik auf der Basis der Modenkonkurrenz und des relativen Intensitätsrauschens, Polymere in der Photonik, und weitere spezielle fortgeschrittene Themen aus der Elektronik und Optoelektronik
Studien- und Prüfungsleistungen	Form: Präsentationen 2x30 min
Medienformen	Beamer, Tafel, Overhead-Projektor
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - J. Gowar: Optical Communication Systems, 2nd Ed., Prentice Hall, 1993 - K. J. Ebeling: Integrierte Optoelektronik, 2. Aufl., Springer Verlag, 1992 - H. Hultsch: Optische Telekommunikationssysteme, Damm Verlag, 1996 - K. Iga, S. Kinoshita: Process technology for semiconductor lasers, Springer, Series in Material Science 30, 1996 - G. P. Agrawal, N. K. Dutta: Long-wavelength semiconductor lasers, Van Nostrand, 1986 <p>Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bzw. auf den Homepages der Fachgebiete bekannt gegeben</p>

Modulbezeichnung:	<i>Stochastik für Ingenieure</i>																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
ggf. Lehrveranstaltungen																									
Studiensemester:	Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Meister																								
Dozent(in):	Alle Dozenten des Institutes Mathematik																								
Sprache:	deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Inhalte der Module Mathematik aus dem Bachelor																								
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen elementare stochastische Denkweisen. Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse in der stochastischen Modellierung und beherrschen die Grundlagen der Schätz- und Testtheorie. Die Studierenden sind in der Lage, eine statistische Software zu bedienen und anzuwenden.																								
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X			X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X			X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundkenntnisse in R und die Erzeugung von Zufallszahlen in R - Wahrscheinlichkeitsraum, Zufallsvariable, Verteilungsfunktion - Diskrete und stetige Verteilungen - Bedingte Wahrscheinlichkeiten, stochastische Unabhängigkeit - Markovketten - Erwartungswert, Varianz, Quantile - Kovarianz, Regression - Punktschätzungen - Erwartungstreue, Konsistenz, Maximum-Likelihood-Schätzungen - Tests bei Normalverteilung - Nichtparametrische Tests 																								

	- Konfidenzintervalle
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur (120-180 min.) Studienleistungen werden vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt und sind Voraussetzung zur Klausurteilnahme.
Medienformen:	Tafel, Beamer, Computer
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Cramer, E. und Kamps, U. (2008). Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik. Springer, Berlin. - Dalgaard, P. (2002). Introductory Statistics with R. Springer, Berlin. - Krenzel, U. (2000). Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Vieweg, Braunschweig. - DIALEKT-Projekt (2002). Statistik interaktiv. Deskriptive Statistik. Springer, Berlin. - Moeschlin, O. (2003). Experimental Stochastics. Springer, Berlin. - Sachs, L., Hedderich, J. (2006). Angewandte Statistik. Methodensammlung mit R. Springer, Berlin. - R. Schlittgen (2005). Das Statistiklabor. Einführung und Benutzerhandbuch. Springer, Berlin. - Verzani, J. (2004). Using R for Introductory Statistics. Chapman & Hall /CRC, London.

Modulbezeichnung:	<i>Synthese und Optimierung mikroelektronischer Systeme</i>																							
ggf. Modulniveau	Master																							
ggf. Kürzel																								
ggf. Untertitel																								
ggf. Lehrveranstaltungen																								
Studiensemester:	Wintersemester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Zipf																							
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Peter Zipf und Mitarbeiter																							
Sprache:	Deutsch, Englisch nach Absprache möglich																							
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																							
Lehrform/SWS:	3 SWS: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung																							
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																							
Kreditpunkte:	6																							
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in diskreter Mathematik und im Entwurf digitaler Schaltungen (Bachelor-Level)																							
Angestrebte Lernergebnisse	Die/der Lernende kann <ul style="list-style-type: none"> - den Ablauf und die Ziele der High-Level Synthese skizzieren, - vorgegebene bzw. bekannte Algorithmen erklären, - Implementierungen gegebener Algorithmen vergleichen, - Erweiterungen für vorhandene Algorithmen entwickeln, - Syntheseergebnisse qualitativ beurteilen. 																							
	Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-W1</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-W2</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-W3</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-F1</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-F2</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-F3</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-F4</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-F5</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-K1</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-K2</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-K3</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">M-K4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4													
X	X	X	X	X	X	X	X				X													
Inhalt:	Einführung in die High-Level-Synthese (HLS) und die dort eingesetzten Algorithmen. Als Teil des Systementwurfs führt die HLS zu Systemimplementierungen. Die Vorlesung bietet eine Übersicht über den allgemeinen Systementwurfsablauf sowie die in CAD-Systemen eingesetzten Optimierungsansätze und konkreten Optimierungsalgorithmen, wie sie derzeitigen Softwaresystemen im industriellen Einsatz zugrunde liegen. Detailliert behandelt werden Algorithmen und Verfahren im HW/SW Codesign, in der High-Level-Synthese, der Register-Transfer-Synthese sowie bei der Register-Transfer-Optimierung.																							

Studien-/Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung (etwa 40 Min.) oder Hausarbeit mit Präsentation
Medienformen:	Folien, Beamer, Tafel
Literatur:	G. DeMicheli: Synthesis and Optimization of Digital Circuits. Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Nummer/Code																									
Modulname	<i>Temporal and Spatial Data Mining</i>																								
Art des Moduls	Wahlpflicht																								
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende kann verschiedene Aufgaben, Modelle und Algorithmen des Spatio-Temporal Data Mining erklären, neue Modellierungsansätze für Probleme wie Zeitreihenklassifikation, Anomalieerkennung, Motiverkennung u.a. entwickeln, neue Anwendungen eigenständig planen und realisieren, existierende Verfahren und Anwendungen kritisch hinterfragen, vergleichen und bewerten.</p> <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X		X		X	
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X		X		X															
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü																								
Lehrinhalte	Grundlagen der Mustererkennung in Zeitreihen (Sensorsignale); räumlich verteilt erfassten Daten (Sensornetzen); Grundlagen: Segmentierung von Zeitreihen, Korrelation von Daten, Merkmale zur Beschreibung temporaler/räumlicher Daten; Abstandsmessung von Zeitreihen; Clustering/Klassifikation; Motiverkennung; Anomalieerkennung mit verschiedenen Techniken: Nearest Neighbor, Neuronale Netze, Support Vector Regression; Beispielanwendungen: Unterschriftenverifikation, kollaborative Gefahrenwarnung in Fahrzeugen, Aktivitätserkennung, u.a.																								
Titel der Lehrveranstaltungen	Temporal and Spatial Data Mining																								
Lehr- und Lernmethoden (Lehr- und Lernformen)	Frontalunterricht in Vorlesung, Einzel- und Teamarbeit in Übungen, Rechnerübungen (u. a. mit Jupyter Notebooks), angeleitete Präsentation von Lösungen durch Studierende																								
Verwendbarkeit des Moduls	Master Elektrotechnik																								
Dauer des Angebotes des Moduls	1 Semester																								
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Siehe Vorlesungsverzeichnis																								
Sprache	Deutsch / Englisch																								
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Grundkenntnisse Stochastik, Analysis und lineare Algebra.																								
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	-																								
Studentischer Arbeitsaufwand	180h: 60h Präsenzzeit 120h Selbststudium																								
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben																								
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Studienleistung																								
Prüfungsleistung	mündliche Prüfung (20 Minuten) oder schriftliche Prüfung (120 Minuten)																								
Anzahl Credits für das Modul	6 CP																								
Lehreinheit	Informatik																								
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sick																								
Lehrende des Moduls	Prof. Dr. Sick und Mitarbeiter																								
Medienformen	Folien, Tafel, Übungsblätter, Rechnerübungen, wissenschaftliche Veröffentlichungen																								
Literatur	- Mitsa: Temporal Data Mining																								

	<ul style="list-style-type: none">- Gama: Knowledge Discovery from Data Streams- Shekhar: Spatial and Spatiotemporal Data Mining Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
--	---

Modulbezeichnung:	Theorie sicherheitsgerichteter Rechnersysteme																								
ggf. Modulniveau	Master																								
ggf. Kürzel																									
ggf. Untertitel																									
Studiensemester:	Wintersemester																								
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. habil. Josef Börcsök																								
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. habil. Josef Börcsök und Mitarbeiter																								
Sprache:	deutsch																								
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																								
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung																								
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium																								
Kreditpunkte:	6																								
Empfohlene Voraussetzungen:	Programmierkenntnisse, Grundlagen der Informatik, Digitaltechnik, Mikroprozessoren oder Rechnerarchitektur, Regelungstechnik, Mathematik																								
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Bewerten und beurteilen von Modelldefinitionen von sicherheitsgerichteten Rechnerarchitekturen. Ableitung der Analyse und Ableitung der Zuverlässigkeits- und Sicherheitsparameter für unterschiedliche Architekturmodelle.</p> <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>M-W1</td> <td>M-W2</td> <td>M-W3</td> <td>M-F1</td> <td>M-F2</td> <td>M-F3</td> <td>M-F4</td> <td>M-F5</td> <td>M-K1</td> <td>M-K2</td> <td>M-K3</td> <td>M-K4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X				X
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4														
X	X	X	X	X	X	X	X				X														
Inhalt:	Mathematische Modelle von Komponenten und Systemen, Funktionsblock- und Markov-Analyse und Berechnung gegebener Architekturmodelle, Modellbeschreibungen, Test-, Prüfverfahren,																								
Studien-/Prüfungsleistungen:	Form: Klausur 120 Min. oder mündliche Prüfung 40 Min., Hausarbeit, Referat/Präsentation																								
Medienformen:	Beamer, Papier, Tafel, Demonstration am PC																								
Literatur:	<p>Barlow, R. E., Engineering Reliability, ASA.SIAM 1998</p> <p>Bitter, P., Technische Zuverlässigkeit, Springer 1977</p> <p>Leitch, R. D., Reliability Analysis for Engineers, Oxford Science Publication 1995</p> <p>Börcsök, J. Electronic Safety Systems, Hüthig 2004</p> <p>Neumann, P. Computer Related Risk, Addison Wesley 1995</p> <p>Goble, W., Evaluation Control Systems Reliability, ISA 1992</p>																								

	Skript, wird zu Veranstaltungsbeginn ausgegeben Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
--	--

Modulbezeichnung:	<i>Zuverlässigkeitstheorie für Rechnersysteme</i>																							
ggf. Modulniveau	Master																							
ggf. Kürzel	Zuverlässigkeitstheorie für Rechnersysteme																							
ggf. Untertitel																								
ggf. Lehrveranstaltungen																								
Studiensemester:	Sommersemester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. habil. Josef Börcsök																							
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. habil. Josef Börcsök und Mitarbeiter																							
Sprache:	deutsch																							
Zuordnung zum Curriculum	Basismodul: Schwerpunktmodul: Wahlpflichtmodul: Ja																							
Lehrform/SWS:	4 SWS: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung																							
Arbeitsaufwand:	180 h: 60 h Präsenzzeit: 120 h Selbststudium																							
Kreditpunkte:	6																							
Empfohlene Voraussetzungen:	Programmierkenntnisse, Grundlagen der Informatik, Digitaltechnik, Mikroprozessoren oder Rechnerarchitektur, Regelungstechnik, Mathematik																							
Angestrebte Lernergebnisse	Beurteilung und Bewertung von Modellen unterschiedlichen Rechnerarchitekturen. Bestimmung der Zuverlässigkeitsparameter. Ableiten der der Klassifizierung gegebener Architekturmodelle																							
	<p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>M-W1</th> <th>M-W2</th> <th>M-W3</th> <th>M-F1</th> <th>M-F2</th> <th>M-F3</th> <th>M-F4</th> <th>M-F5</th> <th>M-K1</th> <th>M-K2</th> <th>M-K3</th> <th>M-K4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4	X	X	X	X	X	X	X	X			
M-W1	M-W2	M-W3	M-F1	M-F2	M-F3	M-F4	M-F5	M-K1	M-K2	M-K3	M-K4													
X	X	X	X	X	X	X	X				X													
Inhalt:	Wahrscheinlichkeits-, Verfügbarkeits- und Sicherheitsbetrachtung von Rechnersystemen, mathematische Modellbeschreibungen unterschiedlicher Rechnersysteme. Funktionsblockanalyse, Markovmodell, etc. Test-, Prüfverfahren, Beispielanwendungen aus verschiedenen Applikationen																							
Studien-/Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistungen: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (40 min) Studienleistungen: Hausarbeit, Referat/Präsentation																							
Medienformen:	Beamer, Tafel, Papier, Demonstration an PC und Modellen																							
Literatur:	Barlow, R. E., Engineering Reliability, ASA.SIAM 1998 Bitter, P., Technische Zuverlässigkeit, Springer 1977 Leitch, R. D., Reliability Analysis for Engineers, Oxford Science Publication 1995 Börcsök, J. Electronic Safety Systems, Hüthig 2004 Skript, wird zu Veranstaltungsbeginn ausgegeben																							

	Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
--	--