

Titel des Moduls: Business Englisch		Code: E710
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 7
		Pflicht/Wahl: Nichttechnisches Wahlmodul
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden Sprachlehrveranstaltung nach kommunikativ-pragmatischem Ansatz / Blockveranstaltung		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand 22,5 h Präsenz, 22,5 h individuelle Vor- und Nachbereitung 13 h Klausurvorbereitung 2 h Klausur
Leistungsnachweise: Klausur, 120 min	Arbeitsprache: Englisch, ggf. Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): M. Hefti, M.A.; S. Krächan-Lashbrook, M.A., CTEFLA	Fachverantwortung: Prof. Dr. C. Sick	
Lernziele/Kompetenzen:		
Dieser Kurs schließt an die Pflichtfremdsprache im Bachelorstudium an und vertieft die dort gelernten Grundlagen auf ein höheres Niveau. Die Studierenden entwickeln einerseits die generelle Ausdrucksfähigkeit in der Fremdsprache weiter, andererseits erlernen sie die englische Wirtschaftsterminologie in deren praxisrelevanten Grundlagen. Anhand fachbezogener Materialien erlernen sie grundlegende Firmenstrukturen und -abläufe auf Englisch. Darauf aufbauend lernen die Studierenden andere konkrete, berufsrelevante Aufgabenstellungen kennen und üben Firmenpräsentationen und Projektpräsentationen ein. Ferner erhalten die Studierenden Einblicke in kulturelle Zusammenhänge, um an Sitzungen und Verhandlungen im internationalen Rahmen teilnehmen zu können.		
Inhalte:		
I. Organisationsformen und -strukturen von Firmen II. Grundbegrifflichkeiten zu Finanzmitteln (Buchhaltung, Bilanzen etc.) III. Firmen- und Projektpräsentationen IV. Interkulturelles Bewusstsein z.B. anhand von Verhandlungsführung und Sitzungen V. Grammatik nach Bedarf		
Medienformen:		
Zielgruppenspezifisch zusammengestellte Lehr- und Lernmaterialien (Print, Folien, Audio, Video, Software)		
Literatur:		
Liste mit empfohlener Literatur wird ausgeteilt.		

Titel des Moduls: Projektmanagement I		Code: E711
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 7
		Pflicht/Wahl: Wahl (nichttechnisch)
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung 1 SWS, Übung 1 SWS (als Blockveranstaltung möglich) / 2 SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand: 24 h / 36 h
Leistungsnachweise: Projektarbeit, mündliche Prüfung 15 min	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Studenten der Elektrotechnik und des Maschinenbaus erlernen grundlegende Kenntnisse des Projektmanagements. Sie sind trainiert und sicher in der Anwendung systematischer Methoden zur Problemlösung, Entscheidungsfindung und Risikoabsicherung. Mit Kenntnis und Anwendung gängiger Werkzeuge und Techniken des Projektmanagements sind die Studierende für die erfolgreiche Arbeit in Projektteams vorbereitet.</p>		
Inhalte:		
<p>Grundlagen des Projektmanagements</p> <p>Systematische Analyse der Ursache von Problemen</p> <p>Systematische Analyse und Bewertung von Entscheidungsalternativen</p> <p>Erkennen und Absichern von Risiken im Projektverlauf</p> <p>Planung des Projektverlaufs</p> <p>Zusammenarbeit im Projektteam</p>		
Medienformen:		
Skript zur Vorlesung, Folien, Tafel, PC, Beamer		
Literatur:		
<p>[1] Seibert, Siegfried: „Technisches Management“, B.G. Teubert Stuttgart Leipzig, 1998</p> <p>[2] Burghardt, Manfred: “Einführung in Projektmanagement” Publicis KommunikationsAgentur GmbH, GWA Erlangen, 2002</p>		

Titel des Moduls: Projektmanagement II		Code: E713
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 7
		Pflicht/Wahl: Wahl (nichttechnisch)
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung 3 SWS, Übung 1 SWS (als Blockveranstaltung möglich) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 45 h / 105 h
Leistungsnachweise: Projektarbeit, mündliche Prüfung 15 min	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Dipl.-Ing. Armin Diebold (extern) Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Studenten der Elektrotechnik und des Maschinenbaus werden in weiterführende Kenntnisse des Projektmanagements ausgebildet. Die Studierenden lernen den Projektablauf vom technischen bis zum betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkt kennen. Sie sind in der Lage, Projekte hinsichtlich der Organisation, Prozessabläufe, Kosten erfolgreich zu gestalten und an den formulierten Projektzielen zu kontrollieren.</p>		
<p>Inhalte:</p> <p>Angebotsanalyse und -bearbeitung</p> <p>Projektstrukturierung</p> <p>Projektplanung</p> <p>Kostenkalkulation</p> <p>Netzplantechnik</p> <p>Projektaufbauorganisation</p> <p>Projektcontrolling</p> <p>Meilenstein Trendanalyse (MTA)</p> <p>Multi-Faktoren-Analyse</p> <p>Fertigestellungsgrad</p> <p>Vertragsrecht und –Management</p> <p>Risiko- und Chancen-Management</p> <p>Änderungsmanagement</p> <p>Qualitätsmanagement</p> <p>Mitarbeiterführung und Kooperation</p> <p>Der Projektleiter, Auswahl, Ernennung, Aufgaben, Verantwortungen und Befugnisse</p>		

Medienformen:

Skript zur Vorlesung, Folien, Tafel, PC, Beamer

Literatur:

[3] Seibert, Siegfried: „Technisches Management“, B.G. Teubert Stuttgart Leipzig, 1998

[4] Burghardt, Manfred: „Projektmanagement“, 6. Aufl.
Herausgeber: Siemens AG, Berlin / München, Verlag: Publicis Corporate Publishing,
Erlangen, 2002

Titel des Moduls: Qualitätsmanagement		Code: E714
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 7
		Pflicht/Wahl: Wahl (nichttechnisch)
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung 3 SWS, Übung 1 SWS (als Blockveranstaltung möglich) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 45 h / 105 h
Leistungsnachweise: Projektarbeit, mündliche Prüfung 15 min	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Studenten der Elektrotechnik erlernen Grundlagen, Konzepte, Strategien und Methoden des Qualitätsmanagements. Die Studierenden lernen den Aufbau von Qualitätssicherungssystemen, die Definition und Ermittlung von Kennzahlensystemen, Bedeutung und Ziel von Qualität und deren Verwirklichung kennen. Sie sind befähigt, Aspekte, Möglichkeiten und Methoden des Qualitätsmanagement in Prozessen und auf Unternehmensabläufe anzuwenden. Sie sind offen für die Fragestellungen und Zielsetzungen des Qualitätsmanagement in Unternehmen.</p>		
<p>Inhalte: <u>Qualitätsmanagement</u> Aufbau von Qualitätsmanagementsystemen Normen und Richtlinien (DIN ISO 9000 ff. VDA 6) Qualitätshandbuch Definition von Qualität Produktqualität und Haftung <u>Methoden des Qualitätsmanagements</u> FMEA (Fehler-Möglichkeiten- und Einflussanalyse) QFD (Quality Function Development) DOE (Design of Experience) SPC (Statistische Prozessregelung) Prüfplanung <u>Qualität von Geschäftsprozessen</u> <u>Qualitätsorganisation</u> <u>Qualitätsregelkreise</u></p>		
<p>Medienformen: Skript zur Vorlesung, Folien, Tafel, PC, Beamer</p>		
<p>Literatur: Pfeifer, Tilo: Vorlesung Qualitätsmanagement, RWTH Aachen</p>		

Titel des Moduls: Höhere Mathematik I (Vektoranalysis)		Code: E801
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 8
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übung (3 SWS / 1 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitssprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Mathematik I-III	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: Höhere Mathematik II	
Lehrende(r): Prof. Dr. Barbara Grabowski, Prof. Dr. Wolfgang Langguth, Prof. Dr. Harald Wern	Fachverantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Langguth	
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung hat der Student fundiertes Wissen und entsprechende handwerkliche Fertigkeiten zur Untersuchung elektromagnetischer Felder oder anderer Felder der Physik mit den Methoden der Vektoranalysis erworben. Damit verfügt er über die notwendigen technischen Fertigkeiten zum mathematischen Verständnis der Maxwell Gleichungen.		

Inhalte

1. Vektorfunktion einer reellen Variablen

- 1.1 Vektorfunktion und ihre geometrische Bedeutung
- 1.2 Differenzieren eines Vektors

2. Skalar- und Vektorfelder

- 2.1 Definition von Skalar- und Vektorfeldern, physikalische Motivation, Beispiele
- 2.2 Der Gradient eines Skalarfeldes
- 2.3 Divergenz und Rotation eines Vektorfeldes
- 2.4 Der Nabla-Operator
- 2.5 Der Laplace-Operator
- 2.6 Rechenregeln und nützliche Gleichungen
- 2.7 Krummlinige Koordinaten

3. Kurven-, Oberflächen- und Volumenintegrale

- 3.1 Das Kurvenintegral über ein Vektorfeld
- 3.2 Das Kurvenintegral über ein Vektorfeld
- 3.3 Mehrfachintegrale
- 3.4 Oberflächenintegrale
- 3.5 Volumenintegrale

4. Integralsätze

- 4.1 Der Gauß'sche Satz
- 4.2 Der Stoke'sche Satz

5. Anwendungen

6. Galilei- und Lorentz-Transformationen

Medienformen:

Tafel, Overhead, Beamer, Skript (angestrebt)

Literatur:

PAPULA: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1-3, Vieweg, 2000.
Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, Band 1-3, Teubner, 2003.
Brauch, Dreyer, Haacke: Mathematik für Ingenieure, Teubner, 2003.
Dürschnabel: Mathematik für Ingenieure, Teubner, 2004.
MARSHEDEN, TROMBA: Vektoranalysis, Spektrum, 1995
SCHARK: Vektoranalysis für Ingenieurstudenten, Harri Deutsch, 1992
DALLMANN, ELSTER: Einführung in die höhere Mathematik II, Gustav Fischer, 1991
Bourne, Kendall: Vektoranalysis, Teubner, 1966
PAPULA: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg, 2000
BRONSTEIN, SEMENDJAJEW, MUSIOL, MÜHLIG: Taschenbuch der Mathematik, Deutsch 2000
STÖCKER: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch Verlag, Frankfurt

Titel des Moduls: Erweiterte Methoden der Messtechnik		Code: E802
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 8
		Pflicht/Wahl Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 120 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Messtechnik II, Nachrichtentechnik	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: RF Systems und RF Design, Automotive und Telematic Systems, Technische Wahlpflichtmodule.	
Lehrender: Prof. Dr.-Ing. Alexander Neidenoff	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Neidenoff	
<p>Die Studierenden erwerben Fähigkeiten und Techniken, konkurrierende Messmethoden und -instrumente analysieren bzw. neue Messideen und -verfahren kreieren und realisieren zu können. Mit den erlernten Methoden können die Studierenden mit effektiven Werten im Zeitbereich und spektralen Werten im Frequenzbereich in absoluten Maßeinheiten und Pegelmesswerten vollkommen unabhängig von der Spezifik des Anwendungsgebietes arbeiten. Außerdem erwerben die Studierenden die Fähigkeit, analytisch, rechnerisch und praktisch mit gestörten Messgrößen umzugehen und den inneren, äußeren, passiven, aktiven und parasitären Störungen auf den Grund zu gehen. Die Studierenden erwerben die Kompetenz, messtechnische Vorgänge mit beliebiger Genauigkeit zu analysieren bzw. mit für die Praxis ausreichender Genauigkeit vor Ort ohne Rechenmittel zu überschlagen und zu kontrollieren.</p>		

Zu Beginn des Semesters - Einführung in BESCHLEUNIGTES RECHNEN IN DEZIBEL

Inhalte:

1. Teil – Metrologie, Messfehler und Fehlerfortpflanzung

- 1.1. Physikalische Meßbarkeit
- 1.2. Elektrophysikalische Grundeffekte
- 1.3. Messsignalarten
- 1.4. Messstochastik
- 1.5. Messfehler und Fehlerfortpflanzung
- 1.6. Prinzip des Maßeinheitensystems
- 1.7. Der meßtechnische Eingriff in das elektrische Netzwerk

2. Teil – Grundlagen deterministischer und stochastischer Messgrößen

- 2.1. Grundlagen des Zeit- und Frequenzbereichs
- 2.2. Umwandlung von Rauschen in Verrauschen
- 2.3. Ursprünglicher Rauschanteil eines Signals
- 2.4. Äquivalenz des Verrauschens.
- 2.5. Systemrauschen und Signalrauschverhältnisse
- 2.6. Störrelativität bei Störungen
- 2.7. Verschlechterungs- und Rauschzahl
- 2.8. Gestörte Messketten und ihre analytische Handhabung
- 2.9. Achillesfersen der Messverfahren

3. Teil – Pegelrechnen

- 3.1. Grundlagen der Anwendung von Pegeln in Dezibel
- 3.2. Störfreie Übertragung auf Übertragungstrecken von Signalen und Störungen
- 3.3. Turbooperator @.
- 3.4. Pegelanalyse
- 3.5. Theoretische Zusammenhänge zwischen dem Turbooperators @, dem Relativitätsmaß und Δsnr
- 3.6. Praxis des Turbooperators @, des Relativitätsmaßes und snr
- 3.7. Verbindungen und Gegensätze zu den herkömmlichen Größen.
- 3.8. Entwurf von Übertragungstrecken
- 3.9. Beschleunigtes Auswerten von Rauschmessungen mit Hilfe der neuen Begriffe

Medienformen:

Skripte, Folien, Beamer, Video, Live-Experimente

Skripte:

Neidenoff, Alexander. Handhabung von Signalen, inneren und äußeren Störungen. 1. Teil ca. 180 Seiten.

Neidenoff, Alexander. Handhabung von Signalen, inneren und äußeren Störungen. 2. Teil ca. 230 Seiten.

Neidenoff, Alexander. Rechenaufgaben und Übungsbeispiele. 160 Seiten.

Titel des Moduls: Master-Thesis		Code: E1001
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 10
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Master-Thesis		ECTS-Credits: 30
		Arbeitsaufwand: 900 h
Leistungsnachweise: Abschlussarbeit / Ergebnispräsentation	Arbeitsprache: Deutsch/Englisch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): fachspezifische Betreuung	Fachverantwortung: fachspezifische Betreuung	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Master-Thesis ist Bestandteil der wissenschaftlichen Ausbildung und stellt die Abschlussarbeit der Masterausbildung dar. In der Thesis weist der Studierende nach, dass er in dem vorgesehenen Zeitraum von 6 Monaten eine klar definierte Aufgabe ziel- und ergebnisorientiert eigenständig bearbeitet. Er weist damit nach, dass er für diese Aufgabe wissenschaftlichen Methoden auswählen und anwenden kann. Er ist in der Lage, für die Problemlösung geeignete Hilfsmittel zu beschaffen und einzusetzen. Die Ergebnisse der seiner Arbeiten kann er klar strukturieren und darstellen.</p>		
<p>Inhalte: Die Masterarbeit zeichnet sich im Vergleich zu einer Diplomarbeit durch hohe Praxisrelevanz und einem höheren Anspruchsniveau aus. Sie wird – nach Möglichkeit- zusammen mit einem Praxispartner oder im Rahmen eines Forschungsprojektes bearbeitet und geschrieben. In ihr sollen die auf allen Gebieten erworbenen Fertigkeiten und Kenntnisse anhand einer konkreten Aufgabe zur Anwendung kommen. Der Umfang dieser Arbeit beträgt maximal 6 Monate. Die Arbeit kann in Abstimmung mit dem Betreuer sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache verfasst werden. Die Ergebnisse der Arbeiten werden in einem Kolloquium präsentiert und diskutiert.</p>		
<p>Medienformen: Projektabhängig</p>		
<p>Literatur: Richtet sich nach dem Thema der in der Projektarbeit behandelten Thematik</p>		

Titel des Moduls: Praxissemester		Code: E701
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 7
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Praxissemesterbericht		ECTS-Credits: 20
		Arbeitsaufwand: 600 h
Leistungsnachweise: Abschlussarbeit / Ergebnispräsentation	Arbeitsprache: Deutsch/Englisch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): fachspezifische Betreuung	Fachverantwortung: fachspezifische Betreuung	
Lernziele/Kompetenzen: Im Praxissemester zeigt der Studierende, seine Eignung und Fähigkeiten in industrieller Umgebung in einem Team und in einem festgelegten Zeitraum ingenieurrelevante Aufgaben und Projekte ziel- und ergebnisorientiert zu bearbeiten.		
Inhalte: Die Inhalte sind abhängig von Unternehmen und den gestellten Aufgaben im Praxissemester		
Medienformen: Projektabhängig		
Literatur: Richtet sich nach dem Themen und Aufgaben im Praxissemester		

Titel des Moduls: Programmierung		Code: E803
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 8
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung 1 SWS Praktikum 1 SWS Projekt 2 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Projekt	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Bachelor Elektrotechnik, E305	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr. R. Brocks, Prof. Dr.-Ing. M. Igel	Fachverantwortung: Prof. Dr. R. Brocks	
Lernziele/Kompetenzen: Der Student kann die Grundprinzipien der objektorientierten und generischen Programmierung in der Programmiersprache C++ umsetzen. Er kann C/C++ APIs benutzen und Entwurfstechniken und Entwicklungswerkzeuge bei der Softwareentwicklung einsetzen. In einem kleinen Projekt lernt er, seine Aufgaben mit anderen zu koordinieren, sich Wissensgebiete selbständig zu erschließen und Arbeitsergebnisse zu präsentieren.		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Objektorientierte und generische Programmierung:</i> Überladen von Operatoren, Vererbung, Ausnahmebehandlung, Templates • <i>Entwurfstechniken:</i> UML-Klassendiagramme, UML-Sequenzdiagramme • <i>Programmiertechniken/Entwicklungsmuster:</i> z. B. Singleton, Wrapper, Visitor, Command • <i>Entwicklungswerkzeuge:</i> Integrierte Entwicklungsumgebung, UML-Design Tool, Versionsverwaltung • <i>Bibliotheken / API Programmierung:</i> z. B. MFC, STL, Boost, OpenGL Systemprogrammierung <p>Während des Semesters wird ein Softwareprojekt realisiert, das die oben aufgelisteten Sprachkonstrukte, Entwurfsmethoden, Werkzeuge und einige Bibliotheken verwendet.</p>		
Medienformen: Vorlesungsbegleitendes Skript. Das Praktikum und das Projekt finden in einem der Computerlabore statt.		

Literatur:

Referenzwerke

- Kernighan, Ritchie: Programmieren in C, Carl Hanser Verlag 1988, ISBN 3-446-15497-3
- Stroustrup, B.: Die C++ Programmiersprache, 4. aktualisierte Auflage, Addison-Wesley 2000, ISBN 3-8273-1660-X

Lern- und Übungsliteratur

- May, Dietrich: Grundkurs Software-Entwicklung mit C++, Vieweg 2003, ISBN 3-528-05859-5
- Prinz, P., Kirch-Prinz, U.: C++ Lernen und professionell anwenden, MITP-Verlag 1999, ISBN 3-8266-0423-7
- Prinz, P., Kirch-Prinz, U.: C++, Das Übungsbuch, MITP-Verlag 2004
- Erlenkötter, H.: C++, Objektorientiertes Programmieren von Anfang an, rororo 2000, ISBN 3-499-60077-3
- Breymann, U.: Die C++ Standard Template Library, Addison-Wesley 1996, ISBN 3-8273-1067-9

Skripte

- Folz, H.G.: Programmiersprachen 1, Einführung in C++, Skript WS 1999/2000, HTW des Saarlandes
- Folz, H.G.: Programmiersprachen 2, Objektorientierte Softwareentwicklung mit C++, Skript SS 2000, HTW des Saarlandes

Titel des Moduls: Theoretische Elektrotechnik II		Code: E804
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 8
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übungen (3SWS /1 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 6
		Arbeitsaufwand: 60 h / 120 h
Leistungsnachweise: Mündliche Prüfung	Arbeitsprache: Deutsch/Englisch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Die Studierende sind befähigt, mit Anwendung der erlernten theoretischen Methoden und Ansätze, Phänomene der theoretischen Elektrotechnik zu erklären und hierzu Lösungsverfahren und Messvorgänge herzuleiten und zu interpretieren. Die Studierenden sind somit in der Lage, aus den allgemeinengültigen Maxwell-Theorie gezielt Herleitungen für einzelne Lösungen vorzunehmen und die Gültigkeit und Anwendungsbereiche dieser Lösungen zu bewerten.</p>		
Inhalte:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Maxwell Gleichungen, 2. Material Beziehungen, Rand- und Übergangsbedingungen, Ausstrahlungsbedingungen, 3. Dispersive und nicht dispersive Medien, 4. Entkopplungsverfahren, Lorentz Entkopplung, Hertzscher und Fitzgeraldscher Vektor, Skalares Potential und Vektorpotential, Bromwich, 5. Ebene Wellen 6. Fresnel Beugung, 7. Leitungstheorie für Koax, TP und Lichtwellenleiter, 8. Stromverdrängung 		
Medienformen:		
Skript, Folien, Beamer, PC, CD		

Literatur:

Baumeister, J. „Stable Solution of Inverse Problems“, Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig 1987

Becker, K.-D. „Ausbreitung elektromagnetischer Wellen“, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York 1974

Becker, K.-D. „Theoretische Elektrotechnik“, VDE-Verlag Berlin 1982

Bergmann, L. und Schäfer, C. „Lehrbuch der Experimentalphysik Bd. III Teil 1: Wellenoptik“, Walter de Gruyter, Berlin 1962

Blume, S. „Nichtrotationssymmetrische Wellenfelder“ Kleinheubacher Berichte 24, 1981, 1-16

Blume, S. „Theorie elektromagnetischer Felder“, Dr. Alfred Hüthig Verlag Heidelberg 1982

Bromwich, T. S. „Electromagnetic waves“ Phil. Mag. 38 [1919], 143-164

Buchholz, H. „Elektrische und magnetische Potentialfelder“ Springer-Verlag Berlin 1957
Clemmow, P. C. „The Plane Wave Spectrum Representation of Electromagnetic Fields“, Pergamon Press Oxford 1966

Collin, R. E. „Field theory of guided waves“ Mc Graw-Hill Book Company New York 1960

Courant, R. und Hilbert, D. „Methoden der mathematischen Physik“ Springer-Verlag Berlin 1968

Goodman, J. W. „Introduction to Fourier Optics“ Mc Graw-Hill Book Company New York 1968

Hafner, C. „Numerische Berechnung elektromagnetischer Felder“, Springer-Verlag Berlin 1987

Harrington, R. F. „Time-harmonic electromagnetic fields“, Mc Graw-Hill Book Company New York 1961

Hofmann, H. „Das elektromagnetische Feld“, Springer-Verlag Wien 1974

Jones, D. S. „The theory of electromagnetism“, Pergamon Press London 1964

Magid, A. W. „Electromagnetic fields, energy and waves“, John Wiley and Sons, Inc., New York

Maue, A.W. „Zur Formulierung eines allgemeinen Beugungsproblems durch eine Integralgleichung“, Z. Phys. 126 [1949], 601-618

Simonyi, K. „Theoretische Elektrotechnik“, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1977

Unger, H.-G. „Elektromagnetische Wellen I“, Friedr. Vieweg u. Sohn Braunschweig 1967

Titel des Moduls: Regelung elektrischer Antriebe		Code: E805
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 8
Vertiefung Automatisierungstechnik / Energietechnik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung 2 SWS; Übung 1 SWS; Praktikum 1 SWS / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 45 h / 105 h
Leistungsnachweise: 2 Versuchsberichte, Mündliche Prüfung 20 min	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Leistungselektronik I Elektrische Antriebstechnik	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: Anwendungen elektrischer Antriebe	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Auf Basis der Kenntnisse in der Leistungselektronik und des Betriebsverhaltens elektrischer Maschinen werden die Studierenden trainiert, Vorgänge in geregelten elektrischen Antrieben zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, elektrische Antriebe zu dimensionieren und die hierfür benötigten Regler selbständig auszulegen.</p>		
<p>Inhalte: <u>Gleichstromantriebe</u> Die Gleichstrommaschine als Regelstrecke Regelungstechnische Grundlagen Drehzahlgeregelte Gleichstrommaschine Gleichstrommaschine mit veränderlichem Erregerfluss <u>Geregelte Antriebe mit Drehfeldmaschinen</u> Die Asynchronmaschine als Regelstrecke Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine bei eingepprägten Ständerströmen Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine bei Betrieb mit Spannungs- Zwischenkreisumrichter Die Synchronmaschine als Regelstrecke Regelung der Synchronmaschine <u>Praktikum</u> Drehzahlgeregelte Gleichstrommaschine Asynchronmaschine mit feldorientierter Regelung</p>		
<p>Medienformen: Skript zur Vorlesung: „Regelung elektrischer Antriebe“, Folien, Tafel</p>		

Literatur:

- [5] Schröder, Dierk: „Elektrische Antriebe 2“, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, 1995
- [6] Riefenstahl Ulrich: „Elektrische Antriebstechnik“, Stuttgart / Leipzig: B.G. Teubner Verlag, 2000
- [7] Leonhard, Werner: „Control of Electrical Drives“ 2nd Edition, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, 1985

Titel des Moduls: Höhere Mathematik II (Numerik und Statistik)		Code: E806
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 8
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übung (3 SWS/1 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitssprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Mathematik 1-3, Höhere Mathematik 1,2	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module: Numerische Mathematik 2, Statistik 2	
Lehrende(r): Prof. Dr. Barbara Grabowski, Prof. Dr. Wolfgang Langguth, Prof. Dr. Harald Wern	Fachverantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Langguth	
Lernziele/Kompetenzen: Statistische und numerische Methoden spielen in den Ingenieurstudiengängen, speziell auch in der Mechatronik , u.a. bei der Planung von Experimenten und Auswertung von Beobachtungsdaten, bei der Modellierung, Simulation und Optimierung von Prozessen, beim Erkennen und Modellieren von Zusammenhängen eine große Rolle. Weiterhin sind für viele Applikationen und typische Anwendungsfelder der Elektrotechnik, Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung für die Findung korrekter Ergebnisse erforderlich. Mit diesem Modul sind die Studenten vorbereitet, komplexere numerische und statistische Probleme für praxisrelevante Aufgabenfelder selbständig zu erarbeiten, deren Methoden und Verfahren einzusetzen und in Kommunikation mit Mathematikern zu lösen.		

Inhalte:**I. Numerische Mathematik**

1. Einführung und fundamentale Konzepte
2. Lösung linearer Gleichungssysteme
 - a. Direkte Verfahren
 - b. Iterative Verfahren
3. Polynomiale Approximation, Interpolation
4. Nichtlineare Gleichungen
5. Numerische Differentiation
6. Differentialgleichungen

II. Statistik**1. Beschreibende Statistik**

- 1.1 Auswertung von Beobachtungsdaten
- 1.2 Maße zur Beschreibung von Zusammenhängen zwischen beobachteten Merkmalen

2. Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung

- 2.1 Definition der Wahrscheinlichkeit
- 2.2 Diskrete und stetige Zufallsgrößen und Ihre Verteilungen
- 2.3. Spezielle stetige und diskrete Verteilungen
- 2.4. Reproduktions- und Grenzwertsätze und Anwendungen

3. Statistische Anwendungen in der Technik

- 3.1 Schätzen von Wahrscheinlichkeiten, Mittelwerte und Streuungen, Toleranzbereiche
- 3.2 Statistische Qualitätskontrolle
- 3.3 Versuchsplanung, Bestimmung des Beobachtungsumfanges, Wahl wesentlicher Einflussgrößen
- 3.4 Regressions- und Korrelationsanalyse
- 3.5 Zeitreihenanalyse
- 3.6 Varianzanalyse

4. Einführung in R

- 4.1 Mini-Projekte

Medienformen:

Tafel, Overhead, Beamer, Skript (angestrebt)

Literatur:

SCHWARZ: Numerische Mathematik, Teubner, 1993

SCHEID: Numerische Analysis, Schaum, 1991

Press et al. : Numerical Recipes, Cambridge Press, 1987

STOER: Einführung in die Numerische Mathematik I und II, Springer, 1972

SCHWETLICK, KRETSCHMAR: Numerische Verfahren für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig, 1991

SCHABACK, WERNER: Numerische Mathematik, Springer, 1992

KOSE, SCHRÖDER, WIELICZEK: Numerik sehen und verstehen, Vieweg, 1992

Lehn, Wegmann: Einführung in die Statistik, Teubner, 2004

PAPULA: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1-3, Vieweg, 2000.

Brigham, FFT-Anwendungen, Oldenburg Verlag 1997

B.Grabowski: "Statistik für Ingenieure technischer Fachrichtungen an Fachhochschulen", e-Learning-Buch in ACTIVEMATH.

H.Weber: Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung

PAPULA: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg, 2000

BRONSTEIN, SEMENDJAJEW, MUSIOL, MÜHLIG: Taschenbuch der Mathematik, Deutsch 2000

STÖCKER: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch Verlag, Frankfurt und Statistik für Ingenieure"

Unter www.htw-saarland.de/fb/gis/mathematik:

- 1) Vorlesungs-Skript I und II (Internet)
- 2) Formelsammlungen 1 und 2 zum Skript I und II
- 3) Übungsaufgaben und Lösungen zum Skript I und II
- 4) Lernserver ACTIVEMATH

Titel des Moduls: Technisches Englisch		Code: E810
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 8
		Pflicht/Wahl: Wahl
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden Sprachlehrveranstaltung nach kommunikativ-pragmatischem Ansatz / 2SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand 22,5 h Präsenz, 22,5 h individuelle Vor- und Nachbereitung 13 h Klausurvorbereitung 2 h Klausur
Leistungsnachweise: benotete Klausur, 120 min.	Arbeitssprache: Englisch, ggf. Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): M. Hefti, M.A.; S. Krächan-Lashbrook, M.A., CTEFLA	Fachverantwortung: Prof. Dr. C. Sick	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Die Studierenden müssen gute, fachbezogene Sprachkenntnisse vorweisen auf dem Niveau B2/ <i>Vantage</i> des Europäischen Referenzrahmens. Diese Kenntnisse vertiefen die Studierenden in diesem Kurs weiter, indem sie sowohl den englischen Wort- und Phrasenschatz, als auch gehobene Satzkonstruktionen so erweitern, dass sie technische Zusammenhänge in der Fremdsprache erfassen, diskutieren und präsentieren können. In diesem Kurs erlernen die Studierenden Grundwissen, damit sie im Rahmen ihrer später folgenden Projektarbeiten komplexe wissenschaftliche Materialien selbständig verstehen, exzerpieren und auch präsentieren können. Da dies ein vorbereitender Kurs ist und kein begleitender, ist eine exakte Verkoppelung mit den nachfolgenden Projekten des Master-Studiums zu diesem frühzeitigen Studienzeitpunkt nicht möglich.</p>		
Inhalte:		
<p>I. Basiswissen (mathemat. Formeln, Werkzeuge, Materialien etc.) II. Fachliche Basistexte III. Weiterführende Fachtexte, Audios und Videos aus den Vertiefungsfächern IV. Präsentationen zu technischen Themen V. Grammatik nach Bedarf</p>		
Medienformen:		
Zielgruppenspezifisch zusammengestellte Lehr- und Lernmaterialien (Print, Folien, Audio, Video, Software)		

Literatur:

Liste mit empfohlener Literatur wird ausgeteilt. Die Lektüre englischer Fachzeitschriften, sowie der Besuch auf entsprechenden Websites werden dringend empfohlen.

Titel des Moduls: Modern Methods of Control Loop Technology		Code: E901
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
Vertiefung Automatisierungstechnik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Übungen und Projektarbeit (2 SWS / 1 SWS / 1 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Mündliche Prüfung/Projekt	Arbeitsprache: Deutsch/Englisch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Mit diesem Modul erwerben die Studierenden Kompetenzen in der Anwendung und Auswahl komplexer Methoden und Werkzeuge für die Optimierung von mehrgrößigen Regelungssystemen. Über die Realisierung von Projekten in Rahmen des Moduls ist sichergestellt, die theoretischen Werkzeuge auf praxisrelevanten Regelungsaufgaben anzuwenden. Die hier erworbenen Kenntnisse und Erfahrungen versetzen die Studierenden in die Lage, die erlernten Methoden und Verfahren gezielt für komplexe Regelungsaufgaben sicher auszuwählen und anzuwenden.</p>		
Inhalte:		
<ol style="list-style-type: none"> 1.Zustandsraumbetrachtungen und Mehrgrößenregelung (Zustandsbeobachter, Kallmannfilter) 2.Methodik der Adaptiven Regelung 3.Einführung und Anwendung des H_{∞}-Kriteriums 4.Robuste Regelung 5.Einsatz von mathematischen Methoden (Neuronale Netze, Genetische Algorithmen, 6.Projektarbeiten mit Anwendungsbeispielen aus Industrie und Labor (z.B.: Regelung eines Kreisel systems, Antriebsregelung für Papier- oder Metallfolien mit hohen Geschwindigkeiten, Dosier- und Wägetechnologie in der Verfahrenstechnik, Regelung im Automotivebereich) 7.Kurzvorträge der Studierende mit Erarbeitung von innovativen Regelungskonzepten im Rahmen der Vorlesung und Diskussion der Ergebnisse 		
Medienformen:		
Skript, Folien, Beamer, PC, CD		
Literatur:		
Zu Beginn der Vorlesung wird eine CD mit komplettem Unterrichtsmaterial ausgegeben, darin enthalten ist auch eine komplette Literaturliste, die ständig aktualisiert wird.		

Titel des Moduls: Bildverarbeitung und Mustererkennung		Code: E902
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
Vertiefung Automatisierungstechnik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übungen (3 SWS / 1 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Mündliche Prüfung/Projekt	Arbeitsprache: Deutsch/Englisch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Das Modul Bildverarbeitung und Mustererkennung vermittelt die Anwendung der Systemtheorie auf Fragestellungen der Bildverarbeitung. Es werden Kompetenzen erworben, die es dem Studenten erlauben, das Zusammenwirken von Hard- und Softwarekomponenten für Bildverarbeitungssysteme zu bewerten. Der Studierende ist in der Lage, Methoden der Bildverarbeitung und Mustererkennung gezielt für praktische Aufgabenstellungen auszuwählen und geeignete Verfahren zur Gewinnung relevanter Bildinformationen zu projektieren. Da im Rahmen des Moduls praktische Applikation aus dem Umfeld der Qualitätssicherung bearbeitet werden, werden praxisrelevante Anforderungen für solche Aufgabenstellungen vermittelt und können für zukünftige Aufgabenstellung übertragen werden.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Übersicht über die BV-Algorithmen 2. Übersicht über Kameratypen, Beleuchtung, Framegrabber, Systemsoftware 3. Mustererkennung; neuronale Netze 4. Robot-Vision 5. Spezielle Anwendungen aus den Forschungsergebnissen: Konturverfolgung, Oberflächenvermessung, Vollständigkeitsprüfung, Sicherheitstechnik, Auswertung bewegter Bilder in der Medizintechnik 		
<p>Medienformen: Skript, Folien, Beamer, PC, CD</p>		
<p>Literatur: Zu Beginn der Vorlesung wird eine CD mit komplettem Unterrichtsmaterial ausgegeben, darin enthalten ist auch eine komplette Literaturliste, die ständig aktualisiert wird.</p>		

Titel des Moduls: Steuerungstechnik		Code: E903
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
Vertiefung Automatisierungstechnik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übungen / (3 SWS / 1 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 4
		Arbeitsaufwand: 60 h / 60 h
Leistungsnachweise: Mündliche Prüfung/Projekt	Arbeitsprache: Deutsch/Englisch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Dipl.-Ing. Manfred Michel (Siemens ZN Saarbrücken) Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Mit dem Modul Steuerungstechnik werden Erfahrungen und Kenntnisse erworben, die für die Projektierung und Realisierung komplexer Prozesssteuerungen notwendig sind. Der Studierende lernt neue Programmierwerkzeuge und –konzepte kennen und weis diese für entsprechende Automatisierungsaufgaben auszuwählen und einzusetzen. Da im Rahmen des Moduls Projekte realisiert werden, erfahren die Studierenden direkt Vor- und Nachteile verschiedener Lösungskonzepte und können diese für zukünftige ähnliche Aufgabenstellungen nutzen.</p>		
Inhalte:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bussysteme zur Vernetzung der Komponenten der Automatisierungstechnik 2. Moderne Projektierungswerkzeuge (Profi-Net, Component Based Automation, Internet, Teleservice) 3. Datenaustausch und Protokolle / Systemarchitektur 4. Visualisierungssysteme zur Optimierung der HMI 5. Anwendung weiterführender Programmiermethoden nach IEC 61131 (SCL, S7-HiGraph, CFC) 6. Laborapplikationen 		
Medienformen:		
Skript, Folien, Beamer, PC, CD		
Literatur:		
Zu Beginn der Vorlesung wird eine CD mit komplettem Unterrichtsmaterial ausgegeben, darin enthalten ist auch eine komplette Literaturliste, die ständig aktualisiert wird.		

Titel des Moduls: Simulation Technology		Code: E904
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
Vertiefung Automatisierungstechnik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und praktische Laborübungen (1 SWS / 1 SWS) / 2 SWS		ECTS-Credits: 3
		Arbeitsaufwand: 30 h / 60 h
Leistungsnachweise: Mündliche Prüfung	Arbeitsprache: Deutsch/Englisch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Der Einsatz von Simulationstools ermöglicht die Überprüfung und Verifizierung von technischen Lösungen. Mit diesem Modul werden verschiedene Simulationswerkzeuge und deren Einsatzmöglichkeiten für die Modellbildung, Simulationsdurchführung und Ergebnisbewertung vorgestellt, die der Studierende für vorgebene Aufgabenstellungen auswählt und anwendet. Er kann die Einsetzbarkeit, Aufwand und Nutzen solcher Systeme einschätzen. Er kann sicher Simulationsergebnisse unter Berücksichtigung der Modellgüte interpretieren und ist geübt in der Gestaltung und Vorgehensweise für die Realisierung von Simulationsprojekten.</p>		
Inhalte:		
<p>8. Einführung und Vorstellung von Simulationstools in der Automatisierungstechnik (z.B. Matlab/Simulink, LabView, SIMIT)</p> <p>9. Verfahren/Methodik/Vorgehensweise der Modellbildung</p> <p>10. Auswahl von Testsignalen / Einbindung von externe Messsignalen</p> <p>11. Anschaltung und Kopplung an reale Systeme</p> <p>12. Ergebnisinterpretation</p> <p>13. Kurzvorträge der Studierende mit Erarbeitung von innovativen Regelungskonzepten im Rahmen der Vorlesung und Diskussion der Ergebnisse</p>		
Medienformen:		
Skript, Folien, Beamer, PC, CD		
Literatur:		
Zu Beginn der Vorlesung wird eine CD mit komplettem Unterrichtsmaterial ausgegeben, darin enthalten ist auch eine komplette Literaturliste, die ständig aktualisiert wird.		

Titel des Moduls: Fuzzy Control		Code: E905
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übungen (3 SWS / 1 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 3
		Arbeitsaufwand: 30h / 60 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch/Englisch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr. –Ing. Dietmar Brück	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück	
Lernziele/Kompetenzen: Das Fach Fuzzy Control vermittelt die Theorie und Anwendung der neueren Methode der Regelungstechnik. Dabei werden die Hard- und Software ausführlich in ihrem Zusammenwirken erklärt und anhand von Beispielen eingeübt. Die Studierenden sind in der Lage, für regelungstechnische Aufgabenstellungen die Methodik sicher anzuwenden und die Unterschiede zu klassischen Regelungsverfahren auszuarbeiten. Sie erlernen Kriterien, wann und für welche Aufgaben klassische bzw. Fuzzy Reglerkonzepte einsetzbar sind.		
Inhalte: 1. Introduction 2. Fuzzy Control 3. Case Studies 4. Nonlinear Analysis 5. Fuzzy Identification and Estimation 6. Adaptive Fuzzy Control		
Medienformen: Overheadfolien, Skript, Beamer		

Literatur:

Zu Beginn der Vorlesung wird eine CD mit komplettem Unterrichtsmaterial ausgegeben, darin enthalten ist auch eine komplette Literaturliste, die ständig aktualisiert wird. Die Unterrichtsmaterialien sind teilweise in Deutsch und teilweise in Englisch. Somit sind auch ausländische Studierende mit fundierten Englisch Kenntnissen in der Lage der Vorlesung gut zu folgen.

Zusätzlich:

- [1] S. Abe and M.-S. Lan. Fuzzy rules extraction directly from numerical data for function approximation. *IEEE Trans. on Systems, Man, and Cybernetics*, 25(1):119–129, January 1995.
- [2] J. S. Albus. Outline for a theory of intelligence. *IEEE Trans. on Systems, Man, and Cybernetics*, 21(3):473–509, May/Jun. 1991.
- [3] B. D. O. Anderson and J. B. Moore. *Optimal Control: Linear Quadratic Methods*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1990.
- [4] A. Angsana and K. M. Passino. Distributed fuzzy control of flexible manufacturing systems. *IEEE Trans. on Control Systems Technology*, 2(4):423–435, December 1994.
- [5] P. J. Antsaklis and K. M. Passino. Towards intelligent autonomous control systems: Architecture and fundamental issues. *Journal of Intelligent and Robotic Systems*, 1:315–342, 1989.
- [6] P. J. Antsaklis and K. M. Passino, editors. *An Introduction to Intelligent and Autonomous Control*. Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA, 1993.
- [7] J. Aracil, A. Ollero, and A. Garcia-Cerezo. Stability indices for the global analysis of expert control systems. *IEEE Trans. on Systems, Man, and Cybernetics*, 19(5):998–1007, Sep./Oct. 1989.
- [8] K. J. Åström, J. J. Anton, and K. E. Arzen. Expert control. *Automatica*, 22(3):277–286, March 1986.
- [9] K. J. Åström and T. Hägglund, editors. *PID Control: Theory, Design, and Tuning*. Instrument Society of America Press, Research Triangle Park, NC, second edition, 1995.

Titel des Moduls: Automatisierung in der Energieversorgung		Code: E907
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Projekt (2 SWS / 2 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Projektarbeit	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Elektrische Energieversorgung III	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Michael Igel	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Igel	
Lernziele/Kompetenzen: Der Studierende hat nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung vertiefte Kenntnisse über Verfahren und Anwendungen der Automatisierung von Prozessen in der elektrischen Energieversorgung. Er erwirbt vertiefte Kenntnisse der Konzepte und Anwendung der Automatisierung auf Netzebene, Stationsebene und Feldebene. Insbesondere werden Kompetenzen erworben in folgenden Gebieten: <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationstechnologien in Schaltanlagen • Funktionsweise der Kommunikation von Einrichtungen in Schaltanlagen zur Automatisierung von Prozessen • Grundlagen der Netzschutztechnik • Auswahl, Spezifikation und Prüfung von Netzschutzeinrichtungen • Analyse von Netzstörungen mit Hilfe signalanalytischer Methoden 		

Inhalte:

1. Konzepte der Prozessautomatisierung
 - 1.1. 3-Ebenen-Konzept
 - 1.2. Automatisierung in Schaltanlagen
 - 1.3. Anlagenleittechnik
 - 1.4. Netzleittechnik
2. Kommunikationstechnik in der Energieversorgung
 - 2.1. Grundlagen serieller Kommunikationstechnik
 - 2.2. Kommunikationsprotokoll IEC60870-5-103
 - 2.3. Objektorientierte Modellierung von Schaltanlagen
 - 2.4. Kommunikationsprotokoll IEC61850
 - 2.5. Ethernet-basierte Kommunikation in Schaltanlagen
 - 2.6. Client-Server-Architekturen in Schaltanlagen
3. Automatisierung des Netzbetriebes
 - 3.1. Grundlage des Netzschutzes
 - 3.2. Konzepte der Netzschutztechnik
 - 3.3. Überstromzeitschutz
 - 3.4. Transformator - Differenzialschutz
 - 3.5. Leitungs - Differenzialschutz
 - 3.6. Distanzschutz
 - 3.7. Hilfsfunktionen der Netzschutztechnik
 - 3.8. Mikroprozessorgesteuerte Schutzeinrichtungen
 - 3.9. PC-basierte Bediensysteme
4. Signalanalyse in der Energieversorgung
 - 4.1. Übersicht über Filtertechnologien
 - 4.2. Fourier – Transformation
 - 4.3. Diskrete Fourier – Transformation
 - 4.4. Frequenzspektren
 - 4.5. Oberschwingungsanalyse
 - 4.6. Analyse von Netzstörungen

Medienformen:

Skript, Beamer, Praktische Übungen mit einem CAE-Tool

Literatur:

- Flosdorff, Hilgarth: Elektrische Energieverteilung, Teubner Verlag
- Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg Verlag
- Happoldt, Oeding: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag
- Hubensteiner: Schutztechnik in elektrischen Netzen, VDE Verlag
- Ungrad, Winkler: Schutztechnik in Elektroenergiesystemen, Springer Verlag

Titel des Moduls: Electric Machines Dynamics		Code: E908
Studiengang: Elektrotechnik (M.Eng.)		Semester: 8
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Übungen, Selbstständige Projektarbeit (3 SWS / 1 SWS/ 1 SWS) / 5 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 75 h / 75 h
Leistungsnachweise: Selbstständige Projektarbeit		Arbeitsprache: Deutsch/ English
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: EI. Maschinen I, II u. III, Theoretische Elektrotechnik, Numerische Mathematik		Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:
Lehrende(r): Prof. Dr. V. Ostovic		Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. V. Ostovic
Lernziele/Kompetenzen: Die/der Studierende hat nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung grundlegende Kenntnisse der Analyse von Übergangsvorgängen in elektrischen Maschinen erlernt. Er verfügt über Kenntnisse die benötigt sind, eine elektrische Maschine mit linearem oder nichtlinearem dynamischen Model zu beschreiben, und ihr Verhalten in zeitlicher Domäne zu berechnen. Darüber hinaus ist sie/er in der Lage, die erworbenen Kenntnisse zur Berechnung von Antriebsdynamik anzuwenden, technische Lösungen für eine vorgegebene Aufgabenstellung aus dem Arbeitsgebiet der geregeltten elektrischen Antriebe zu erarbeiten und zu dokumentieren.		

Inhalte:**1. Allgemeine Grundlagen und Maschinenmodelle**

- 1.1. Gewöhnliche Differentialgleichungen für elektrische Maschinen
- 1.2. Numerische Methoden für Integration von Systemen der Differentialgleichungen
- 1.3. Nichtlinearitäten in elektrischen Maschinen
- 1.4. Lineare und nichtlineare Maschinenmodelle

2. Übergangsvorgänge in Kommutatormaschinen

- 2.1 Analytische Lösungen- mechanische und elektromechanische Zeitkonstanten
- 2.2 Numerische Lösungen

3. d-q Modelle von Drehfeldmaschinen

- 3.1 Längs- und Querachse in ungesättigter elektrischer Maschine mit zylindrischem Läufer
- 3.2 Physikalische Interpretation von d-q- Größen; Momentbildung
- 3.3 Übergangsvorgänge in Asynchronmaschinen
- 3.4 Übergangsvorgänge in Synchronmaschinen

4. Nichtlineare dynamische Modelle von elektrischen Maschinen

- 4.1 Physikalische Grundlagen; Magnetisierungskennlinien
- 4.2 Übergangsvorgänge in gesättigten magnetischen Kreisen ohne Bewegungsfreiheit
- 4.3 Die Rolle der magnetischen Energie; Momentbildung
- 4.4 Übergangsvorgänge in gesättigten Asynchronmaschinen
- 4.5 Übergangsvorgänge in gesättigten Synchronmaschinen
- 4.6 Übergangsvorgänge in gesättigten Sondermaschinen (Switched- reluctance; PM usw.)

Medienformen:

Skript, Folien, Beamer, PC

Literatur:

OSTOVIC, V.: Computer-aided Analysis of Electric Machines, Prentice- Hall, London, 1994
OSTOVIC, V.: Dynamics of Saturated Electric Machines, Springer- Verlag, new York, 1989

Titel des Moduls: Hochspannungstechnik II		Code: E909
Studiengang: Elektrotechnik (M.sc.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung mit integrierten Übungen (2 SWS / 1 SWS) / 3 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 45 h / 105 h
Leistungsnachweise: Klausur + 4 Testate	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Mathematik I II III , GLE I II , HS-Technik I (E513)	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. M. Klemm	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. M.Klemm	
Lernziele/Kompetenzen: Der Studierende hat nach erfolgreichem Abschluß der Lehrveranstaltung mathematische und physikalischen Kenntnisse, die zu wissenschaftlicher Arbeit im Bereich Hochspannungstechnik befähigen. Er ist in der Lage, Versuche zu entwerfen und durchzuführen und auch komplexere Ergebnisse zu bewerten.		
Inhalte: Verfahren der Feldberechnung Superpositionsverfahren; Spiegelungsmethode; Ersatzladungsverfahren; Konforme Abbildung; Differenzenverfahren; Finite Elemente; Schwaigerscher Ausnutzungsfaktor Feldsteuerung Optimierung, Schichtung, kap. Steuerung Isolierstoffe Gase, Flüssigkeiten, Feststoffe: Arten, Eigenschaften, Kennwerte Elektrische Festigkeit Statistische Grundlagen, Durchschlagverhalten der verschiedenen Isolierstoffarten Isolieranordnungen Wanderwellenvorgänge Berechnungsverfahren Überspannungen und Isolationskoordination Hochspannungsmess- und Prüftechnik		
Medienformen: Beamer, Tafel, Skript		
Literatur: Hochspannungstechnik –Hilgarth-; -Küchler-; -Beyer-; Hochspannungsmesstechnik, Adolf Schwab (Springer-Verlag)		

Titel des Moduls: Power Electronics Design		Code: E910
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS, Praktikum 1 SWS / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 45 h / 105 h
Leistungsnachweise: 2 Versuchsberichte, Projektarbeit	Arbeitsprache: Englisch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Leistungselektronik I-III	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Mit der Vermittlung von anwendungsorientierten Kenntnissen der Leistungselektronik lernen die Studierenden Aufbau und Funktion von Leistungshalbleiter-Bauelementen kennen. Sie sind in der Lage, alle Bauteile für die gebräuchlichsten Schaltungen der Leistungselektronik zu dimensionieren und die Materialkosten eines Gerätes zu ermitteln.</p>		
<p>Inhalte: <u>Power Semiconductor Devices</u> Basic Semiconductor Physics Power Diodes Bipolar Junction Transistors Power MOSFETs Thyristors Isulated Gate Bipolar Transistors <u>Practical Converter Design Considerations</u> Gate and Base Drive Circuits Losses in Power Devices Heat Transfer Heat Sinks <u>Design of Magnetic Components</u> Magnetic Materials and Cores Copper Windings Thermal Considerations Inductor Design Procedures Transformer Design Procedures <u>Practice</u> Switching behaviour of IGBTs and Bipolar Diodes Operation of Inductors and HF-Transformers</p>		
<p>Medienformen: Skript zur Vorlesung, Folien, Tafel, CD: Studentenversion SIMPLORER, PC, Beamer</p>		

Literatur:

- [8] Sze S.M.: „Physics of Semiconductor Devices“, 2nd Edition,
New York / Chichester / Brisbane / Toronto / Singapore: John Wiley & Sons, 1981
- [9] Mohan, Undeland, Robbins: „Power Electronics“ 2nd Edition,
New York / Chichester / Brisbane / Toronto / Singapore: John Wiley & Sons, 1995

Titel des Moduls: Optical Engineering		Code: E911
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
Vertiefung Mikro- & Telekommunikationselektronik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 2 SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand: 32 h / 48 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr. Albrecht Kunz	Fachverantwortung: Prof. Dr. Albrecht Kunz	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Studierende, die dieses Modul erfolgreich abgeschlossen haben, kennen die wesentlichen Komponenten der optischen Nachrichtentechnik und ihr Zusammenwirken in einem optischen DWDM System. Die Studenten sind in der Lage, auch neuere Entwicklungen auf dem Gebiet der optischen Nachrichtentechnik zu verstehen und einzuordnen. Der erfolgreiche Besuch der Lehrveranstaltung befähigt den Studenten, in aktuellen Forschungs- und Entwicklungsprojekten der optischen Nachrichtentechnik mitzuarbeiten.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung 2. Glasfasern 3. Optische Sender und Empfänger 4. Koppler und Schalter 5. Modentheorie 6. Integrierte Optik 7. DWDM Systeme 		
<p>Medienformen: Folien, PC, Beamer</p>		

Literatur:

Brückner, V.: optische Nachrichtentechnik, Grundlagen und Anwendungen, Vieweg Verlag,
Schiffner, G.: optische Nachrichtentechnik, Einführung in die hochbitratige optische
Informationsübertragung, Vieweg Verlag,
Unger, H.-G.: optische Nachrichtentechnik, Teil 1: optische Wellenleiter, Hüthig Verlag,
Unger, H.-G.: optische Nachrichtentechnik, Teil 2: Komponenten, Systeme, Messtechnik,
Hüthig-Verlag,
Hunsperger, R. G.: integrated Optics, theory and technology, Springer Verlag,
Ebeling, K. J.: integrierte Optoelektronik, Springer Verlag,
Wrobel, C.: optische Übertragungstechnik in der Praxis, Hüthig Verlag,
Mahlke, G., Gössing, P.: Lichtwellenleiterkabel, Publicis MCD Verlag,
Strobel, O.: Lichtwellenleiter-Übertragungs- und Sensortechnik, VDE Verlag,
Heinlein, W.: Grundlagen der faseroptischen Übertragungstechnik, Teubner Verlag.

Titel des Moduls: Integrierte analoge Schaltungstechnik		Code: E912
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
Vertiefung Mikro- & Telekommunikationselektronik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr. Albrecht Kunz	Fachverantwortung: Prof. Dr. Albrecht Kunz	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Studenten, die diese Lehrveranstaltung erfolgreich absolviert haben, verfügen über detailliertes Wissen über die Wirkungsweise und den Aufbau der Bauelemente, über den Herstellungsprozess und die Technologieabfolge, d.h. über Kenntnisse, die für den Entwickler in der späteren beruflichen Tätigkeit unerlässlich sind. Die Studierenden erlernen anhand konkreter Beispiele die Thematik des Entwurfs analoger integrierter Schaltungen kennen. Durch geeignete Auswahl und Zusammenstellung der Komponenten sind sie in der Lage, vielfältige Applikationen zu realisieren.</p>		
<p>Inhalte: 8. Einführung 9. Wirkungsweise und Aufbau der Bauelemente 10. Herstellungsprozess 11. Applikationen 4.1 Stromquellen 4.2 Differenzverstärker 4.3 Leistungsstufen 4.4 Spannungsreferenzen 4.5 Differenzverstärker 4.6 Operationsverstärker</p>		
<p>Medienformen: Folien, PC, Beamer</p>		

Literatur:

Baker, R. Jacob: CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation, IEEE Press Series on Microelectronic Systems.

Ehrhardt, Dietmar: integrierte analoge Schaltungstechnik, Vieweg Verlag.

Hilleringmann, U.: Silizium Halbleitertechnologie, Teubner-Verlag.

Wupper, H.: Elektronische Schaltungen, Band 1 und 2, Springer-Verlag.

Rein, H. – M.: Integrierte Bipolarschaltungen, Springer-Verlag.

Post, H. – U.: Entwurf und Technologie hochintegrierter Schaltungen, Teubner-Verlag.

Paul, Reinhold: Einführung in die Mikroelektronik, Hüthig-Verlag.

Hoppe, Bernhard: Mikroelektronik, Band 1 und 2, Vogel-Verlag.

Titel des Moduls: Hardwaremodellierung		Code: E913
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Praktikum (2 SWS / 2 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Digitaltechnik, Elektronik	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Volker Schmitt	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Volker Schmitt	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die umfassenden Kenntnisse über die Verwendung der Hardware-Beschreibungssprachen VHDL und VHDL-A, sowie der vertraute Umgang mit typischen Software-Werkzeugen, der im Rahmen des Praktikums trainiert wird, befähigt die Studierenden dazu, eigenständig anspruchsvollste System- und Schaltungsentwicklungen durchzuführen.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hardware-Beschreibungssprachen, VHDL, Verilog, SystemC, VHDL-A, - Texteditor, Schaltplaneditor, - Modellierung digitaler Systeme mit VHDL, Möglichkeiten, Grundstrukturen, Eigenschaften, Aufbau von VHDL-Modellen, - Sprachelemente, Deklarationen, Objektklassen, Entity, Architecture, Process, Procedure, Function, Package, Block, nebenläufige und sequenzielle Anweisungen, Code-Abarbeitung, Zeitmodelle, Bibliotheken, - strukturierte Entwürfe, Hierarchie, Synthese, - Modellierung analoger Systeme mit VHDL-A, Möglichkeiten, Grundstrukturen, Eigenschaften, Aufbau - Praktikum: Systeme und Schaltungen mit VHDL und VHDL-A beschreiben, simulieren und synthetisieren. 		
<p>Medienformen: Folien, Kopiervorlagen der Folien, PC, Beamer</p>		
<p>Literatur: LEIBNER, P.: Rechnergestützter Schaltungsentwurf; Krehl, Münster, 1996 HERTWIG, A.; BRÜCK, R.: Entwurf digitaler Systeme; Hanser-Verlag; ISBN 3-446-21406-2 SIEMERS, Chr.: Hardwaremodellierung; Hanser-Verlag; ISBN 3-446-21361-9 LEHMANN; WUNDER; SELZ: Schaltungsdesign mit VHDL; Franzis-Verlag, 1994 BÄSIG, J.: Entwicklung digitaler Systeme mit VHDL; Eigenverlag; ISBN 3-00-005081-7 TEN HAGEN, K.: Abstrakte Modellierung digitaler Schaltungen; Springer Verlag; REICHARDT, J.; SCHWARZ, B.: VHDL-Synthese; Oldenbourg Verlag; ISBN 3-486-25128-7 BHASKER, J.: Die VHDL-Syntax; Prentice Hall Verlag; ISBN 3-8272-9528-9</p>		

Titel des Moduls: Schaltungssimulation und Optimierung		Code: E914
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
Vertiefung Mikro- & Telekommunikationselektronik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 2 SWS		ECTS-Credits: 3
		Arbeitsaufwand: 30 h / 60 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Elektronik	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Volker Schmitt	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Volker Schmitt	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verstehen die Arbeitsweise der heute üblichen Softwarewerkzeuge und die darin verwendeten numerischen Verfahren zur rechnergestützten Netzwerkanalyse und Schaltungsoptimierung. Auf der Basis des dargebotenen Stoffes ist es den Studierenden möglich, die vorgestellten Methoden programmtechnisch umzusetzen und weiterzuentwickeln.		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Netzwerkgraphen, Baum, Fundamentalschnittmenge, Fundamentalschleife, Nodalanalyse, Schleifenanalyse, - Analyse linearer zeitinvarianter Netzwerke im Frequenzbereich, Multiport-Netzwerke, - Gleichspannungs- und Gleichstromanalyse einfacher nichtlinearer Widerstandsnetzwerke, Algorithmen, Konvergenz, - Einschwinganalyse linearer Netzwerke, Netzwerkinterpretationen, - Einschwinganalyse nichtlinearer Netzwerke, Integrationsverfahren, - Empfindlichkeitsanalyse, Tellegen Theorem, adjungiertes Netzwerk, Toleranzanalyse, Worst-case Analyse, Monte Carlo Methode, Verfahren zur Schaltungsoptimierung, - Simulation von Logikschaltungen, logische Zustände, Verzögerungsmodelle, Algorithmen, Fehlersimulation, Simulation von gemischt analogen und digitalen Schaltungen, Signalkonvertierung 		
Medienformen: Folien, Kopiervorlagen der Folien		
Literatur: DESOER, CH.; KUH, E.S.: Basic Circuit Theory; Mc Graw Hill 1969; ISE (International Student Edition) Berkeley CALAHAN, D.A.: Rechnergestützter Netzwerkentwurf; R. Oldenbourg LITOVSKI, V.; ZWOLINSKI, M.: VLSI Circuit Simulation and Optimization; Chapman & Hall; 1997 LEIBNER, P.: Rechnergestützter Schaltungsentwurf; Krehl, Münster, 1996		

Titel des Moduls: Simulation and Hardware Implementation of Digital Algorithms and Systems		Code: E915
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
Vertiefung Nachrichtentechnik / Mikro- & Telekommunikationselektronik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Projektarbeit (2 SWS / 2 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Präsentation, Projektarbeit, mündl. Prüfung	Arbeitssprache: Deutsch/Englisch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Digitale Signalverarbeitung	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Buchholz Prof. Dr.-Ing. Albrecht Kunz	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Buchholz	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls versteht der Studierende komplexe Algorithmen der Nachrichtentechnik. Er kann eine Optimierung eines digitalen System durchführen, da er die Randbedingungen eines optimalen Software/Hardware Partitionings kennengelernt hat. Er weiss, den Aufwand der Implementierung dieser System abzuschätzen und die Zieltechnologie (Digitale Signalprozessoren, Mikrocontroller oder Hardware basierte Lösung) auszuwählen. Er kann den Prozessablauf sowohl zur Realisierung dieser Systeme in DSP als auch FPGA anwenden und ist mit den gängigsten EDA Tools vertraut. Der Studierende kann die erfolgreiche Implementierung der Algorithmen messtechnisch verifiziert und quantitativ erfassen und auswerten.</p>		

Inhalte:

1. Komplexe digitale Algorithmen der Nachrichtentechnik
Digitale Modulatoren und Demulatoren
Quellen- und Kanalcodierung und -decodierung
Digitale Audio- und Videosignalverarbeitung
Fehlerschutzverfahren
Synchronisationsverfahren
2. Software Defined Radio Architekturen
3. Hardware-Software Partitioning
4. Simulation mit EDA Tools wie Simulink, SPW (Signal Processor Workstation) und ML Designer, Co-Simulation
5. Grundlagen von Digitalen Signalprozessoren (DSP)
6. Einführung in programmierbare Hardware (FPGA)
7. Rechnergestützte Echtzeit-Realisierung in Digitale Signalprozessoren (DSP) und und programmierbarer Hardware (FPGA)
8. Synthese, Place und Route, Backannotation und Debugging
9. Digitale Messtechnik

Medienformen:

Skript, Beamer, EDA Simulations-Tools, Laborarbeit

Literatur:

Oppenheim, A. V.; Schafer, R. W.: *Zeitdiskrete Signalverarbeitung*, Oldenbourg Verlag, 1999

Proakis, J.G.: *Digital Communications*, Mc Graw Hill, 2000

Stearns, S.D.; Hush D.R.: *Digitale Vararbeitung analoger Signale*, Oldenbourg, 1999

Von Grünigen, D. Ch.: *Digitale Signalverarbeitung*, Carl-Hanser Verlag, 2004

Kammeyer, K.-D. / Kroschel K.: *Digitale Signalverarbeitung – Filterung und Spektralanalyse*, Teubner

Haykin, S.: *Digital Communication Systems*, John Wiley and Sons, 200

Abut, H. ; Hansen, J. ; Takeda, K.: *DSP for IN-Vehicle and Mobile Systems*, Springer, 2005

Bateman, A.; Paterson-Stephens, I.: *The DSP Handbook, Algorithms, Applications and Design Techniques*, Prentice Hall, 2002

Wolf, W.: *FPGA Based System Design*, Prentice Hall, 2004

Titel des Moduls: Next Generation Networks		Code: E916
Studiengang: Elektrotechnik (Ma. Sc.)		Semester: 9
Vertiefung Nachrichtentechnik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: .	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Horst Wieker	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Horst Wieker	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Studierende, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über ein umfassendes und weiterführendes Verständnis der zukünftigen Kommunikationsnetze und beherrschen eine Reihe etablierter Forschungs- und Untersuchungsmethoden.</p> <p>Nach dem erfolgreichen Besuch der Vorlesung ist der Student eigenständig in der Lage, neue Netzkonzepte kritisch zu beurteilen und neue Dienste in bestehende Netze gemäß den Anforderungen zu implementieren.</p>		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> 1. Einführung Netze im Wandel <ul style="list-style-type: none"> 1.1.....Klassische Netzkonzepte 1.2.....Fernsprechnet 1.3.....Mobile Netz 1.4.....Internet 2. Quality of Service <ul style="list-style-type: none"> 2.1.....ITU Festlegungen 2.2.....Architektur und Protokolle 3. Die IETF-Architektur und ihre Protokolle <ul style="list-style-type: none"> 3.1.....Konvergenz Beispiele 3.2.....Softswitch 3.3.....Privatnetze 4. Dienste <ul style="list-style-type: none"> 4.1.....IN im Internet 4.2.....Authentication, Authorization undAccounting 4.3.....RADIUS, DIAMETER und COPS 		

Medienformen:

Beamer, Tafelarbeit

Literatur:

Next Generation Networks, Gerd Sigmund, Hüthig Verlag. ISBN 3-8266-5022-0

Titel des Moduls: RF-Systems and RF-Design		Code: E917
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.) Vertiefung Nachrichtentechnik		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Projektarbeit (2 SWS / 2 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Projektarbeit, mündl. Prüfung	Arbeitsprache: Deutsch/Englisch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Hochfrequenztechnik	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende®: Prof. Dr.-Ing. Martin Buchholz	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Buchholz	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls kennt der Studierende den Aufbau und Funktion von kompletten Sende-Empfangssystemen der Hochfrequenztechnik, Übertragungsverfahren und –standards, und die Berechnung und Realisierung von HF Baugruppen und Systemen. Er ist in der Lage ein Line-Up einer Übertragungskette zu berechnen. Er hat den Umgang des rechnergestützten Entwurfs hochfrequenztechnischer Schaltungen und Systemen erlernt und ist in der Lage Antennen-Designs und Mikrostreifenleiter zu berechnen, optimieren, aufzubauen und messtechnisch zu verifizieren.</p>		
Inhalte:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sender – und Empfängerarchitekturen 2. Systemkonzepte 3. Modulatoren und Demulatoren für analoge und digitale Modulationsverfahren 4. Simulation und Design von aktiven und passiven RF Komponenten und Systemen 5. Rechnergestützte Berechnung von Anpass-Schaltungen und RF Filtersynthese 6. Stabilität und Großsignalverhalten 7. 3D Feldsimulation 8. Antennendesign 9. Realisierung von Mikrostreifenleiter-Schaltungen 10. Inbetriebnahme von HF Sende- und Empfangsmodulen. 		
Medienformen:		
Skript, EDA-Tools wie Ansoft Designer, ADS, Microwave Studio, Laborarbeit (Aufbau und Messungen)		

Literatur:

Razavi, B.: *RF Microelectronics*, Prentice Hall, 1997

Vizmuller, P.: *Design Guide Systems, Circuits and Equations*, Artech House, 1995

Johnson, R.; Sethares, W.: *Telecommunication Breakdown – Concepts of Communication Transmitted via Software Defined Radio*, Prentice Hall, 2003

Pozar, D.: *Microwave Engineering*, John Wiley, 1998

Lee, K.; Chen, W.: *Advances in Microstrip and Printed Antennas*, John Wiley, 1997

Visser, H.: *Array and Phased Array Antennas Basics*, John Wiley, 2005

Mailloux, R.J.: *Phased Array Antenna Handbook*, Artech House, 2005

Makarow, S.: *Antenna and EM Modeling with Matlab*, John Wiley, 2002

Titel des Moduls: Automobiltechnik und Telematik Systeme		Code: E918
Studiengang: Elektrotechnik (M. Sc.)		Semester: 9
Vertiefung Nachrichtentechnik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Horst Wieker / Prof Dr.-Ing. Wolfram Seibert	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Horst Wieker / Prof. Dr.-Ing. Wolfram Seibert	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Diese Vorlesung geht über die Datenerfassung und Verarbeitung innerhalb des Automobils, wie z.B. die Funktionen ESP, Blind Spot hinaus. Am Beispiel aktueller Forschungsvorhaben wird aufgezeigt, wie Automobile Daten austauschen können und durch „Data Fusion“ neue Interpretationen der Fahrzeugdaten ermöglicht werden (Beispiel Hazard Detection). Eine Aufgabe in diesem Umfeld ist die Verknüpfung von Sensor Informationen zu Aussagen über die Beschaffenheit der Strasse oder von Sichtverhältnissen.</p> <p>Nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung verfügt der Student über detailliertes Wissen der derzeit gängigen Informationswege C2C und C2I (Car, Infrastructure) für die Übertragung von Informationen.</p> <p>Nach der Vorlesung soll der Student in der Lage sein, das Auto als Applikation zu begreifen und neue Dienste hierfür zu entwickeln und diese an die Bedürfnisse der Applikation auszurichten.</p>		
Inhalte:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sensoren in Fahrzeugsystemen 2. Erweiterte Kenntnisse der Fahrdynamik 3. Regelprozesse von ABS und ESP Systemen und deren Erweiterungen 4. Modelle der Nachrichtenerzeugung und Verteilung (C2C, C2I) 5. Modelle des Relevants-checks von Nachrichten 6. Funktion von Übertragungssysteme und deren Auswirkungen auf die Nachrichtenverteilung AdHoc Netzwerke, Wireless Lan 802.11x, 802.16, 802.20, GPRS, UMTS, DRSC 		

Medienformen:

Beamer, Tafelarbeit, Skript

Literatur:

Vorlesungsbegleitendes Skript

Titel des Moduls: Robotics		Code: E920
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Wahl
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übungen / (1 SWS / 1 SWS) / 2 SWS		ECTS-Credits: 3
		Arbeitsaufwand: 30 h / 60 h
Leistungsnachweise: Mündliche Prüfung/Projekt		Arbeitssprache: Deutsch/Englisch
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:		Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück		Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Vorlesung zielt darauf ab, den Studierenden den Aufbau, die Einsatzgebiete und die Handhabung von Robotersystemen auch im Verbund mit anderen Systemen der Produktionsautomatisierung zu vermitteln. Dabei werden Systemverständnis und Projektierung ebenso vermittelt wie auch die Programmierung der Robotersysteme in unterschiedlichen Anwendungen.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mechanischer Aufbau der unterschiedlichen Robotersysteme; Antriebssysteme; Mess-Systeme; Definition der wichtigen Parameter wie Genauigkeit, Wiederholgenauigkeit, Positioniergenauigkeit, etc; Kalibrierung und Überwachung im Betrieb 2. Dynamik der Roboter, Arbeitsraum, Sicherheitstechnik 3. Programmierung der Roboter, online, offline, teach-in, Simulation, Verkettung 4. Anwendungsbeispiele im Labor 		
<p>Medienformen: Skript, Folien, Beamer, Laborversuche und Projektstudium</p>		
<p>Literatur: Zu Beginn der Vorlesung wird eine CD mit komplettem Unterrichtsmaterial ausgegeben, darin enthalten ist auch eine komplette Literaturliste, die ständig aktualisiert wird.</p>		

Titel des Moduls: Prozessleittechnik		Code: E921
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Wahl
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und praktische Laborübungen (1 SWS / 1 SWS) / 2 SWS		ECTS-Credits: 3
		Arbeitsaufwand: 30 h / 60 h
Leistungsnachweise: Mündliche Prüfung/Projekt	Arbeitsprache: Deutsch/Englisch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel	
Lernziele/Kompetenzen: Die Vermittlung der Grundkenntnisse mit Aufgaben und Anwendungen der Prozessleittechnik stellt sicher, dass die Studierenden typische Aufgaben für die Realisierung von Leitsystemen verstehen und selbständig lösen können. Sie verfügen über das notwendige Wissen, Funktionalitäten, Bedienanforderungen, Datenerfassungs- und Auswertungssysteme, Visualisierungen zu strukturieren und gezielte Lösungen zu erarbeiten. Der Studierende erweitert mit dieser Lehrveranstaltung sein Knowhow im Bereich der Automatisierungstechnik und ist in der Lage, sich in schnell in Projekte zur Realisierung von Leitsystemen einzuarbeiten.		
Inhalte: <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Prozessleittechnik 2. Übersicht über Prozessleitsysteme 3. Kriterien für die Auswahl von Prozessleitsystemen 4. Organisation von Projekten zur Realisierung von Prozessleitsystemen (Lastenheft, Pflichtenheft, Anbieterauswahl, Projektierung, Inbetriebnahme, Abnahme und Test, Dokumentation) 5. Prozessanalyse (Batch-und Chargenprozesse, kontinuierliche Prozesse) 6. Hilfsmittel zu Prozessdarstellung (R&I-Schemen, Fließbild, Ablaufdiagramm, Messstellenplan) 7. Systemarchitekturen 8. Bedienkonzepte und Bedienphilosophie 9. Datenerfassung und -archivierung 10. Normen und Richtlinien 11. Applikationserstellung / Laborprojekt 		
Medienformen: Skript, Folien, Beamer, PC, CD		
Literatur: Zu Beginn der Vorlesung wird eine CD mit komplettem Unterrichtsmaterial ausgegeben, darin enthalten ist auch eine komplette Literaturliste, die ständig aktualisiert wird.		

Titel des Moduls: Anwendungen elektrischer Antriebe		Code: E922
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Wahl
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung 2 SWS; Übung 2 SWS / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 45 h / 105 h
Leistungsnachweise: Projektarbeit	Arbeitssprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Regelung elektrischer Antriebe	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Dipl.-Ing. Johannes Mertes (Extern) Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, einen für die Problemstellung optimal geeigneten Antrieb auszuwählen und zu dimensionieren. Mit Hilfe von Projektierertools können Anwendungsbeispiele bis zu einer vollständigen Angebotserstellung bearbeitet werden.		
Inhalte: <u>Überblick Regelantriebe</u> Asynchronmotoren, Umrichter, sonstige Regelantriebe <u>Strömungsmaschinen</u> Grundlagen: Energieeinsparung, Anlaufzeit am Netz / am Umrichter, Brems- und Stoppmöglichkeiten, Bremszeit; Anwendungsbeispiele Kompressor und Ventilator <u>Konstantmomentantriebe</u> Grundlagen: Fördertechnik, Aufzüge, Hub- und Fahrtriebe, 4-Q-Antrieb; Anwendungsbeispiele <u>Positionier- und Taktantriebe</u> Grundlagen:Taktantriebe, Auswahl Servomotoren und Umrichter; Anwendungsbeispiele <u>Mechanische Probleme bei Antrieben</u> Zweimassenschwinger mit elastischer Anbindung, Lose <u>Projektierung von Anlagen</u> Projektierertools: Pfad, Sikostart, SIDIM		
Medienformen: Skript zur Vorlesung, CD: „Siemens A&D Projektierungshilfe“, PC, Beamer		
Literatur:		

Titel des Moduls: Gebäudesystemtechnik II		Code: E923
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Wahlpflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Projekt (1,5 SWS / 0,5 SWS) / 2 SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand: 30 h / 30 h
Leistungsnachweise: Projektarbeit	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Gebäudesystemtechnik I	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Michael Igel	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Igel	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Der Studierende hat nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung grundlegende Kenntnisse in folgenden technischen Arbeitsgebieten erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Planung von Niederspannungsnetzen, insbesondere von Hausinstallationsnetzen ▪ Planung und Projektierung von EIB – basierter Gebäudeautomatisierung ▪ Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Anlagen der Gebäudeautomatisierung, insbesondere hinsichtlich der Minimierung der Energiekosten 		
<p>Inhalte:</p> <p>5. Niederspannungstechnik</p> <p>5.1. Struktur von Niederspannungsnetzen</p> <p>5.2. Betriebsmittel</p> <p>5.3. Hausinstallationstechnik</p> <p>5.4. Planung und Inbetriebnahme von Niederspannungsnetzen</p> <p>6. Gebäudesystemtechnik in der Niederspannungstechnik</p> <p>6.1. Beispiele für EIB - Standardfunktionen</p> <p>6.2. Planung und Projektierung von EIB - Anlagen</p> <p>6.3. Alternativer Einsatz von WLAN, Infrarot, Powerline, Ethernet</p> <p>6.4. Vernetzungsaspekte</p> <p>7. Wirtschaftliche Aspekte der Gebäudesystemtechnik</p> <p>7.1. Kosten der klassischen Niederspannungstechnik</p> <p>7.2. Kostenermittlung für EIB – Anlagen</p> <p>7.3. Minimierung von Energiekosten durch Gebäudesystemtechnik</p>		
<p>Medienformen:</p> <p>Skript, Beamer, Übungen mit Komponenten der Gebäudesystemtechnik</p>		

Literatur:

- Rose, Michael: EIB für die Gebäudesystemtechnik, Hüthig
- Beiter, Robert: Installationsbus EIB/KNX Twisted Pair, Hüthig & Pflaum
- Vogt, Dieter: Elektro-Installation in Gebäuden, VDE Verlag

Titel des Moduls: Simulation und Analyse der Prozesse in Elektrischen Energieversorgungsnetzen		Code: E924
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Wahlpflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Projekt (2 SWS / 2 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Mündliche Prüfung, Projektarbeit	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Elektrische Energieversorgung I	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Michael Igel	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Igel	
Lernziele/Kompetenzen: Der Studierende hat nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung die erforderlichen Kenntnisse über den Aufbau und die Struktur elektrischer Energieversorgungsnetze sowie die physikalischen Grundlagen der darin eingesetzten Betriebsmittel erworben, um die für die Berechnung elektrischer Energieversorgungsnetzen benötigten numerischen Modelle interpretieren und anwenden zu können. Darüber hinaus hat der Studierende grundlegende Kenntnisse hinsichtlich der praktischen Anwendung von CAE-Tools (Netzwerkberechnungssoftware) in der Energieversorgung erlernt. Insbesondere werden Kompetenzen erworben in: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arbeitsweise von Netzwerkberechnungssystemen ▪ Berechnung von stationären und dynamischen Netzvorgängen ▪ Numerische Methoden in der Energieversorgung 		

Inhalte:

8. Elektrische Energieversorgung
 - 8.1. Aufbau und Struktur elektrischer Energieversorgungsnetze
 - 8.2. Verbundbetrieb, UCTE - Netz
 - 8.3. Transportnetze, Verteilnetze, Industrienetze
9. Betriebsmittel
 - 9.1. Transformator
 - 9.2. Leitung
 - 9.3. Generator
 - 9.4. Schalter
10. Grundlagen der Simulation elektrischer Energieversorgungsnetze
 - 10.1. Modellbildung für lineare und nicht-lineare Betriebsmittel
 - 10.2. Arbeitsweise von Simulationssystemen
 - 10.3. Simulationssystem ATPDesigner / ATP
11. Simulation Elektrischer Energieversorgungsnetze
 - 11.1. Energieversorgungsnetze im fehlerfreien, stationären Normalbetrieb
 - 11.2. Der 3-polige Kurzschluss als fehlerbehafteter, stationärer Netzzustand
 - 11.3. Dynamische Vorgänge in Energieversorgungsnetzen
 - 11.4. Dynamische Vorgänge beim 3-poligen Kurzschluss
 - 11.5. Nichtlineare, transiente Vorgänge in Energieversorgungsnetzen
 - 11.6. Stabilität von Energieversorgungsnetzen
 - 11.7. Primär- und Sekundärregelung von Kraftwerken
12. Numerische Methoden der Energieversorgung
 - 12.1. Maschen- und Knotenanalyse
 - 12.2. Lösung linearer Gleichungssysteme
 - 12.3. Numerische Netzwerksimulation
 - 12.4. Numerische Berechnung von Frequenzspektren
 - 12.5. Diskrete Fourier Analyse (DFT)

Medienformen:

Skript, Beamer, Praktische Übungen mit einem CAE-Tool

Literatur:

- Flosdorff, Hilgarth: Elektrische Energieverteilung, Teubner Verlag
- Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg Verlag
- Balzer, Nelles: Kurzschlussstromberechnung nach VDE 0102, Tutas, VDE
- Happoldt, Oeding: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag
- EEUG e.V.: ATP Rulebook, www.emtp.org
- EEUG e.V.: ATP Theory Book, www.emtp.org
- Igel: Einführung in die grafische Benutzeroberfläche ATPDesigner
- Schiffer: Signalverarbeitung
- Brigham : Digital Fourier Transformation

Titel des Moduls: Applications of Motors		Code: E925
Studiengang: Elektrotechnik (M.Eng.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Wahl
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Übungen, Selbstständige Projektarbeit (3 SWS / 1 SWS / 1 SWS) / 5 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 75 h / 75 h
Leistungsnachweise: Selbstständige Projektarbeit		Arbeitssprache: Deutsch/ Englisch
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Elektrische Maschinen I, II u. III, Theoretische Elektrotechnik, Numerische Mathematik		Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:
Lehrende(r): Prof. Dr. V. Ostovic		Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. V. Ostovic
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls kann die/der Studierende die stationären und dynamischen Zustände in elektrischen Maschinen für verschiedene Anwendungen analysieren und ihre wichtigsten Parameter berechnen. Die Studierenden erlernen, wie eine elektrische Maschine für gegebene Anwendung fachgerecht ausgewählt wird und wie sie der Last und der Quelle angepasst werden muss. Die Studenten verfügen über ein breitangelegtes Wissen der gängigen Verfahren des Maschinenschutzes.</p> <p>Die Kenntnis einer Reihe von Ansätzen und Verfahren in verschiedenen Industriebranchen soll die Studierenden in die Lage versetzen, sich eigenständig in moderne Systeme der Motoranwendungen einarbeiten zu können, um ihr technisches Know How immer dem neuesten Stand anzupassen.</p>		

Inhalte:**5. Stationäre Zustände von elektrischen Maschinen**

- 1.1 Kennlinien der mechanischen Last
- 1.2 Kommutatormaschinen
- 1.3 Asynchronmaschinen
- 1.4 Synchronmaschinen
- 1.5 Wachstumsgesetze von elektrischen Maschinen

2 Dynamische Zustände in elektrischen Maschinen

- 2.1 Mechanische und elektromechanische Zeitkonstanten
- 2.2 Umrechnung von mechanischen Größen auf die Motorwelle
- 2.3 Winkel- und drehzahlabhängiges Trägheitsmoment
- 2.4 Energieverluste in dynamischen Zuständen
- 2.5 Statische Stabilität

3 Motoranpassung an mechanische Last und Energiequelle

- 3.1 Drehzahlsteuerung von Kommutatormotoren
- 3.2 Drehzahlsteuerung von Asynchronmotoren
- 3.3 Drehzahlsteuerung von Synchronmotoren
- 3.4 Mehr Motoren an einer Welle
- 3.5 Elektrische Welle
- 3.6 Kaskadenschaltungen

4 Kriterien für Motorauswahl

- 4.1 Antriebsarten
- 4.2 Thermische Kriterien
- 4.3 Bestimmung der Ständerspannung
- 4.4 Einfluß der Umgebung

5 Schutz von elektrischen Maschinen

- 5.1 Schutz vor Überlast
- 5.2 Schutz vor Störungen aus der Einspeisungsquelle
- 5.3 Schutz vor Störungen aus der Umgebung

6 Sonderanwendungen und neue Entwicklungstendenzen

- 6.1 Elektrische Maschinen in PKW und LKW
- 6.2 Motoren in Haushaltsgeräten
- 6.3 Permanentmagnetmotoren
- 6.4 Supraleitende Motoren

Medienformen:

Skript, Folien, Beamer, PC

Literatur:

OSTOVIC, V.: Anwendungen von Motoren, Skript

Titel des Moduls: CAE- Methoden im Elektromaschinenbau		Code: E926
Studiengang: Elektrotechnik (M.Eng.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Wahl
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Selbstständige Projektarbeit (2 SWS / 3 SWS) / 5 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 75 h / 75 h
Leistungsnachweise: Selbstständige Projektarbeit	Arbeitssprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: EI. Maschinen I, II u. III, Theoretische Elektrotechnik, Numerische Mathematik	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr. V. Ostovic	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. V. Ostovic	
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss ist die/der Studierende in der Lage ein auf der FE- Methode basierendes kommerzielles Softwarepaket bei der Lösung von elektrostatischen, magnetostatischen, zeit-harmonischen und dynamischen Problemen im Elektromaschinenbau anzuwenden. Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über den Aufbau und das Funktionieren solcher Programme: Pre-processing, Solver und Post-processing. Das Fach ermöglicht einen direkten Einstieg in die Berufspraxismethoden für diejenigen Studierenden, die sich später mit der Auslegung von energietechnischen Geräten befassen möchten.		

Inhalte:

6. Allgemeines über die Anwendungen der FE- Methode in der elektrischen Energietechnik
 - 1.1 Partielle Differentialgleichungen in der Energietechnik: Laplace'sche, Poisson'sche Gleichung. Energiefunktional, Finite Elemente (FE), Finite Differenzen (FD) Methode
 - 1.2 Iterative Lösung Laplace'scher Differentialgleichung, Aufbau der Software für die FD-Methode
 - 1.3 2D Problemdefinition in der FE- Methode: Geometrie des Problems, Materialeigenschaften, Erregung, Randbedingungen
 - 1.4 Iterative Lösung in der FE- Methode: Konjugierte Gradiente, Newton- Raphson, adaptives Netzverfahren
2. FE- Lösungen von elektrostatischen Problemen
 - 2.1 Problemdefinition: Potential am Rande
 - 2.2 Potentialverteilung innerhalb des Modells
 - 2.3 Berechnung der Kapazität
 - 2.4 Kraft, Drehmoment, elektrostatische Feldenergie
3. FE- Lösungen von magnetostatischen Problemen
 - 3.1 Randbedingungen und Erregung: Stromdurchflossene Spulen und Permanentmagnete
 - 3.2 Darstellung der Nichtlinearität in der Magnetisierungskennlinie
 - 3.3 Feldverteilung, Selbst- und Gegeninduktivitäten
 - 3.4 Die Kraft und das Drehmoment, gespeicherte magnetische Energie
4. Zeit- harmonische Probleme
 - 4.1 Stromdichte- und Feldstärkenverteilung in leitenden Medien bei Wechselstrom
 - 4.2 Eindimensionale Stromverdrängung, Verluste, Ersatzparameter des Leiters
 - 4.3 Zweidimensionale Stromverdrängung, Verluste, Ersatzparameter des Leiters
5. Berechnung der Übergangsvorgänge mit FE- Software
 - 5.1 Die Rolle der magnetischen Energie in elektromechanischer Energiewandlung
 - 5.2 Die Kraft auf Leiter in Nuten elektrischer Maschinen
 - 5.3 Das von Wicklungsströmen erzeugte Drehmoment und die Drehmomentfunktion
 - 5.4 Das elektromagnetische Drehmoment als Funktion von Luftspaltgrößen

Medienformen:

Skript, Folien, Beamer, PC

Literatur:

M.V.K. Chari, S.J. Salon: „Numerical methods in Electromagnetism“, Academic Press, 2000
N. Bianchi: „Electrical Machine Analysis Using Finite Elements“, CRC Taylor and Francis, 2005
S.J. Salon: „Finite Element Analysis of Electric Machines“, Kluwer Academic Publishers, 1995
Benutzerhandbücher verschiedener Softwarehersteller

Titel des Moduls: Electric Machines Design		Code: E927
Studiengang: Elektrotechnik (M.Eng.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Wahl
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Übungen, Selbstständige Projektarbeit (3 SWS / 1 SWS / 1 SWS) / 5 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 75 h / 75 h
Leistungsnachweise: Selbstständige Projektarbeit		Arbeitsprache: Deutsch/ Englisch
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: EI. Maschinen 1, 2 und 3, Theoretische Elektrotechnik, Numerische Mathematik		Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:
Lehrende(r): Prof. Dr. V. Ostovic		Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. V. Ostovic
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben Fähigkeiten und Techniken, die Prinzipien der elektromagnetischen und thermischen Auslegung von elektrischen Maschinen zu verstehen, mit analytischen und numerischen Algorithmen den Auslegungsprozess zu beschreiben und systematische Lösungswege für ausgewählte praktische Anwendungen selbständig zu erarbeiten. Mit den erlernten Werkzeugen schaffen die Studierenden eine solide Basis um eine zuverlässig funktionierende elektrische Maschine auszulegen.		

Inhalte:**7. Ausnutzung von elektrischen Maschinen**

- 7.1. Ankerstrombelag, Luftspaltinduktion und Ausnutzungsziffer
- 7.2. Bestimmung der Hauptabmessungen
- 7.3. Zusatzverlust- Minderung; Stromkräfte; Wicklungsisolation
- 7.4. Stromrichter- Auswirkungen und Maßnahmen

8. Erwärmung und Kühlung

- 2.1 Grenztemperaturen und Isolationsklassen
- 2.2 Wärmequellen und Verlustdichten
- 2.3 Kühlarten, Kühlsysteme und Kühlmittel
- 2.4 Strömungstechnische Zusammenhänge
- 2.5 Wärmeabfuhr, Wärmeübergang, Wärmeleitung
- 2.6 Instationäre Wärmeströmung und Erwärmung

9. Stromverdrängung in Maschinenwicklungen

- 3.1 Die einseitige Stromverdrängung in einem massiven Nutenleiter
- 3.2 Ausnutzung und Verminderung der Stromverdrängung in elektrischen Maschinen
- 3.3 Aufbau von Stäben in großen Drehfeldmaschinen

10. Magnetische Kräfte in elektrischen Maschinen und Magnetischer Zug

- 4.1 Laufruhe und Auswuchten- mechanische Aspekte
- 4.2 Magnetische Energie, virtuelle Verschiebung
- 4.3 Radiale Luftspaltkräfte bei zentrischer und exzentrischer Läuferlage
- 4.4 Elektromagnetisch verursachte Geräusche in elektrischen Maschinen

Medienformen:

Skript, Folien, Beamer, PC

Literatur:

WIEDEMANN, KELLERBERGER: Konstruktion elektrischer Maschinen, Springer- Verlag, 1967
OSTOVIC, V.: Dynamics of Saturated Electric Machines, Springer- Verlag, New York, 1989
KÜPFMÜLLER: Einführung in die theoretische Elektrotechnik, Springer- Verlag, 1973

Titel des Moduls: Special Machines		Code: E928
Studiengang: Elektrotechnik (M.Eng.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Wahl
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Übungen, Selbstständige Projektarbeit (3 SWS / 1 SWS / 1 SWS) / 5 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 75 h / 75 h
Leistungsnachweise: Selbstständige Projektarbeit		Arbeitsprache: Deutsch/ Englisch
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: EI. Maschinen 1, 2 und 3, Theoretische Elektrotechnik, Numerische Mathematik		Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:
Lehrende(r): Prof. Dr. V. Ostovic		Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. V. Ostovic
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Nach erfolgreichem Abschluss ist die/der Studierende in der Lage sich mit der Analyse von nichtkonventionellen elektrischen Maschinen auseinanderzusetzen und ihre stationäre Betriebskennlinien zu berechnen. Die Studierenden lernen, die gebräuchlichen Verfahren der Maschinenanalyse bei speziellen Ausführungen anzupassen und weiterzuentwickeln, mit dem Ziel, ihr technisches Know How bei der gegebenen Maschinenstruktur anzuwenden.</p>		

Inhalte:**11. Konventionelle und spezielle elektrische Maschinen**

- 11.1. Rotierende und lineare elektrische Maschinen
- 11.2. Hetero- und homopolare elektrische Maschinen
- 11.3. Elektrische Maschinen mit 2- und 3- dimensionaler Flußverteilung im Aktivteil

12. Supraleitende elektrische Maschinen und Transformatoren

- 2.1 Physikalische Grundlagen der Supraleitung: Klassische und Hochtemperatursupraleitung
- 2.2 Supraleitende Gleichstrommaschinen
- 2.3 Supraleitende Synchrongeneratoren und Motoren

13. PM Maschinen mit ummagnetisierbaren Magneten

- 3.1 Konventionelle PM Maschinen mit Ferriten, AlNiCo und Seltenerdmetallen
- 3.2 Auf- und Abmagnetisierung von Permanentmagneten
- 3.3 Bürstenlose ummagnetisierbare PM Maschine als Starter- Alternator in PKW
- 3.4 Homopolare ummagnetisierbare PM Maschine als Lichtmaschine für LKW

14. Homopolare und Transversalflußmaschinen

- 4.1 Magnetische Kreise von homopolaren und Transversalflußmaschinen
- 4.2 Homopolare Gleichstrommaschine: Aufbau und Anwendungen
- 4.3 Homopolare Synchronmaschine: Aufbau und Anwendungen
- 4.4 Vom Fahrraddynamo zur Transversalflußmaschine: Vor- und Nachteile

15. Grenzleistungsmaschinen und Bahngeneratoren

- 5.1 Grenzleistung im Elektromaschinenbau
- 5.2 Elektromagnetische, mechanische und thermische Probleme bei den Grenzleistungsmaschinen
- 5.3 Schiefast bei Drehfeldmaschinen; Einphasen-/Bahngeneratoren

Medienformen:

Skript, Folien, Beamer, PC

Literatur:

OSTOVIC, V.: Sondermaschinen, Skript

Titel des Moduls: Formale Methoden der Telekommunikation		Code: E929
Studiengang: Kommunikationsinformatik (M. Sc.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Praktikum (2 SWS / 2 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Bachelor Abschluss oder gleichwertig	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: KI 820	
Lehrende(r): Prof. Dr. R. Brocks	Fachverantwortung: Prof. Dr. R. Brocks	
Lernziele/Kompetenzen: Der Student kennt die Funktionsweise von Kommunikationsprotokollen. Er kann Dienste und Protokolle mit formalen Beschreibungssprachen spezifizieren und Werkzeuge der Protokollentwicklung benutzen.		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Prinzip der Kommunikationsprotokolle, Arbeitsweise von Kommunikationsinstanzen • <i>Message Sequence Chart (MSC)</i>: Basissprachkonstrukte (Frame, Instance, Message, Condition, Action, Timer, Create), Strukturelle Sprachkonstrukte (Coregion, Decomposition, References, Inline expressions, High-level MSC) • <i>Specification and Description Language (SDL)</i>: Agenten, Prozessspezifikation, Senden und Empfangen von Signalen, Timer, Prozeduren • <i>Abstract Syntax Notation One (ASN.1)</i>: Abstrakte-, Konkrete- und Transfersyntax, Presentation Context, OBJECT IDENTIFIER, Modulstruktur, einfache und zusammengesetzte Typen, tagging, BER encoding rules • <i>Testing and Test Control Notation (TTCN-3)</i>: Protokollentwicklung, Protokolltest 		
Medienformen: Skript zur Vorlesung, Tools, die formale Beschreibungssprachen benutzen.		

Literatur:

Lehrbücher

- König, Hartmut: Protocol Engineering, Teubner 2003, ISBN 3-519-00454-2

Fachliteratur

- Dubuisson, Olivier: ASN.1, Communication between heterogenous Systems, Morgan Kaufmann, 2001, ISBN 0-12-633361-0, <http://asn1.elibel.tm.fr/en/book/>
- Ellsberger, Hogrefe, Sarmen: SDL: Formal Object-Oriented Language for Communicating Systems, 1997
- Mitschele-Thiel: Systems Engineering with SDL, John Wiley & Sons, 2001

Spezifikationen

- ITU-T Recommendation Z.120 : Message Sequence Charts (MSC), 2004,
- ITU-T Recommendation Z.100: Specification and Description Language SDL, 2002,
- ITU-T Recommendation Z.140: Testing and test control notation version 3 (TTCN-3): Core language, 2003

Skripte

- Brocks, R.: Skript zur Vorlesung

Internetseiten

- <http://www.itu.int> : International Telecommunication Union
- <http://asn1.elibel.tm.fr/> : ASN.1 Information Site
- <http://www.sdl-forum.org/> : SDL-Forum Society
- <http://www.iec.org/> : International Engineering Consortium
- <http://www.oss.com/> : OSS Nokalva

Titel des Moduls: Optical Transmission and Measurement		Code: E930
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Wahl
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Projektarbeit (2 SWS / 2 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Präsentation, Projektarbeit, mündl. Prüfung	Arbeitssprache: deutsch/englisch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Optische Nachrichtentechnik	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Buchholz	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Buchholz	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls hat der Studierende vertiefte Kenntnisse der Übertragung auf optischen Fasern und optischer Netzen. Er kann nichtlineare Effekte in einem Lichtwellenleitersystem abschätzen und berechnen. An Hand einer existierenden hochratigen optischen Übertragungstrecke hat er die benötigten Hardware Komponenten und die Besonderheiten der optische Übertragungstechnik kennengelernt. Er kann die optische Messtechnik einsetzen und somit selbstständig die Güte einer optischen Übertragungstrecke messtechnisch verifizieren. Der Studierende ist auf dem aktuellsten Stand der Technik, der verfügbaren optischen Komponenten und den Entwicklungen der integrierten Optik.</p>		
Inhalte:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Nichtlineare Effekte auf Lichtwellenleitern Parametrische Vierwellenlängen-Mischung, Selbstphasenmodulation, Kreuzphasenmodulation 2. Rauschen in optischen Systemen 3. Aufbau und Funktionsweise optischer Komponenten 4. Integrierte Optik 5. Faseroptische Übertragungssysteme 6. Optische Messtechnik 		
Medienformen:		
Skript, Beamer, Laborarbeit		

Literatur:

Agrawal, G.: *Nonlinear Fiber Optics*, Academic Press, 2001

Voges, E., Petermann, K.: *Optische Kommunikationstechnik, Handbuch für Wissenschaft und Industrie*, Springer, 2002

Razavi, B.: *Design of Integrated Circuits for Optical Communications* Mc Graw Hill Engineering, 2003

Derickson, D.: *Fiber Optic, Test and Measurement*, Prentice Hall

Unger, H.-G.: *Optische Nachrichtentechnik*, Hüthig, 1993

Titel des Moduls: Netzwerkarchitekturen		Code: E931
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Wahl
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 4SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitssprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Bachelorabschluss KI / ET od. gleichwertig	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Horst Wieker	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Horst Wieker	
Lernziele/Kompetenzen: Studierende, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über ein breites und integriertes Wissen über die die Maschinen der drei wichtigsten Netze kennen (Festnetz, Mobilfunk Netz, Privat Networks). Die Studenten können fortgeschrittene Verfahren und Methoden einsetzen, um Architekturen zu analysieren und um mit Hilfe der Schnittstellen Konvergenzen im Netzbetrieb zu planen.		
Inhalte: <ol style="list-style-type: none"> 1. Festnetz: Access Network, Narrowband Switch, Uo-IF, V5.1/2-IF, SS7-IF 2. Mobil Netz: Puplic Land Mobile Network, MSC, GMSC, RNC, SGSN, GGSN 3. Iu-IF(CS), Iu-IF(PS), Iub-IF, ... 4. Privat Networks: Ethernet, FDDI, LAN, WAN, WLAN, Bluetooth, HUB, Router, Gateway 5. ATM 		
Medienformen: Skript, Folien, Beamer, PC, CD		
Literatur: HALSALL F., Data Communications, Computernetworks and Open Systems SIGMUND G., Technik der Netze BENKENER, STEPPING, UMTS PITTS J.N., SCHORMANS J.A., UMTS Basics, T.O.P. Businessinteractive Introduction to ATM		

Titel des Moduls: Filtersynthese		Code: E932
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Wahl
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 2 SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand: 30 h / 30 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Elektronik	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Volker Schmitt	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Volker Schmitt	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Durch Anwendung der vorgestellten Theorien und Methoden sind die Studierenden in der Lage, Struktur und Werte für elektrische Filterschaltungen mit vorgeschriebenen Eigenschaften auf systematischem Wege zu ermitteln.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Netzwertheorie, Filterklassen, Pol-Nullstellen-Schemata, - analoge Übertragungssysteme, zeitdiskrete Systeme, - Synthese von Zweipolen, Synthese passiver Zweitorschaltungen, Realisierbarkeitsbedingungen, T- und Pi-Ersatzschaltung, - Realisierung von Übertragungsfunktionen, spezielle Übertragungscharakteristiken, Bessel, Butterworth, Tschebyscheff, Cauer, - aktive Filter, Konverter, Gyrator, Kaskadenrealisierungen - zeitdiskrete Filter, SC-Filter, - zeit- und wertediskrete Filter, digitale Filter 		
<p>Medienformen: Folien, Kopiervorlagen der Folien</p>		
<p>Literatur: UNBEHAUEN, R.: Synthese elektrischer Netzwerke und Filter; Oldenbourg 1988. BERNSTEIN, H.: Analoge und digitale Filterschaltungen; VDE-Verlag 1995. MILDENBERGER, O.: Entwurf analoger und digitaler Filter; Vieweg 1992</p>		

Titel des Moduls: Testverfahren		Code: E933
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Wahl
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 2 SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand: 30 h / 30 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Digitaltechnik, Elektronik	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Volker Schmitt	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Volker Schmitt	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erkennen die Problematik und die Notwendigkeit des Testens in elektronischen Schaltungen. Mit den Kenntnissen über die gängigen Testverfahren besitzen sie das Rüstzeug, um testfreundliche Entwürfe sicher zu stellen, über den Einsatz bestimmter Testverfahren zu entscheiden und sich weitere spezielle Gebiete der Testproblematik zu erschließen.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einleitung, Verifikation, Validierung, Identifikation, - Fehlermodelle, Haftfehler, Fehleräquivalenz, Fehlerdominanz, - Testmusterberechnung, boolesche Differenz, Pfadsensibilisierung, D-Algorithmus, - Fehlersimulation, Methoden, Testbarkeitsanalyse, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, statistische Verfahren, Schätzverfahren, - testfreundlicher Entwurf (design for testability), - Unterbrechungsfehler, Verzögerungsfehler, Reed-Muller-Form, Prüfbus, Selbsttest integrierter Schaltungen, - Testmustergenerator, Zähler, linear und nichtlinear rückgekoppelte Schieberegister, Testdatenkompression, Signaturanalyse, - Boundary-scan Testverfahren 		
<p>Medienformen: Folien, Kopiervorlagen der Folien</p>		
<p>Literatur: DAEHN, W.: Testverfahren in der Mikroelektronik; Springer, 1997 AUER, A.; KIMMELMANN, R.: Schaltungstest mit Boundary-Scan; Hüthig, 1996 Einführung in das Boundary-Scan Testverfahren; Hewlett Packard HP Boundary-Scan Tutorial and BSDL Reference Guide; Hewlett Packard The ABCs of Boundary-Scan Test; Philips</p>		

Titel des Moduls: Partielle Differentialgleichung und Funktionentheorie		Code: E934
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Wahl
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übung (2 SWS / 2 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Mathematik 1-3, Höhere Mathematik 1,2	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr. Barbara Grabowski, Prof. Dr. Wolfgang Langguth, Prof. Dr. Harald Wern	Fachverantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Langguth	
Lernziele/Kompetenzen:		
Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung ist der Student in der Lage; komplexe Probleme der Elektrotechnik zu untersuchen und sich mit seinem Wissen und seinen Arbeitsmethoden auch in neue Gebiete und Fragestellungen der Elektrotechnik einzuarbeiten.		
Inhalte:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Partielle Differentialgleichungen <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Hyperbolische Differentialgleichungen 1.2. Parabolische Differentialgleichungen 1.3. Elliptische Differentialgleichungen 2. Einführung in die Theorie der Funktionen einer komplexen Variablen <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Komplexe Funktionen 2.2. Differentiation 2.3. Integration 2.4. Reihenentwicklung, Residuensatz 		
Medienformen:		
Tafel, Overhead, Beamer, Skript (angestrebt)		

Literatur:

DALLMANN, ELSTER: Einführung in die höhere Mathematik III, Gustav Fischer, 1991

DIRSCHMID: Mathematische Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg, 1990

BURG, HAF, WILLE: Höhere Mathematik für Ingenieure, Teubner

BRONSTEIN, SEMENDJAJEW, MUSIOL, MÜHLIG: Taschenbuch der Mathematik, Deutsch
2000

STÖCKER: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch Verlag, Frankfurt

Titel des Moduls: Numerische Mathematik II		Code: E935
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Wahl
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übung (1 SWS / 1 SWS) / 2 SWS		ECTS-Credits: 3
		Arbeitsaufwand: 30 h / 60 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr. Barbara Grabowski, Prof. Dr. Wolfgang Langguth, Prof. Dr. Harald Wern	Fachverantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Langguth	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Numerische Methoden spielen in den Ingenieurstudiengängen, speziell auch in der Elektrotechnik, u.a. bei der Signalanalyse und Berechnungsverfahren mit Messdaten eine große Rolle. Aufbauend auf dem Grundkurs Numerik (Höhere Mathematik II (Teil: Statistik) (E806) erwirbt der Student weiterführende Methoden der Numerik. An hand von Mini-Projekten lernen die Studenten, die Lösung und Einsatzmöglichkeiten numerischer Methoden zu planen und zu realisieren. Die Studierenden sind in der Lage, komplexere numerische Probleme, wie sie in der Nachrichtentechnik und der Automatisierungstechnik vorkommen, selbständig und in Kommunikation mit Mathematikern zu lösen</p>		
<p>Inhalte: Orthogonale Polynome</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Numerische Integration 2. Integralgleichungen 3. Nichtlineare Gleichungssysteme 4. Least Squares, Fourier Reihen und Fouriertransformation 5. Eigenwertprobleme 		
<p>Medienformen: Tafel, Overhead, Beamer, Skript (angestrebt)</p>		

Literatur:

SCHWARZ: Numerische Mathematik, Teubner, 1993

SCHEID: Numerische Analysis, Schaum, 1991

Press et al. : Numerical Recipes, Cambridge Press, 1987

STOER: Einführung in die Numerische Mathematik I und II, Springer, 1972

SCHWETLICK, KRETSCHMAR: Numerische Verfahren für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig, 1991

SCHABACK, WERNER: Numerische Mathematik, Springer, 1992

KOSE, SCHRÖDER, WIELICZEK: Numerik sehen und verstehen, Vieweg, 1992

BRONSTEIN, SEMENDJAJEW, MUSIOL, MÜHLIG: Taschenbuch der Mathematik, Deutsch 2000

STÖCKER: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch Verlag, Frankfurt

Titel des Moduls: Elektromagnetische Verträglichkeit		Code: E936
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Wahl
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 2 SWS		ECTS-Credits: 3
		Arbeitsaufwand: 30 h / 60 h
Leistungsnachweise: Projektarbeit	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Langguth	Fachverantwortung: Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Langguth	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung besitzt der Student theoretisches und praktisches Grundlagenwissen zur EMV. Er kennt die grundlegenden physikalischen und elektrotechnischen Modelle der elektromagnetischen Beeinflussung (EMB) und der zur Anwendung kommenden Gegenmaßnahmen zur Vermeidung der EMB in der Designphase aber auch beim fertigen Gerät. Er ist über die zur Anwendung kommenden Simulationen von EMB zur Vermessung von Geräten informiert und verfügt über erste praktische Erfahrungen über Messungen zur EMV. Er kennt die aktuelle europäische und internationale Gesetzes- und Normenlage zum Themengebiet EMV und benachbarter Gebiete und kann diese beim Produktdesign und der Produktentwicklung einsetzen. Während der Projektarbeit hat sich der Studenten ein erstes Spezialwissen in seiner Vertiefungsrichtung angeeignet und praktisch umgesetzt. Auf dieser Grundlage ist der Student fähig, sich weiteres Spezialwissen in seiner fachlichen Spezialisierung anzueignen und während seiner späteren beruflichen Laufbahn anzuwenden.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die EMV 2. Beschreibung der EMV 3. Signal-Spektren 4. EMV - Umgebung: Quellen und Senken 5. Kopplungsarten 6. Allgemeine EMV - Gegenmaßnahmen 7. EMV in der Geräteentwicklung und Installationstechnik 8. Europäisches Recht, EU-Richtlinien, Produkthaftung und Gewährleistung 9. EMV - Messverfahren im Überblick 10. Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder 		
<p>Medienformen:</p> <p>Tafel, Overhead, Beamer, Skript</p>		

Literatur:

- A. Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag
- E. Habiger: Elektromagnetische Verträglichkeit, Hüthig Verlag
- E. Habiger u.a.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Verlag Technik, Berlin, München
- T. Williams: EMC für Product Designers, B.H. Newnes
- R. Perez: Handbook of Electromagnetic Compatibility, Academic Press
- H. Meyer, Hrsg.: Elektromagnetische Verträglichkeit von Automatisierungssystemen, VDE-Verlag
- W. Rudolph: EMV-Fibel für Elektroinstallateure und Planer, VDE-Verlag
- W. Rudolph, O. Winter: EMV nach VDE 0100, VDE-Verlag
- M. Grapentin: EMV in der Gebäudeinstallation, Verlag Technik
- J. Goedbloed: Elektromagnetische Verträglichkeit, Pflaum Verlag
- G. Durcansky: EMV - gerechtes Gerätedesign, Franzis' Verlag
- P. Kodali: Engineering Electromagnetic Compatibility, IEEE Press
- C. Paul: Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley & Sons
- P. Chatterton, M.Houlden: EMC, Electromagnetic Theory for Practical Design, Wiley

Titel des Moduls: Simulation mechatronischer Systeme		Code: E937
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Wahl
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesungen und Projekt (2 SWS / 2 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur + Projektarbeit	Arbeitsprache: Deutsch/Englisch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): N.N. / Prof. Dr. Faupel / Prof. Dr. Grabowski	Fachverantwortung: N.N. / Prof. Dr. Faupel / Prof. Dr. Grabowski	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Mit diesem Modul wird der Studierende befähigt, den Bearbeitungsumfang, die Projekteierung und Simulation komplexerer mechatronischer Systeme für den industriellen Einsatz durchführen zu können. Es werden Erfahrungen und Kenntnisse im Umgang mit Simulationswerkzeugen und –verfahren für die Entwicklung, Realisierung und Funktionsprüfung gewonnen. Die Praxistauglichkeit von mechantronischen Systemen kann mit Einsatz von Simulationswerkzeugen überprüft und optimiert werden.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in Simulationsverfahren 2. Übersicht zu Simulationstools und –werkzeugen (Matlab/Simulink, Mathcad, Simit, Trysim) 3. Erstellung von Simulationsmodellen für mechatronische Systeme 4. Mathematische Modelle und Simulationsansätze (Zustandsraum, Differentialgleichungssysteme, Linearisierung, State-flow-Systeme) 5. Beispielapplikationen mechatronischer Systeme (Robotersysteme, Inverses Pendel, Mehrgrößensysteme und deren Regelung im Zustandsraum) <p>Bemerkung: Die Besetzung dieses Faches erfolgt durch eine Nachfolgebesetzung, wahrscheinlich zum SS2005. Die genaue Ausgestaltung der Inhalte wird durch den dann berufenen Professor/Professorin vorgenommen..</p>		
<p>Medienformen:</p> <p>Projektabhängig</p>		

Literatur:

W. Roddeck, Einführung in die Mechatronik, Teubner 2003

Schiessle (Hrsg.), Mechatronik 1 und Mechatronik 2, Vogel Fachbuch

R. Isermann, Mechatronische Systeme, Grundlagen, Springer 1999

Heinmann, Gerth, Popp: Mechatronik Fachbuchverlag Leipzig, 2001

A. Weinmann: Computerunterstützung für Regelungsaufgaben, Springer Verlag, 1999

Angermann, Beuschel, Rau, Wohlfarth: Matlab – Simulink, Stateflow, Oldenbourg Verlag, 2002

Titel des Moduls: Statistik II		Code: E938
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 9
		Pflicht/Wahl: Wahl
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, teilweise in Seminarform und Übung (1 SWS / 1 SWS) / 2 SWS		ECTS-Credits: 3
		Arbeitsaufwand: 30 h / 60 h
Leistungsnachweise: Klausur und Mini-Projekt		Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Höhere Mathematik II (Teil: Statistik) (E806)		Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:
Lehrende(r): Prof. Dr. Barbara Grabowski, Prof. Dr. Wolfgang Langguth, Prof. Dr. Harald Wern		Fachverantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Langguth
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Statistische Methoden spielen in den Ingenieurstudiengängen, speziell auch in der Elektrotechnik , u.a. bei der Analyse stochastischer Signale und Prozesse, bei der Planung von Experimenten und Auswertung von Beobachtungsdaten, bei der Modellierung, Simulation und Optimierung von Prozessen, beim Erkennen und Modellieren von Zusammenhängen eine große Rolle.</p> <p>Aufbauend auf dem Grundkurs Wahrscheinlichkeitsrechnung (Höhere Mathematik II (Teil: Statistik) (E806) erwirbt der Student weiterführende Methoden der Statistik. An hand von Mini-Projekten lernen die Studenten, die Lösung von komplexeren Problemen mit umfangreicherem Datenmaterial anhand einer Statistik-Programmiersprache (z.B. R) zu planen und zu realisieren.</p> <p>Nach der Vorlesung sind die Studenten in der Lage, komplexere statistische Probleme, wie sie in der Nachrichtentechnik und der Automatisierungstechnik vorkommen, selbständig und in Kommunikation mit Mathematikern zu lösen .</p>		

Inhalte:

1. Statistische Inferenzmethoden
 - 1.1 Hypothesentests
 - 1.2 Prüfen von Verteilungen
2. Erzeugen von Zufallszahlen
3. Stochastische Prozesse
(Definition, Klassifikation, Kovarianzfunktion und Spektraldichte, Kreuzkorrelationsfunktion, Stationarität, Ergodizität)
4. Markov-Ketten und Anwendungen in der Codierungs- und Informationstheorie
5. Der Poisson-Prozess
6. Markov-Prozesse
7. Geburts- und Todesprozesse
8. Einführung in die Verkehrstheorie (=Bedienungstheorie)
9. Einführung in die Simulation diskreter Systeme
10. Mini-Projekte
11. Stochastische Signale

In Abhängigkeit von der Klientel weitere/andere Themen:

12. Einführung in weitere statistische Verfahren
 - 12.1 Regressions- und Korrelationsanalyse
 - 12.2 Varianzanalyse
 - 12.3 Mini-Projekte

Medienformen:

Tafel, Overhead, Beamer, Skript, PC

Literatur:

B.Grabowski: "ActiveMath:Statistik: Statistik für Ingenieure technischer Fachrichtungen an Fachhochschulen - e-Learning-Buch",
H.Weber:"Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für Ingenieure"
B.Grabowski:"Lexikon der Statistik", Elsevier-Verlag, 2001
B.Grabowski:"Stochastik", Lehrmaterial für das Fernstudium, Zentralstelle für Fernstudien an Fachhochschulen, ZFH Koblenz, 2004.
B.Grabowski:"Die Simulationssprache AWESIM", Lehrmaterial für das Fernstudium, Zentralstelle für Fernstudien an Fachhochschulen, ZFH Koblenz, 2000.
B.Grabowski:"Mathematische Methoden bei der Simulation diskreter Systeme", Lehrmaterial für das Fernstudium, Zentralstelle für Fernstudien an Fachhochschulen, ZFH Koblenz, 2000.

Unter www.htw-saarland.de/fb/gis/mathematik:

- 1) Vorlesungs-Skript I und II (Internet)
- 2) Formelsammlungen 1 und 2 zum Skript I und II
- 3) Übungsaufgaben und Lösungen zum Skript I und II
- 4) Lernserver ACTIVEMATH