

Hochschule München
University of Applied Sciences

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Faculty of Electrical Engineering and Information Technology

Master Electrical Engineering

11.02.2016

Inhaltsverzeichnis

1: Digitale Signalverarbeitung auf FPGAs	3
1: Felder und Wellen	5
1: Neue Werkstoffe	7
1: Interdisziplinäre Ausbildung (EE250), Seminar Systeme	9
1: Stochastik und Qualitätssicherung (EE240), Qualitätssicherung und Zuverlässigkeit	10
1: Stochastik und Qualitätssicherung (EE240), Stochastische Prozesse	12
2: Moderne Regelsysteme	14
2: Simulation physikalischer Systeme	15
2: Verteilte Systeme	17
2: Interdisziplinäre Ausbildung (EE250), Global Challenges at Work	19
3: Masterarbeit MEE	21
1/2: Auslegung und Optimierung optischer Übertragungssysteme	23
1/2: Batterien und Brennstoffzellen	25
1/2: Bildgebende Untersuchungsverfahren	27
1/2: Digitale Verarbeitung stochastischer Signale	29
1/2: Elektroakustik und Audiotechnik	30
1/2: Fakultätsübergreifendes Masterprojekt	32
1/2: Fehlersicherung und Codierung	34
1/2: Funktionentheorie	35
1/2: Hochfrequenz- und Mikrowellenschaltungen	36
1/2: Internet-Technologie	38
1/2: Kryptologie	40
1/2: Nachhaltige Energiesysteme	42
1/2: Nachrichtensatelliten und Raumfahrtantennen	44
1/2: Navigation mobiler autonomer Systeme	46
1/2: Netzintegration regenerativer Energiesysteme	48
1/2: Projekt Angewandte Forschung I	49
1/2: Projekt Angewandte Forschung II	51
1/2: Projekt Autonome Systeme	53
1/2: Projekt Elektrische Fahrzeugantriebe	55
1/2: Projekt Energieeffizienz und Energieoptimierung	56
1/2: Projekt Kommunikationstechnik und mobile Anwendungen	58

1/2: Projekt Mechatronik	60
1/2: Projekt Technische Informatik	62
1/2: Sensorik	64
1/2: Signalverarbeitung für Software Radios	66
1/2: Symmetrische Matrizen	68

Digitale Signalverarbeitung auf FPGAs

Modul

Modulbezeichnung	Digitale Signalverarbeitung auf FPGAs
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Christian Münker

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Digitale Signalverarbeitung auf FPGAs
Englischer Titel	Digital Signal Processing on FPGAs
Kürzel	EE303 – Pflichtfach
Studiensemester	1
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Christian Münker
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	3 SU + 1 PR
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Christian Münker

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlagen der Systemtheorie, Regelungstechnik und zeitdiskreten Signalverarbeitung

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Vertiefte Kenntnis der Anwendungen digitaler Signalverarbeitung in den Bereichen Steuerungs- und Regelungstechnik, Energietechnik und Informationstechnik.

Fähigkeit zur Implementierung von Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung auf Field Programmable Gate Arrays (FPGAs) mit Hilfe von High-Level Entwurfstools (Matlab, Simulink, System Generator).

Inhalt

Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung (DSV):

- * Abtastung, z-Transformation und LTI Systeme
 - * DFT/FFT und deren Anwendung
 - * Entwurf digitaler IIR und FIR Filter
- Sigma-Delta-Modulator(SDM)-basierte Prinzipien der AD/DA-Umsetzung
- * Grundlagen: Antialias- und Rekonstruktionsfilter
 - * Quantisierung, Überabtastung und Noise Shaping bei SDM

Hardwarebasierte DSV-Implementierungen

- * Überblick über Field-Programmable Gate-Array-Familien, Entwurfsmethodik
- * Effekte begrenzter Wortbreite (Rauschen, Stabilität)
- * Effiziente Filtertopologien

Multiraten-Signalverarbeitung

- * Dezimierung und Interpolation
- * Wavelet-Transformationen

Literatur

Gerhard Doblinger, Zeitdiskrete Signale und Systeme, J. Schlembach Fachverlag, 2007

M. Werner, Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB, Vieweg+Teubner, 2009
J. Hoffmann, MATLAB und SIMULINK in Signalverarbeitung und Kommunikationstechnik, Oldenbourg, 2007.
K.D.Kammeyer, K.Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Vieweg+Teubner, 2006
Uwe Meyer-Baese, Digital Signal Processing with Field-Programmable Gate-Arrays, Springer Verlag, 2008
Frederic J Harris, Multirate Signal Processing for Communication Systems, Prentice Hall, 2004

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Felder und Wellen

Modul

Modulbezeichnung	Felder und Wellen
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Klaus-Georg Rauh

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Felder und Wellen
Englischer Titel	Fields and Waves
Kürzel	EE103 – Pflichtfach
Studiensemester	1
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Klaus-Georg Rauh
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	4 SU
Studienbelastung	56 SU + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Klaus-Georg Rauh, Dr. habil. Norbert Geng

Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse zu Feldern (z.B. aus Grundlagen der Elektrotechnik und/oder Physik)

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen und Phänomene, die zugehörigen mathematischen Methoden und die technischen Anwendungen der elektromagnetischen Feldtheorie und methodisch verwandter Gebiete der Physik. Dazu gehören neben statischen und quasi-stationären Feldern insbesondere auch Beispiele für dynamische Felder (z.B. Stromverdrängung, Wellenausbreitung) und deren mathematische Beschreibung. Sie kennen und verstehen die z.B. in Software-Programmen verwendete Notation (Nabla-Operator, Normalenableitung, verschiedene Typen von Randbedingungen). Den Studierenden ist der Zusammenhang der Maxwell-Gleichungen mit grundlegenden Erhaltungssätzen der Physik (Ladungserhaltung und Energieerhaltung) bewusst.

Die Studierenden sind in der Lage, elektrotechnische Probleme grundlegend mit den Mitteln der elektromagnetischen Feldtheorie (Elektrostatik, Magnetostatik, Strömungsfeld, Elektrodynamik) zu analysieren. Sie können damit noch einfache (z.B. hochsymmetrische) Probleme analytisch lösen und basierend darauf integrale Größen (z.B. Widerstand, Kapazität) ermitteln. Sie sind in der Lage, einfache Phänomene zeitabhängiger Felder (z.B. Reflexion und Transmission von Wellen) mathematisch zu beschreiben und quantitative Rückschlüsse zu ziehen.

Die in Felder und Wellen erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten sind Basis für die darauf aufbauende Lehrveranstaltung „Simulation physikalischer Systeme“.

Inhalt

Mathematische Beschreibung:

Vektorrechnung, Koordinatensysteme, Linien-/Flächen-/Volumenintegration, Satz von Gauß, Satz von Stokes, Divergenz, Rotation, Gradient, Nabla- und Laplace-Operator, Tensorrechnung, Lösung partieller DGL inkl. Anfangs-/Randbedingungen

Elektrostatik:

Ladung, Coulomb-Gesetz, Skalar- und Vektorfelder, elektrische Feldstärke, elektrische Flussdichte, Potential, Spannung, Grenzbedingungen, Kapazität, elektrische Energie und Energiedichte, Laplace- und Poisson-Gleichung

Stationäres Strömungsfeld:

Stromstärke, Stromdichte, Beweglichkeit, Leitfähigkeit, Ladungserhaltung, Grenzbedingungen, Widerstand, Leistung und Leistungsdichte, Laplace-Gleichung

Magnetostatik:

magnetische Feldstärke und Flussdichte, magnetischer Fluss, Quellenfreiheit, Kraftwirkungen, Magnetfelder in Materie, Durchflutungsgesetz, Grenzbedingungen, Induktivität, magnetische Energie/Energiedichte, magnetisches Vektorpotential, Gesetz von Biot-Savart

Elektrodynamik:

Verschiebungsstrom, Verschiebungsstromdichte, Faraday'sches Induktionsgesetz, Wirbelströme, Skin-Effekt (Stromverdrängung), vollständiger Satz der Maxwell-Gleichungen, elektromagnetische Wellen (u.a. Wellengleichung, Kugelwellen, homogene TEM-Welle, Reflexion und Transmission, Phasen-/Gruppengeschwindigkeit, Poynting-Vektor und Energieerhaltung, geführte EM-Wellen, Abstrahlung)

Beispiele für weitere Felder und Wellen in der Physik:

z.B. aus Kontinuumsmechanik, Thermodynamik oder Akustik

Literatur

H. Henke: Elektromagnetische Felder, Springer, Berlin, 2004

C.A. Balanis: Advanced Engineering Electromagnetics, John Wiley and Sons, 1989

P. Leuchtman: Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie, Pearson, 2005

K. Simonyi: Theoretische Elektrotechnik, VEB Verlag der Wissenschaften, 1980

G. Strassacker: Rotation, Divergenz und das Drumherum, Teubner, Stuttgart, 1999

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Neue Werkstoffe

Modul

Modulbezeichnung	Neue Werkstoffe
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	2
Modulverantwortliche(r)	Dr. Gregor Feiertag

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Neue Werkstoffe
Englischer Titel	New Materials
Kürzel	EE202 – Pflichtfach
Studiensemester	1
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
Kreditpunkte/Fach	2
Fachverantwortliche(r)	Dr. Gregor Feiertag
Semesterwochenstunden	2
Lehrform inkl. SWS	2 SU
Studienbelastung	28 SU + 32 Vor-/Nachbereitung = 60 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Michael Hiebel, Dr. Gregor Feiertag

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlagen der Werkstoffkunde

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden erweitern ihre Kenntnisse besonderer Werkstoffmechanismen, welche die Zuverlässigkeit von neuen, z. B. elektronischen Produkten, bestimmen. Dabei steht die Verknüpfung von Konstruktion und Fertigungstechnik auf die Gefügebildung und damit auf die Eigenschaften von Werkstoffen im Vordergrund.

Die Studierenden erhalten die Fähigkeit, neue Werkstoffe mit deren spezifischen Eigenschaften für einen bestimmten Einsatzfall zu beurteilen und auszuwählen.

Inhalt

Die Studenten sollen auf der Basis der bisherigen Werkstoffkenntnisse einen Einblick in den Aufbau und die Anwendung von binären und quaternären Zustandsdiagrammen beim Einsatz moderner bleifreier Lote und Mikroschweißverfahren in der Mikroelektronik bekommen. Auf der Basis von Gefügestrukturen werden metallkundlich basierte Schädigungsmodelle von miniaturisierten Lötstellen erarbeitet und diskutiert.

Weitere Schwerpunkte sind Whisker und Nanowerkstoffe, deren Aufbau, Eigenschaften und Anwendungen unter den Gesichtspunkten der Elektronik und Mikroelektronik erklärt und bewertet werden.

Übergreifend werden neue Werkstoffprüftechniken, die besonders im Mikrobereich eingesetzt werden, in der Vorlesung behandelt und deren Vor- und Nachteile diskutiert.

Literatur

Bergmann, W.: Werkstofftechnik Teil 1 und 2, Carl Hanser Verlag

Fischer, H., Hofmann, H., Spindler, J.: Werkstoffe in der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag

J. Frühauf, Werkstoffe der Mikrotechnik, Fachbuchverlag Leipzig

Advanced Engineering Materials, WILEY-VCH Verlag, Weinheim

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Interdisziplinäre Ausbildung (EE250) (Seminar Systeme)

Modul

Modulbezeichnung	Interdisziplinäre Ausbildung (EE250)
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	6
Modulverantwortliche(r)	Dr. Jürgen Rackles

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Seminar Systeme
Englischer Titel	Seminar in Systems
Kürzel	EE204 – Pflichtfach
Studiensemester	1
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
Kreditpunkte/Fach	2
Fachverantwortliche(r)	Dr. Michael Dippold
Semesterwochenstunden	2
Lehrform inkl. SWS	2 SE (Seminar, Präsentationen, Referate)
Studienbelastung	28 SE + 32 Vor-/Nachbereitung = 60 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Michael Dippold, Dr. Jürgen Rackles, Dr. Manfred Gerstner

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Kenntnisse:

Verständnis für die Wirkungsweise komplexer vernetzter Systeme. Kenntnis aktueller technischer und wirtschaftlicher Entwicklungen auf dem Gebiet komplexer Systeme und Geräte.

Fähigkeiten:

Fähigkeit einen wissenschaftlichen Vortrag zu halten und sich in unbekannte, wissenschaftlich anspruchsvolle, Fragestellungen einzuarbeiten.

Inhalt

Behandlung aktueller Fragestellungen in Bezug auf komplexe Systeme und Geräte.

Literatur

Leopold-Wildburger Ulrike, Schütze Jörg, Verfassen und Vortragen wissenschaftlicher Arbeiten und Vorträge leicht gemacht, Springer, 2010

weitere aktuelle Literatur nach Vorgabe Dozent(en)

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: Referat

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Stochastik und Qualitätssicherung (EE240) (Qualitätssicherung und Zuverlässigkeit)

Modul

Modulbezeichnung	Stochastik und Qualitätssicherung (EE240)
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	6
Modulverantwortliche(r)	Dr. Helmut Kahl

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Qualitätssicherung und Zuverlässigkeit
Englischer Titel	Quality Assurance and Reliability
Kürzel	EE201 – Pflichtfach
Studiensemester	1
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
Kreditpunkte/Fach	2
Fachverantwortliche(r)	Dr. Helmut Kahl
Semesterwochenstunden	2
Lehrform inkl. SWS	2 SU
Studienbelastung	28 SU + 32 Vor-/Nachbereitung = 60 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Helmut Kahl, Dr. Manfred Gerstner

Empfohlene Voraussetzungen

Wahrscheinlichkeitstheorie mindestens im Umfang der ersten Hälfte der Vorlesung „Stochastische Prozesse“

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Vermittelt werden Grundkenntnisse aus der schließenden Statistik, insbesondere Schätz- und Testtheorie, Lebensdauerverteilungen, Grundbegriffe aus Qualitätsmanagement und Zuverlässigkeitstheorie

Fertigkeiten und Kompetenzen: Sicherer Umgang mit Schätz- und Testverfahren zur Beurteilung der bei Fertigungs- und Abnahmekontrolle eingesetzten Prüfverfahren z. B. Bestimmung der Testparameter bei sequentiellen Tests oder von Prüfplänen; Berechnung von Lebensdauer und Intaktwahrscheinlichkeit einzelner Module und Systeme.

Inhalt

Lebensdauerverteilungen, spezielle Verteilungen für Schätz- und Testtheorie, Parameterschätzungen, Konfidenzintervalle, Signifikanztests, sequentielle Tests, Einsatz statistischer Methoden bei verschiedenen Stufen des Produktionsprozesses, Zuverlässigkeit von Systemen.

Literatur

M. Sachs: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für Ingenieurstudenten und Fachhochschulen, Fachbuchverlag Leipzig

R. Storm: Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Statistik, Statistische Qualitätskontrolle, Fachbuchverlag Leipzig

U. Krengel: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Vieweg Verlag Braunschweig

A.H. Haddad: Probabilistic systems and random signals, Pearson Prentice Hall

S.M. Ross: Statistik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, ELSEVIER Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg

Rinne, Mittag: Statistische Methoden der Qualitätssicherung, Hanser Verlag München

Schrüfer: Zuverlässigkeit von Mess- und Automatisierungseinrichtungen, Hanser Verlag München

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Prüfung, 60 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Stochastik und Qualitätssicherung (EE240) (Stochastische Prozesse)

Modul

Modulbezeichnung	Stochastik und Qualitätssicherung (EE240)
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	6
Modulverantwortliche(r)	Dr. Helmut Kahl

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Stochastische Prozesse
Englischer Titel	Stochastic Processes
Kürzel	EE101 – Pflichtfach
Studiensemester	1
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
Kreditpunkte/Fach	4
Fachverantwortliche(r)	Dr. Helmut Kahl
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	4 SU
Studienbelastung	56 SU + 64 Vor-/Nachbereitung = 120 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Helmut Kahl, Dr. habil. Nils Rosehr

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Vertiefte Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie, insbesondere Kenntnisse über diskrete und stetige Verteilungen sowie mehrdimensionale Zufallsvariable, Grundkenntnisse über stochastische Prozesse.

Fähigkeiten und Kompetenzen: Sicherer Umgang mit wahrscheinlichkeitstheoretischen Begriffen, Anwendung der Stochastik auf ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen, Modellierung und quantitative Auswertung zeitabhängiger nicht-deterministischer Entwicklungen als stochastische Prozesse.

Inhalt

Grundlagen aus Kombinatorik, klassische Wahrscheinlichkeit, diskrete und stetige Zufallsvariable, Grenzwertsätze, mehrdimensionale Verteilungen, Grundbegriffe bei stochastischen Prozessen, Erneuerungstheorie, homogene Markov-Ketten/-Prozesse und ihr Grenzverhalten.

Literatur

F.E. Beichelt, D.C. Montgomery: Teubner-Taschenbuch der Stochastik, Teubner Verlag

A.H. Haddad: Probabilistic systems and random signals, Pearson Prentice Hall

N. Henze: Stochastik für Einsteiger, Vieweg Verlag

U. Krengel: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Vieweg Verlag Braunschweig

M. Sachs: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für Ingenieurstudenten und Fachhochschulen, Fachbuchverlag Leipzig

R. Storm: Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Statistik, Statistische Qualitätskontrolle, Fachbuchverlag Leipzig

K.-H. Waldmann, U.M. Stocker: Stochastische Modelle, Springer-Verlag

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Prüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Moderne Regelsysteme

Modul

Modulbezeichnung	Moderne Regelsysteme
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Klemens Graf

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Moderne Regelsysteme
Englischer Titel	Advanced control systems
Kürzel	EE302 – Pflichtfach
Studiensemester	2
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Klemens Graf
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	3 SU + 1 PR
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Klemens Graf, Dr.-Ing. Simon Hecker

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlagen Regelungstechnik und Systemtheorie aus z.B. Bachelorstudium

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Kenntnis der regelungstechnischen Beschreibungs- und Entwurfsmethoden von Zustandsregelungen und Zustandsbeobachtern.

Fähigkeit zur Berechnung von Zustandsregelungen und Zustandsbeobachtern.

Inhalt

Entwurf von Zustandsreglern im Frequenzbereich mit und ohne Störmodell, Zustandsdarstellung von Mehrgrößensystemen, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, Zustandsrückführung von Ein- und Mehrgrößensystemen, linear-quadratisch-optimale Regelung, Zustandsrückführung mit I-Anteil, Zustandsbeobachter.

Literatur

Schulz, G.: Regelungstechnik (Band 2), Oldenbourg Verlag, 2008, 2. Auflage

Hippe, P., Wurmthaler, Ch.: Zustandsregelung, Springer Verlag, 1985

Lunze, J.: Regelungstechnik 2, Springer Verlag, 2006

Föllinger, O.: Regelungstechnik, Hüthig Verlag, 1994

Deutscher, J.: Unterlagen zur Vorlesung Zustandsregelung an der Uni Erlangen, <http://www.rt.eei.uni-erlangen.de/>

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Simulation physikalischer Systeme

Modul

Modulbezeichnung	Simulation physikalischer Systeme
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. habil. Norbert Geng

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Simulation physikalischer Systeme
Englischer Titel	Simulation of physical systems
Kürzel	EE203 – Pflichtfach
Studiensemester	2
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. habil. Norbert Geng
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	3 SU + 1 PR
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, Simulationstools, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. habil. Norbert Geng

Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse und Fähigkeiten aus Felder und Wellen (EE103) werden vorausgesetzt

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden kennen und verstehen die wichtigsten numerischen Verfahren zur Simulation physikalischer Systeme im Bereich der Elektrodynamik sowie anderer Teilgebiete der Physik. Sie kennen und verstehen die verschiedenen Methoden zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen mit Randbedingungen, zur Lösung eines Satzes partieller Differentialgleichungen erster Ordnung sowie zur Lösung einer Integralgleichung. Sie kennen die wesentlichen Vor- und Nachteile der im Detail untersuchten Berechnungsverfahren FDTD, FEM und Momentenmethode (MoM). Die Studierenden sind in der Lage, physikalische Probleme (insbesondere, aber nicht nur aus dem Bereich der Elektrodynamik) sinnvoll zu formulieren und mit Hilfe geeigneter gewählter numerischer Verfahren zu lösen. Hierzu gehört insbesondere die Fähigkeit, ein FEM-Simulationsprogramm (im vorliegenden Fall konkret Comsol Multiphysics) zur Lösung einzusetzen und die Ergebnisse richtig zu interpretieren. Die Studierenden können basierend auf der Kenntnis der Vor- und Nachteile für eine konkrete Aufgabe das am besten geeignete Verfahren auswählen.

Inhalt

Wiederholung mathematischer und feldtheoretischer Grundlagen:

Vektoranalysis, partielle DGL und Anfangs-/Randbedingungen, Integralsätze, Divergenz, Rotation, Gradient, Nabla- und Laplace-Operator, lineare Gleichungssysteme und deren Lösung, Grundlagen der elektromagnetischen Feldtheorie (Maxwell-Gleichungen), Formulierung physikalischer Fragestellungen

Finite-Differenzen bzw. Finite-Integrations-Technik im Zeitbereich (FDTD):

numerische Lösung der Maxwell-Gleichungen im Zeitbereich, Lösungsprinzip, Stabilität, numerische Dispersion und numerische Anisotropie, Rechenzeit und Speicherplatz, leitfähige und dispersive Materie, Grenz- und Randbedingungen, offene Randbedingungen (ABC/RBC/PML), Modellierung der Anregung, Konvergenz

Finite-Elemente-Methode (FEM):

Formulierung eines Randwertproblems, Methode des gewichteten Residuums, Methode von Galerkin, Ganzbereichs- vs. Teilbereichsfunktionen, Meshing, Wahl der Basis- bzw. Entwicklungsfunktionen, lineare/quadratische/kubische Interpolation, Aufstellen des LGS, Assembly-Schritt, Eingrenzung des Gebiets durch offene Randbedingung, Konvergenz, Lösung konkreter Probleme aus z.B. Elektrostatik und stationärem Strömungsfeld

Momentenmethode (MoM):

MoM als grundlegendes Konzept, MoM als Methode zur Lösung einer Integralgleichung, Herleitung von Integralgleichungen für einfache Fälle, MoM-Lösung von statischen und dynamischen Problemen für einfache Basis- und Testfunktionen, Konvergenz

Vergleich der numerischen Verfahren:

Vor- und Nachteile von FIT-TD/FDTD, FEM und Momentenmethode (MoM)

Rechnerübungen mit Simulationswerkzeugen (COMSOL Multiphysics)

Literatur

A.F. Peterson, S.L. Ray, R. Mittra: Computational Methods for Electromagnetics, IEEE Press, 1997

J. Jin: The Finite Element Method in Electromagnetics, John Wiley and Sons, 2002

R.F. Harrington: Field Computation by Moment Methods, IEEE Press, Reprint, 1993

A. Taflove: Computational Electromagnetics - The Finite-Difference Time-Domain Method, Artech House, 2005

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Verteilte Systeme

Modul

Modulbezeichnung	Verteilte Systeme
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Rainer Seck

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Verteilte Systeme
Englischer Titel	Distributed Systems
Kürzel	EE301 – Pflichtfach
Studiensemester	2
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Rainer Seck
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	3 SU + 1 PR
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Rainer Seck, Dr. Manfred Paul, LBA Walter Tasin M. Sc.

Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse in der objektorientierten Programmierung, der Programmiersprache C++ und Java, hilfreich sind Kenntnisse zu Rechnernetzen und Internetprotokollen

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Vertiefte Kenntnisse über verteiltes Problemlösen
 Aufbau und Struktur verteilter Systeme und Anwendungen
 Vermittlung erweiterter theoretischer Grundlagen
 Fähigkeit zur Anwendung theoretischen Wissens in der Praxis

Inhalt

Verteiltes Problemlösen: Grundprinzipien, Workflow- und Agentensysteme
 Kommunikation in verteilten Systemen: Globale Zeit, Anwendungs-Synchronisation, Sicherheits- und Authentifizierungsaspekte, Kryptographie
 Architektur von verteilten Systemen:
 - Remote Procedure Call und seine Anwendung,
 - Entwurf von verteilten Anwendungen,
 - Methoden für verteilte Anwendungen,
 - Verteilte Datei-Dienste,
 - Objekt-Orientierte Verteilte Systeme

Literatur

G. Bengel, C. Baun, M. Kunze, K.-U. Stucky: Masterkurs Parallele und Verteilte Systeme - Grundlagen und Programmierung von Multicoreprozessoren, Multiprozessoren, Cluster und Grid, Vieweg+Teubner, 2008
 A. S. Tanenbaum, M. van Steen: Verteilte Systeme - Prinzipien und Paradigmen, Pearson Studium, 2007
 J. Dollimore, T. Kindberg, G. Coulouris: Distributed Systems - Concepts and Design, Addison Wesley, 2005

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Interdisziplinäre Ausbildung (EE250) (Global Challenges at Work)

Modul

Modulbezeichnung	Interdisziplinäre Ausbildung (EE250)
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	6
Modulverantwortliche(r)	Dr. Jürgen Rackles

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Global Challenges at Work
Englischer Titel	Global Challenges at Work
Kürzel	EE181 – Pflichtfach
Studiensemester	2
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Jürgen Rackles
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	4 UE
Studienbelastung	56 UE + 96 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	englisch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Joyce McLean, Dipl.- Dolmetscher Tim Howe, Pamela Anne Price, Eric D'Entremont

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Kenntnisse:

Theorie und Praxis des erfolgreichen Handelns im internationalen Geschäftsleben

Fähigkeiten:

Schlüsselqualifikationen im interkulturellen Kontext:

- * Soziale Kompetenz
- * Kommunikationsfähigkeit
- * Teamfähigkeit
- * Methodenkompetenz
- * Analysefähigkeit
- * Kreativität
- * Rhetorik
- * Handlungskompetenz
- * Verhandlungen
- * Präsentationen

Inhalt

Grundrisse der Theorien zum interkulturellen Management

Grundrisse der Unternehmenstheorien mit Scherpunkt auf:

- * Strukturen und Wachstumsformen (vertikale vs. horizontale Integration, Mergers, Takeovers, Joint-ventures)
- * Production operations
- * Personalmanagement
- * Marketing

* CRM (customer relations management)

Literatur

Allgemeine Nachschlagewerke

PONS: Collins/Klett: Großwörterbuch. D-E/E-D in 1 Band.

Oxford Advanced learner's dictionary (Oxford University Press / Cornelsen software PC-CD-ROM).

COLLINS: English dictionary (Collins London und Glasgow)

Merriam-Webster's collegiate dictionary

Zur englischen Sprache

Murphy, R.: English grammar in use: a self-study reference and practice book for intermediate students. With answers. With CD-ROM. Cambridge University Press

Zu Fachthemen

Business Spotlight. Spotlight Verlag. Vierteljährlich

Duarte, N.: slide:ology - The art and science of creating great presentations. O'Reilly 2009

Pindyck, R.S., Rubinfeld D.L.: Microeconomics. Pearson Education International 2012

Ausgewählte Online-Ressourcen

www.bbc.co.uk/learning

www.collegegrad.com

de.pons.eu

www.dict.cc/

dict.leo.org/

dict.tu-chemnitz.de/

www.euronews.net

www.executive.planet.com

www.glassdoor.com

www.linguee.de/

www.macmillandictionary.com

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Prüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Masterarbeit MEE

Modul

Modulbezeichnung	Masterarbeit MEE
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	30
Modulverantwortliche(r)	Dr. Jürgen Rackles

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Masterarbeit MEE
Englischer Titel	Masterthesis MEE
Kürzel	EE399 – Pflichtfach
Studiensemester	3
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Kreditpunkte/Fach	30
Fachverantwortliche(r)	Dr. Jürgen Rackles
Semesterwochenstunden	-
Lehrform inkl. SWS	eigenständige wissenschaftliche Arbeit
Studienbelastung	900 Stunden
Sprache	
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	-

Dozent(inn)en

Dr. habil. Norbert Geng, Dr. Michael Dippold, Dr. Hans-Joachim Geisweid, Dr. Manfred Gerstner, Dr. Stefan Hessel, Dr. Wolfgang Höger, Dr. Alfred Irber, Dr. Johannes Jaschul, Dr. Peter Klein, Dr. Werner Mayr, Dr. Wilfried Meyberg, Dr. Manfred Paul, Jürgen Plate, Dr. Jürgen Rackles, Dr. Christoph Rapp, Dr. Bernd Schmitt, Dr. Rainer Seck, Dr. Egon Sommer, Dr. Georg Strauß, Dr. Werner Tinkl, Dr. Thomas Michael, Dr. Wolfgang Rehm, Dr. Eric-Roger Brücklmeier, Dr. Reinhold Unterricker, Dr. habil. Alfred Schöttl, Dr. Dirk Hirschmann, Dr. Oliver Bohlen, Michael Hiebel, Dr. Klaus Ressel, Dr. habil. Nils Rosehr, Dr.-Ing. Gerhard Schillhuber, Dr. Guido Stehr, Dr. Arne Striegler, Dr. Claudio Zuccaro

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Laut Par. 9 der Studien- und Prüfungsordnung soll die Masterarbeit zeigen, dass die/der Studierende in der Lage ist, eine Aufgabenstellung aus einem konkreten Projekt selbständig auf wissenschaftlicher Grundlage methodisch zu bearbeiten. Die Aufgabenstellung soll dem Niveau der Inhalte des Studiums entsprechen.

Die Studierenden sollen vertiefte Kenntnisse auf einem Teilgebiet ihres Studiengangs erwerben, die den aktuellen Stand der Wissenschaft widerspiegeln.

Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, eine Aufgabenstellung aus den Fachgebieten und ihrer Anwendungen in benachbarten Disziplinen selbständig auf wissenschaftlicher Grundlage zu bearbeiten. Sie können ihre Arbeitsergebnisse systematisch darstellen und dokumentieren.

Inhalt

Die Aufgabenstellung soll einen weiten Rahmen abstecken und dem Niveau der Inhalte des Master-Studiums entsprechen. Die Studierenden sollen zeigen, dass sie innerhalb dieses Rahmens Gewichtungen durchführen, selbständig wissenschaftlich begründete Lösungsstrategien erarbeiten und beurteilen sowie effektiv umsetzen können.

Literatur

Leopold-Wildburger Ulrike, Schütze Jörg, Verfassen und Vortragen wissenschaftlicher Arbeiten und Vorträge leicht gemacht, Springer, 2010

Stickel-Wolf Christine, Wolf Joachim, Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken - erfolgreich studieren - gewusst wie, Wiesbaden, Gabler, 2009

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe aktuellen Studienplan

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Ausarbeitung und hochschulöffentliches Kolloquium

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Auslegung und Optimierung optischer Übertragungssysteme

Modul

Modulbezeichnung	Auslegung und Optimierung optischer Übertragungssysteme
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Arne Striegler

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Auslegung und Optimierung optischer Übertragungssysteme
Englischer Titel	Design and optimization of optical transmission networks
Kürzel	EE373 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Arne Striegler
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	3 SU + 1 PR
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Arne Striegler

Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse der optischen Nachrichtentechnik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden besitzen das fachspezifische Wissen, um ein optisches Übertragungssystem bestehend aus vielerlei Komponenten zu analysieren und zu optimieren. Dazu werden zunächst vertiefende Kenntnisse über optische Übertragungssysteme vermittelt. Anschließend wird die Auswirkung der Komponenten auf das Gesamtsystem vorgestellt und Regeln für die Optimierung erarbeitet. Die Studierenden sind damit in der Lage, das System auf Komponentenebene herunterzubrechen, sämtliche systemrelevanten Parameter zu charakterisieren und deren Einfluss auf das Gesamtsystem zu beurteilen. Das erarbeitete prinzipielle Vorgehen zur Analyse eines Gesamtsystems können die Studierenden sinngemäß auf andere Problemstellungen anwenden.

Inhalt

Komponenten optischer Übertragungssysteme: Lichtwellenleiter, Verstärker, Multiplexer, Router, Filter
 Modulationsformate und Empfänger: OOK, DB, DPSK, QPSK, kohärente Empfänger
 Dispersionsmanagement unter Berücksichtigung von Datenrate und nichtlinearen Effekte
 Nichtlineare Effekte: Vierwellenmischung, Selbst- und Kreuzphasenmodulation
 Leistungsmanagement unter Berücksichtigung von Rauschen und nichtlinearen Effekten
 Einführung in Simulationssoftware für optische Übertragungsstrecken

Literatur

Optische Kommunikationstechnik: Handbuch für Wissenschaft und Industrie; E. Voges, K. Petermann; Springer Verlag
 Grundlagen der Photonik; B. E. A.Saleh, M. C. Teich; Wiley-VCH Verlag
 Handbook of Optical Fiber Telecommunications: Pt. 3A (Optical Fiber Telecommunications III); I. P. Kaminow, T. L. Koch; Elsevier Verlag

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuelle StPO

Batterien und Brennstoffzellen

Modul

Modulbezeichnung	Batterien und Brennstoffzellen
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Oliver Bohlen

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Batterien und Brennstoffzellen
Englischer Titel	Batteries and Fuel Cells
Kürzel	EE377 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Oliver Bohlen
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	3 SU + 1 PR
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	Deutsch mit englischsprachigen Unterlagen, bei Bedarf Englisch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Oliver Bohlen

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlagenwissen zu elektrischen Energiespeichern, z.B. durch eines der Module „Energiespeicher“ oder „Energiespeicher für Elektromobilität“ (aus Bachelor) oder durch Selbststudium.

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden verfügen über Kenntnissen von Brennstoffzellen und erweiterte Kenntnisse von Batterien und zukünftigen Batterietechnologien. Sie verfügen über fortgeschrittenen Fertigkeiten, diese zu analysieren, zu modellieren und Speichersysteme zu entwickeln und zu betreiben.

Inhalt

Technologischer Überblick über Brennstoffzellen, deren Klassifizierung und unterschiedlichen Eigenschaften. Voraussetzungen zum Betrieb, Einflussfaktoren auf Leistungsdichte, Wirkungsgrad und Kosten.

Technologischer Überblick über moderne und zukünftige Batteriesysteme, insbesondere Hochtemperaturbatterien (NaS, NaNiCl₂) und Redox-Flow-Batterien (Vanadium-Systeme und Alternativen).

Vertiefung der Thematik Lithium-Batterien, insbesondere hinsichtlich Zukunftstrends (5V-Materialien, Lithium-Schwefel, Lithium-Luft).

Moderne elektrotechnische Analysemethoden für Batterien und Brennstoffzellen, insbesondere die elektrochemische Impedanzspektroskopie sowie daraus abgeleiteten Modelle. Entwicklung von Ersatzschaltbildmodellen und deren Parametrierung über Messungen.

Moderne modellbasierte Verfahren zur Zustandsbestimmung von Batterien und Brennstoffzellen.

Vertiefung des Verständnisses von Brennstoffzellen und Batterien sowie deren Analysemethoden und Modellierung durch Laborpraktika (3-4 Versuche).

Literatur

Jossen, A. & Weydanz, W. Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen, Inge Reichardt Verlag, 2006

Linden, D. & Reddy, T. B. (ed.) Handbook of batteries McGraw-Hill Professional, 2001

Korthauer, R. (ed.): Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer Vieweg, 2013, ISBN 978-3-642-30653-2

Kurzweil , P.: Brennstoffzellentechnik: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen, Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 2003, ISBN-13: 978-3528039653

Vielstich, W., Lamm, A. (ed.): Handbook of Fuel Cells: Fundamentals, Technology, Applications, John Wiley & Sons; Auflage: 1 (2003), ISBN-13: 978-0471499268

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuelle StPO

Bildgebende Untersuchungsverfahren

Modul

Modulbezeichnung	Bildgebende Untersuchungsverfahren
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Michael Hiebel

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Bildgebende Untersuchungsverfahren
Englischer Titel	Imaging Technologies
Kürzel	EE370 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Michael Hiebel
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	3 SU + 1 PR
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Michael Hiebel

Empfohlene Voraussetzungen

Physikgrundkenntnisse, Mathematikgrundlagen, Grundkenntnisse aus Signale und Systeme, Grundlagen der analogen Schaltungstechnik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Kenntnis der Wirkungsprinzipien bildgebender Untersuchungsverfahren und ihrer zweckmäßigen Implementierung sowie der erforderlichen Signalaufbereitung;

Nutzung der Verfahren als Werkzeug zur Fehlersuche in Service und Entwicklung;

Grundverständnis zu Konzeption und Optimierung eigener Systeme;

Auswahl des passenden Verfahrens für eine konkrete Aufgabe;

Analyse bekannter Systeme hinsichtlich ihrer technischen Daten

Inhalt

Die Vorlesung behandelt sowohl die Anwendung als auch die Entwicklung bildgebender Untersuchungsverfahren.

Die Verfahren werden entsprechend ihrem Wirkprinzip geordnet dargestellt:

Optisch: Begriffabgrenzung, Verfahren (Mikroskop, Endoskop, IR-Kamera, Lichtlaufzeitverfahren)

Ultraschall: Prinzip, Aktoren/Sensoren, Schaltungsauslegung, Verfahren (Abstandsmessung, A-Scan, B-Scan, M-Mode, CW-Doppler, Pulsdoppler), typische Einschränkungen und Störungen.

Radar: Radararten und ihre Blockschaltbilder, Empfängerrauschen und Systemverluste, Antennenauswahl, Rückstreulfläche, Entdeckungswahrscheinlichkeit, Radarverfahren (Pulsradar, Puls-Doppler-Radar, CW-Radar, FM-CW-Radar,), typische Störungen, Analyse moderner Radaranwendungen (Personen Scanner) sowie der Sonderformen: Radiometer, Kernspin-Tomographie

Röntgenanalyse und verwandte Verfahren: Röntgenquellen, Dosisleistung, Grenzwerte, Absorption, Detektoren, Röntgenverfahren (Durchleuchtung, CT-Prinzipien, Röntgenspektraluntersuchung / Rasterelektronenmikroskop, Szintigraphie)

Tunnelprinzipien: Modellierung des Tunneleffekts, Prinzipien (Rastertunnelmikroskop, Rasterkraftmikroskop, frequenzmodulierte Verfahren), Auflösung und Messgenauigkeit

Literatur

Haferkorn, Heinz: „Optik: Physikalisch-technische Grundlagen und Anwendungen“, John Wiley & Sons, Weinheim, 4. Auflage, 2003

Göbel, Jürgen: „Radartechnik: Grundlagen und Anwendungen“, VDI-Verlag, 1. Auflage, 2001

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Digitale Verarbeitung stochastischer Signale

Modul

Modulbezeichnung	Digitale Verarbeitung stochastischer Signale
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Christoph Rapp

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Digitale Verarbeitung stochastischer Signale
Englischer Titel	Digital Processing of Random Signals
Kürzel	EE351 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Christoph Rapp
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	3 SU + 1 PR
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Christoph Rapp

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Verständnis der Grundlagen in Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik und deren Anwendungsfälle bei nachrichtentechnischen Problemstellungen;
Fähigkeit zur Anwendung dieser Lehrmethoden und Algorithmen in einfachen Simulationsmodellen.

Inhalt

- Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit, Wahrscheinlichkeitsdichte und Verteilungsfunktion.
- Beschreibung von Zufallsgrößen und stochastischen Prozessen und Simulation derselben am Rechner.
- Stationarität und Ergodizität
- Korrelationstechniken
- Lineare Filterung stochastischer Signale
- Begleitende Übungen mit Matlab oder ähnlichen Tools.

Literatur

F. Jondral, A. Wiesler: Wahrscheinlichkeitsrechnung und stochastische Prozesse - Grundlagen für Ingenieure und Naturwissenschaftler, B.G. Teubner Verlag, 2002

A. Papoulis: Probability, Random Variables and Stochastic Processes, McGraw-Hill Education, 2002

Lehrstuhl für Nachrichtentechnik: Stochastische Signaltheorie, Interaktives Lerntutorial, <http://www.lntwww.de>

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Elektroakustik und Audiotechnik

Modul

Modulbezeichnung	Elektroakustik und Audiotechnik
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Christoph Rapp

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Elektroakustik und Audiotechnik
Englischer Titel	Electroacoustics and Audio Technology
Kürzel	EE371 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Christoph Rapp
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	3 SU + 1 PR
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Prof. Dr.-Ing. Petra Friedrich

Empfohlene Voraussetzungen

Physik, Elektrische und magnetische Felder, Wechselstromnetze, Signale und Systeme

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Kenntnisse über die Umwandlung elektrischer in akustische Signale und umgekehrt (elektroakustische Wandler) sowie zur Weiterverarbeitung der dabei entstehenden Audiosignale (Verstärkung, Filterung, Digitalisierung, Codierung). Fähigkeit, Komponenten und Systeme der Audiotechnik zu analysieren und zu bewerten.

Inhalt

Einführung in die Akustik;

Grundlagen des Schalls und der Signaldarstellung: Pegelrechnung, Schallsignale und -analyse im Zeit- und Frequenzbereich, Digitalisierung/Codierung;

Schallstrahler, Schallausbreitung im Freien und in Räumen: Bau- und Raumakustik;

Das Ohr als Informationsempfänger: Physiologie des Hörens und Sprechens, auditiver Signalweg, neurologische Verarbeitung von Schallereignissen zu Hörereignissen im menschlichen Gehör; Psychoakustik, musikalische Akustik; Medizinische Akustik, Hörhilfen;

Schallwandler, Mikrofone, Lautsprecher, Audiotechnik zur Aufnahme, Wiedergabe und Speicherung von Schall, Audiosignalverarbeitung, Audiocodecs, analoge und digitale Komponenten;

Betrachtungen zu Lärm und dessen Bekämpfung

Die theoretischen Inhalte werden anhand möglichst vieler Praxisbeispiele und Anwendungen dargestellt und in Versuchen vertieft. Exkursionen zu einschlägigen Firmen oder Institutionen runden mit konkreten Anwendungen aus der Praxis die Veranstaltung ab.

Literatur

Martina Kremer: Einführung in die Akustik: <http://www.dasp.uni-wuppertal.de/index.php?id=57>

Veit, L., Technische Akustik: Grundlagen der physikalischen, physiologischen und Elektroakustik, Vogel-Verlag, Würzburg, 2005

Stefan Weinzierl (Ed.), Handbuch der Audiotechnik (VDI‐Buch), 2008

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Fakultätsübergreifendes Masterprojekt

Modul

Modulbezeichnung	Fakultätsübergreifendes Masterprojekt
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Jürgen Rackles

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Fakultätsübergreifendes Masterprojekt
Englischer Titel	
Kürzel	EE376 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Jürgen Rackles
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Projektstudium (4 PROJ)
Studienbelastung	150 PROJ = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden vertiefen Ihre Kenntnisse sowohl aus dem Bereich der Elektrotechnik als auch dem Bereich des Projektmanagements durch Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung innerhalb eines größeren technischen Projekts.

Die Studierenden sind in der Lage, ein Projekt aus dem Bereich der Elektrotechnik oder benachbarter Gebiete mit geeigneten Methoden zu planen, technische Lösungen zu realisieren und das Ergebnis zu präsentieren, wobei gegebenenfalls auch nichttechnische Randbedingungen zu berücksichtigen sind. Sie sind fähig, eine technische Problemstellung mit geeigneten Methoden zu bearbeiten, gegebenenfalls auch interdisziplinär und arbeitsteilig im Team.

Aufgrund des fakultätsübergreifenden Angebots sind die Studierenden in der Lage, auch mit Nicht-(Elektro)Technikern in einem technischen Projekt zu arbeiten.

Inhalt

Das „Fakultätsübergreifende Masterprojekt“ findet als Projekt über Fakultätsgrenzen hinweg mit Studierenden verschiedener technischer und auch nicht-technischer Fakultäten der Hochschule München (HM) statt. Es wird von Professoren der HM betreut. Nähere Einzelheiten zum Inhalt des Projekts, zu den sich daraus ergebenden Aufgabenstellungen und auch zum Prüfungsmodus sind bei den Dozenten des betreffenden Lehrprojekts zu erfragen. Das gewählte Lehrformat zeichnet sich dadurch aus, dass den Studierenden durch problemorientiertes Lernen an praxisnahen und themenübergreifenden Aufgabenstellungen Kompetenzen vermittelt werden.

Wichtige Hinweise:

Das Angebot fakultätsübergreifender Masterprojekte wird hochschulweit rechtzeitig vor Semesterbeginn bekannt gegeben. Das Masterprojekt kann im Prinzip in einem beliebigen Master-Semester gewählt und als FWP-Modul

angerechnet werden (sofern das konkrete Projekt 5 ECTS ergibt). Um den (elektro)technischen Bezug der Aufgabenstellung innerhalb des Masterprojekts sicherstellen zu können, ist eine Genehmigung des PK-Vorsitzenden erforderlich.

Literatur

-

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: -

Prüfungsart und -dauer: nach Vorgabe des Dozenten (z.B. Kolloquium und Projektdokumentation)

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuelle StPO, Genehmigung des Projekts durch den PK-Vorsitzenden

Fehlersicherung und Codierung

Modul

Modulbezeichnung	Fehlersicherung und Codierung
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Michael Dippold

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Fehlersicherung und Codierung
Englischer Titel	Error Protection and Coding
Kürzel	EE368 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Michael Dippold
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	3 SU + 1 PR
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Michael Dippold

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Kennenlernen der Möglichkeiten und Grenzen der Fehlersicherung von Daten und wesentlicher Elemente der Videocodierung; Fähigkeit, verschiedene Codes zu erzeugen und zu decodieren; Kompetenz, den Einsatz verschiedener Codierschemen für bestimmte Fälle nach Aufwand und Leistungsfähigkeit zu beurteilen

Inhalt

Anwendungen und Methoden der Fehlersicherung, Gewinn und Grenzen, Verfahren für fehlerkorrigierende Codierung, Erzeugung von Block- und Faltungscodes, Turbocodes, LDPC-Codes, Decodierverfahren zur Fehlerkorrektur, Verfahren der Bild- und Videocodierung, Reduktion von Redundanz und Irrelevanz, Einsatz in digitalen Systemstandards

Literatur

Schneider-Obermann, H.: Kanalcodierung. Vieweg.

Dankmeier, W.: Codierung. Vieweg.

Berrou, C. I. (Hrsg.): Codes and turbo codes. Springer, Paris.

Fischer, W.: Digitale Fernseh- und Hörfunktechnik in Theorie und Praxis. Springer.

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Funktionentheorie

Modul

Modulbezeichnung	Funktionentheorie
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Helmut Kahl

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Funktionentheorie
Englischer Titel	Complex Analysis
Kürzel	EE369 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Helmut Kahl
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	3 SU + 1 UE
Studienbelastung	42 SU + 14 UE + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. habil. Nils Rosehr, Dr. Helmut Kahl

Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnis Vorlesungen Mathematik 1 (EG111) und Mathematik 2 (EG221)

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Gründliche Kenntnis und vertieftes Verständnis mathematischer Methoden aus dem Gebiet der Funktionentheorie mit einer komplexen Variablen unter dem Gesichtspunkt ihrer Anwendung in der Elektrotechnik

Inhalt

Funktionen einer komplexen Veränderlichen, komplexe Differentiation, Differentialform, Cauchy-Riemannsche Differentialgleichungen, holomorphe Funktionen, Satz von Liouville, Fundamentalsatz der Algebra, Integralsatz und Integralformeln von Cauchy, Umlaufzahl, isolierte Singularitäten, Taylor- und Laurentreihen komplexer Funktionen, Residuensatz, konforme Abbildungen und Anwendungen

Literatur

Neben diversen klassischen Lehrbüchern (Behnke/Sommer, Ahlfors, Peschl o.ä.) insbesondere Jänich: Funktionentheorie (1999), Fischer/Lieb: Funktionentheorie (1994) und Herz: Repetitorium Funktionentheorie (2003)

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Hochfrequenz- und Mikrowellenschaltungen

Modul

Modulbezeichnung	Hochfrequenz- und Mikrowellenschaltungen
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Georg Strauß

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Hochfrequenz- und Mikrowellenschaltungen
Englischer Titel	RF and Microwave Circuits
Kürzel	EE352 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Georg Strauß
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	3 SU + 1 PR
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Kenntnis integrierter Schaltungen und Baugruppen der Kommunikationstechnik Fähigkeit zur Anwendung dieser Schaltungen in nachrichtentechnischen Systemen Fähigkeit zum Entwurf von Hochfrequenz- und Mikrowellenschaltungen mittels CAE-Programmen

Inhalt

Teil A: Schaltungen der Kommunikationstechnik Integrierte Breitbandverstärker und Oszillatorschaltungen Integrierte Multiplizierer und Mischer Analoge und digitale Phasenregelkreise
Teil B: HF- und Mikrowellenschaltungsentwurf CAE-Programme zum rechnergestützten Entwurf von mikrowellenintegrierten Schaltungen (MIC) Entwurf und Optimierung von passiven Schaltungen in Microstrip- und Koplanartechnik Entwurfsprinzipien für Verstärker- und Oszillatorschaltungen der Mikrowellentechnik

Literatur

Agilent Technologies: S-Parameter Design, AN 154

P. Antognetti and G. Massobrio: Semiconductor device modeling with SPICE, McGraw-Hill, 1993

Werner Bächtold: Mikrowellenelektronik, Vieweg, 2002

Rowan Gilmore and Les Besser: Practical Circuit Design for Modern Wireless Systems, volume II, Artech House, 2003

B. Huder: Grundlagen der Hochfrequenzschaltungstechnik, Oldenburgerverlag

Stephen A. Maas: The RF and Microwave Circuit Design Cookbook, Boston London, 1998

Stephen A. Maas: Nonlinear Microwave and RF-Circuits, Artech House, 2003

G. L. Matthaei, L. Young, E. M. T. Jones: Microwave Filters, Impedance-Matching, and Coupling Structures, Artech House, 1985

H. H. Meinke, F. W. Gundlach. Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer

M. D. Pozar: Microwave Engineering, John Wiley & Sons
O. Zinke, H. Brunswig: Hochfrequenztechnik, volume I-II, Springer

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Internet-Technologie

Modul

Modulbezeichnung	Internet-Technologie
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Jürgen Plate

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Internet-Technologie
Englischer Titel	Internet-Technology
Kürzel	EE354 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Jürgen Plate
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	3 SU + 1 PR
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Jürgen Plate, LBA Walter Tasin M. Sc.

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Den Studierenden werden Kenntnisse über Aufbau, Funktionsweise und Programmierung von Internet-Servern sowie über Protokolle der höheren Schichten vermittelt. Weiterhin erhalten Sie eine Einführung in die Programmierung von Netzwerk-Anwendungen (Client/Server, verteilte Systeme) und dynamischen Web-Anwendungen (CGI-Programme, Web-Formulare etc.). In diesem Rahmen wird auch in Grundlagen und Arbeitsweise von Datenbank-Systemen eingeführt. Es schließen sich Betrachtungen zur Lastmessung und zu Sicherheitsaspekten an. Als Programmiersprache kommt primär Perl zum Einsatz.

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Internet-Server und -Clients auf der Basis des TCP/IP-Protokolls zu programmieren. Weiterhin erlangen Sie Kompetenz auf dem Gebiet der Programmierung datenbankgestützter Internet-Applikationen (sogenannte Web-Anwendungen) und in der Perl-Programmierung.

Inhalt

Basierend auf den Internetstandards (RFCs) werden die Implementierung höherer WAN-Protokolle (z.B. SMTP, FTP, HTTP, NNTP, DNS, DHCP) und der Aufbau und Arbeitsweise von Internet-Servern auf der Basis von TCP/IP und UNIX systematisch untersucht und klassifiziert.

Nach eine Einführung in die Programmiersprache Perl werden zunächst einfache Client-Server-Anwendungen erstellt. Anschließend wird das Konzept des Common Gateway Interface (CGI) in Verbindung mit Web-Formularen behandelt. Nach ersten, einfachen CGI-Anwendungen erhalten die Studierenden eine Einführung in Datenbanksysteme (Grundlagen, Modellierung, Anwendung) und programmieren datenbankgestützte Web-Anwendungen.

Abschließend werden Sicherheitskonzepte erläutert und Methoden der Lastmessung und Netzwerküberwachung erläutert.

Literatur

Jörg Holzmann/Jürgen Plate: Linux-Server für Intranet- und Internet, Hanser-Verlag

W. Richard Stevens: Programmieren von UNIX-Netzen, Hanser-Verlag
Martin Gräfe: C und Linux, Hanser-Verlag
Lincoln D. Stein: Network Programming with Perl, Verlag Addison-Wesley
James F. Kurose/Keith W. Ross: Computernetze, Prentice Hall (Pearson Studium)
Anonymous: Der neue Linux Hacker's Guide, Markt und Technik
Roger P. Wormwood: The World Before the Internet and Other Frightening Tales,
Paris (Texas), SNAFU Publishing Group, 2009

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Kryptologie

Modul

Modulbezeichnung	Kryptologie
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Helmut Kahl

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Kryptologie
Englischer Titel	Cryptology
Kürzel	EE355 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Helmut Kahl
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	3 SU + 1 UE
Studienbelastung	42 SU + 14 UE + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Helmut Kahl

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Es werden Grundkenntnisse kryptografischer Verfahren und Methoden sowie deren mathematische Grundlagen vermittelt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, kryptologische Verfahren anzuwenden, zu bewerten und zu analysieren. Sie erhalten das Rüstzeug für den sinnvollen Einsatz der Verfahren.

Inhalt

- * Grundbegriffe der Kryptologie
- * Grundlegende Protokolle
- * Spezielle mathematische Grundlagen
- * Bekannte symmetrische und asymmetrische Verfahren
- * Identitätsbasierte Kryptographie u.a.

Die Vorlesung wird ergänzt durch praktische Übungen (u. a. Kryptoanalyse) und den Einsatz von Krypto-Software.

Literatur

RA. Beutelspacher et al.: Moderne Verfahren der Kryptographie (1999), Vieweg-Verlag
 J. Buchmann: Einführung in die Kryptographie (2004), Springer Verlag
 R. Matthes: Algebra, Kryptologie und Kodierungstheorie (2003), Fachbuchverlag Leipzig
 B. Schneier: Angewandte Kryptographie (2006), Pearson Studium

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters
Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Nachhaltige Energiesysteme

Modul

Modulbezeichnung	Nachhaltige Energiesysteme
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Simon Schramm

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Nachhaltige Energiesysteme
Englischer Titel	Sustainable Energy Systems
Kürzel	EE304 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Simon Schramm
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	3 SU + 1 PR
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dipl.-Ing. Hermann Wagenhäuser, Dr. Simon Schramm

Empfohlene Voraussetzungen

–

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden kennen die wesentlichen wirtschaftlichen und technischen Grundlagen als Notwendigkeit für ein nachhaltiges Energiesystem. Die wesentlichen Säulen eines nachhaltigen Energiesystems, wie auch unter dem Begriff „Energiewende“ gelistet, Erzeugung, Verteilung und Speicherung und deren Zusammenspiel sowie Herausforderungen durch diese Umstellung sind technisch diskutiert, bewertet und verstanden.

Inhalt

Teil 1: Rahmenbedingungen und wesentliche Säulen nachhaltiger Energiesysteme

- Grundlagen und rechtliche Rahmenbedingungen der Energiewirtschaft
- Lastregelung und Stromspeicherung
- Herausforderungen für die Stromnetze
- Energieeffizienz

Teil 2: Nachhaltige Energieerzeugungssysteme

- Photovoltaik, Windenergie, Wasserkraft, Solarthermie, Geothermie,
- Bewertung von erneuerbaren Energieerzeugungssystemen
- Einbindung erneuerbare Energiesysteme, z.B. im Inselnetz

Literatur

P. Konstantin: Praxisbuch Energiewirtschaft, 2009

U. Wagner: Nutzung regenerativer Energien, 2009

W. Ströbele, W. Pfaffenberger, M. Heuterkes: Energiewirtschaft, 2010

H. Watter: Nachhaltige Energiesysteme, 2009

G. Reich: Regenerative Energietechnik, 2013

M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, 2014

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Nachrichtensatelliten und Raumfahrtantennen

Modul

Modulbezeichnung	Nachrichtensatelliten und Raumfahrtantennen
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Georg Strauß

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Nachrichtensatelliten und Raumfahrtantennen
Englischer Titel	Communication satellites and space antennas
Kürzel	EE356 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Georg Strauß
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	3 SU + 1 PR
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Georg Strauß

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Einblick in Aufbau, Funktion und Betrieb von Nachrichtensatelliten, sowie die Fähigkeit, die spezifischen Leistungsdaten von satelliten- und bodengebundenen Antennen bewerten, auslegen und definieren zu können.

Inhalt

Satellitentypen, Satellitenbahnen, Träger, Bahneinschuss, geosynchroner/geostationärer Orbit, Orbiteinflüsse auf Kommunikationssysteme, Aufbau von Nachrichtensatelliten:
 Satellitenbus, Nutzlast, Sende-, Kanal-, Empfangsverstärker, Transponderkonzepte, operationelle Satellitensysteme.
 Grundlagen von Antennen, Gebietsausleuchtung, Hochgewinnantennen, Auslegung von Horn-, Parabol- und Satelliten-Heimempfangsantennen, praktische Durchführung von Versuchen: Vermessung der Leistungsdaten von Mikrowellenkomponenten des Satelliten TV-SAT, Antennenmessungen in einer neuartigen, rechnergesteuerten Simulations- und Messanlage (Compact Range), rechnergestützte Auslegung einer Satellitenantenne, Untersuchung und Vermessung einer Satellitendirektempfangsanlage.

Literatur

Roddy, D.: Satelliten-Kommunikation, Hanser Verlag und Prentice-Hall Int., 1991
 Pratt, T., Bostian, Ch., Allnutt, J.: Satellite Communications, John Wiley and Sons, 2003
 Maral, G, Bousquet, M.: Satellite Communications Systems, John Wiley and Sons, 1988
 Dodel, H., Eberle, S.: Satellitenkommunikation, Springer Verlag, 2007
 Lo, Y.T., Lee, S.W.: Antenna Handbook, Van Nostrand Reinhold Company, 1988
 Balanis, C.A.: Modern Antenna Handbook, Wiley-VCH, 2008
 Jasik, H.: Antenna Engineering Handbook, McGraw-Hill Book Company, 1961
 El-Rabbany, A.: Introduction to GPS, Artech House, 2002

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Navigation mobiler autonomer Systeme

Modul

Modulbezeichnung	Navigation mobiler autonomer Systeme
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. habil. Alfred Schöttl

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Navigation mobiler autonomer Systeme
Englischer Titel	Navigation of mobile autonomous systems
Kürzel	EE372 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. habil. Alfred Schöttl
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	3 SU + 1 PR
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. habil. Alfred Schöttl

Empfohlene Voraussetzungen

Programmierkenntnisse, statistische Grundkenntnisse wünschenswert, aber nicht unbedingt erforderlich

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden verstehen den Aufbau eines Navigationssubsystems eines mobilen autonomen Systems. Sie können Methoden zur Lokalisation (d. h. der Bestimmung der eigenen Position) und Kartenerstellung unter Verwendung typischer Sensorik wie Laserscanner und 3D-Kameras anwenden und grundlegend programmieren. Sie kennen Verfahren zur Pfadplanung auf den erstellten Karten und können eigene Pfadplanungen realisieren. Sie verstehen die Umsetzung der durch die Planung generierten Geschwindigkeitskommandos auf gängigen Fahrwerkskonfigurationen durch geeignete Regelungsverfahren. Sie können ein gängiges Robotik-Framework grundlegend bedienen und programmieren.

Inhalt

Einführung: Architektur mobiler autonomer Systeme am Beispiel der Servicerobotik.

Fahrwerks-kinematik und -regelung: *Fahrwerksaufbau und Bewegungsgleichungen*

Odometrie und Inertialsensorik: Sensorik und einfache Lokalisation

Kartenerstellung und Lokalisation (SLAM): Karten und kombinierte Lokalisation

Pfadplanung: verschiedene Methoden der Pfadplanung und -optimierung

Architektur Robotik-Frameworks: Roboter-Betriebssysteme

Implementierung einfacher Funktionen: Realisation einfacher eigener Funktionen

Programmierung autonomer Systeme (Praktikum): Anwendung an Robotik-Systemen und der Simulation in einer verteilten Umgebung

Literatur

Steven M. LaValle: Planning Algorithms Cambridge University Press, 2006.

Sebastian Thrun, Wolfram Burgard, Dieter Fox: Probabilistic Robotics, MIT Press, 2005.

Roland Siegwart ,Illah R. Nourbakhsh, Davide Scaramuzza: Introduction to Autonomous Mobile Robots. Mit Press 2011.
www.ROS.org

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Netzintegration regenerativer Energiesysteme

Modul

Modulbezeichnung	Netzintegration regenerativer Energiesysteme
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Jürgen Rackles

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Netzintegration regenerativer Energiesysteme
Englischer Titel	Grid Integration of Renewable Energies
Kürzel	EE357 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Jürgen Rackles
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	3 SU + 1 PR
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Jürgen Rackles

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Das Fach „Netzintegration regenerativer Energiesysteme“ soll auf wissenschaftlich hohem Niveau Kenntnisse und Verständnis der Wechselwirkungen von Netz und regenerativem Energiesystem vermitteln. Die Studierenden erhalten die Fähigkeit zur Simulation und Berechnung.

Inhalt

Wechselrichtertopologien für verschiedene Leistungsbereiche, MPP-Regelung, Netzurückwirkungen, Planung, Ausbau und Betrieb der Versorgungsnetze im Hinblick auf die Einspeisung regenerativer Energien
Praktikumsversuche: Simulationen von Wechselrichter- und Netzverhalten

Literatur

wird bekannt gegeben bevor das Fach erstmals angeboten wird

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Projekt Angewandte Forschung I

Modul

Modulbezeichnung	Projekt Angewandte Forschung I
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Jürgen Rackles

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Projekt Angewandte Forschung I
Englischer Titel	Project in Applied Research I
Kürzel	EE365 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester (abhängig von Betreuung durch einen Dozenten)
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Jürgen Rackles
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Projektstudium (4 PROJ)
Studienbelastung	150 PROJ = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Gregor Feiertag, Dr. Michael Dippold, Dr.-Ing. Simon Hecker, Dr. Jürgen Rackles, Dr. Johannes Jaschul, Dr. Christian Münker, Dr. Alfred Irber, Dr. Georg Strauß, Dr. Wolfgang Rehm, Dr. Herbert Palm, Dr. Christoph Rapp, Michael Hiebel, Dr. Werner Mayr, Jürgen Plate, Dr. Egon Sommer, LBA Walter Tasin M. Sc., Dr. Simon Schramm, Dr. Oliver Bohlen

Empfohlene Voraussetzungen

Das Projekt findet in den Labors der Hochschulen Augsburg, Ingolstadt oder München statt. Externe Projekte sind nicht zulässig.

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Praktische Anwendung und Vertiefung der Kenntnisse für die Abwicklung eines Projekts mit Methoden und Werkzeugen des Projektmanagements unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte.

Praktische Anwendung und Vertiefung der Kenntnisse zur Erarbeitung der technischen Lösungen unter besonderer Berücksichtigung eines Gesamtsystemansatzes.

Fähigkeit, ein komplexes Thema interdisziplinär und arbeitsteilig im Team mit geeigneten Methoden zu bearbeiten.

Inhalt

Die Bearbeitung soll sich an der im industriellen Umfeld üblichen Vorgehensweise bei der Bearbeitung komplexer Themen orientieren. Die Aufgabenstellung umfasst geeignete Elemente des folgenden Spektrums:

Systemgestaltung; Definition von Anforderungen; Erarbeitung von Lösungskonzepten; Bewertung von Lösungsalternativen; Demonstration ausgewählter Lösungsansätze; Entwicklung, Realisierung und Test von Lösungen, Abnahme.

Projektentwicklung: Einrichtung, Planung, Kontrolle, Steuerung des Projekts; Dokumentation; Änderungsverfahren.

Literatur

Schelle Heinz, Projekte zum Erfolg führen - Projektmanagement systematisch und kompakt, München, Dt. Taschenbuch-Verlag, 2010

Jenny Bruno, Projektmanagement - das Wissen für den Profi, Zürich, vdf, Hochschulverlag an der ETH Zürich

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: -

Prüfungsart und -dauer: Projektbericht und Kolloquium nach Vorgabe des Dozenten

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Projekt Angewandte Forschung II

Modul

Modulbezeichnung	Projekt Angewandte Forschung II
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Jürgen Rackles

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Projekt Angewandte Forschung II
Englischer Titel	Project in Applied Research II
Kürzel	EE366 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	in der Regel jedes Semester (abhängig von Betreuung durch einen Dozenten)
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Jürgen Rackles
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Projektstudium (4 PROJ)
Studienbelastung	150 PROJ = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Georg Strauß, Dr. Michael Dippold, Dr. Wolfgang Rehm, Dr. Herbert Palm, Dr. Johannes Jaschul, Dr. Alfred Irber, Dr. Jürgen Rackles, Dr. Christian Münker, Dr.-Ing. Simon Hecker, Dr. Gregor Feiertag, Dr. Werner Mayr, Dr. Simon Schramm

Empfohlene Voraussetzungen

Projekt Angewandte Forschung I

(Das Projekt findet in den Labors der Hochschulen Augsburg, Ingolstadt oder München statt. Externe Projekte sind nicht zulässig.)

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Praktische Anwendung und Vertiefung der Kenntnisse für die Abwicklung eines Projekts mit Methoden und Werkzeugen des Projektmanagements unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte.

Praktische Anwendung und Vertiefung der Kenntnisse zur Erarbeitung der technischen Lösungen unter besonderer Berücksichtigung eines Gesamtsystemansatzes.

Fähigkeit, ein komplexes Thema interdisziplinär und arbeitsteilig im Team mit geeigneten Methoden zu bearbeiten.

Inhalt

Die Bearbeitung soll sich an der im industriellen Umfeld üblichen Vorgehensweise bei der Bearbeitung komplexer Themen orientieren. Die Aufgabenstellung umfasst geeignete Elemente des folgenden Spektrums:

Systemgestaltung; Definition von Anforderungen; Erarbeitung von Lösungskonzepten; Bewertung von Lösungsalternativen; Demonstration ausgewählter Lösungsansätze; Entwicklung, Realisierung und Test von Lösungen, Abnahme.

Projektentwicklung: Einrichtung, Planung, Kontrolle, Steuerung des Projekts; Dokumentation; Änderungsverfahren.

Literatur

Schelle Heinz, Projekte zum Erfolg führen - Projektmanagement systematisch und kompakt, München, Dt. Taschenbuch-Verlag, 2010

Jenny Bruno, Projektmanagement - das Wissen für den Profi, Zürich, vdf, Hochschulverlag an der ETH Zürich

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: -

Prüfungsart und -dauer: Projektbericht und Kolloquium nach Vorgabe des Dozenten

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Projekt Autonome Systeme

Modul

Modulbezeichnung	Projekt Autonome Systeme
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. habil. Alfred Schöttl

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Projekt Autonome Systeme
Englischer Titel	Project on Autonomous Systems
Kürzel	EE358 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. habil. Alfred Schöttl
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Projektstudium (4 PROJ)
Studienbelastung	150 PROJ = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. habil. Alfred Schöttl

Empfohlene Voraussetzungen

Knowhow im Bereich Mikrocomputer und Embedded Systems

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Kenntnisse und Fertigkeiten:

- Platinendesign, -aufbau und Inbetriebnahme
- SW-Entwicklung mit Test und Inbetriebnahme
- Konstruktion und Aufbau mechanischer Komponenten
- Analyse und Lösung technischer Aufgabenstellungen
- Erstellung von Hardware- und Software-Spezifikationen
- Wahl, Einsatz und Bedienung von Entwicklungs- und Simulationswerkzeugen

Kompetenzen:

- Analyse komplexer Aufgabenstellungen
- Entwicklungswerkzeuge auswählen und bewerten
- Entwicklung selbst entworfener Lösungen
- Bewusstsein für nicht-technische Belange: Logistik, Teamarbeit, Kommunikation
- Eigenverantwortliches Arbeiten in typischem Arbeitsumfeld
- Leitung von Projekten
- fakultätsübergreifende Teamarbeit

Inhalt

Jährlich wiederkehrende Entwicklung eines neuen Roboters zur Teilnahme an Wettbewerben. Design, Entwicklung und Optimierung aller Robotermodule in Projektteams. Nach bestandem Funktionstest gemeinsame Exkursion zu den Robotermeisterschaften. Parallel dazu längerfristige Entwicklung an Komponenten für autonome Robotersysteme.

Literatur

P.Nauth, Embedded Intelligent Systems, Oldenbourg Verlag, 2005

K.Wüst, Mikroprozessortechnik, Verlag Vieweg, 2003

H.Bässmann, J. Kreyss, Bildverarbeitung Ad Oculus, 4.Auflage, Springer, 2004

Di Natale et al., Understanding and using the Controller Area Network Communication Protocol, Springer, 2012

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: -

Prüfungsart und -dauer: nach Vorgabe am Anfang des Semesters

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Projekt Elektrische Fahrzeugantriebe

Modul

Modulbezeichnung	Projekt Elektrische Fahrzeugantriebe
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Dirk Hirschmann

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Projekt Elektrische Fahrzeugantriebe
Englischer Titel	Project on Electric Automotive Drives
Kürzel	EE359 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Dirk Hirschmann
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Projektstudium (4 PROJ)
Studienbelastung	150 PROJ = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Jürgen Rackles, Dr. Herbert Palm, Dr. Wolfgang Rehm

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Erwerben fachlicher Kompetenzen zur Analyse komplexer Aufgabenstellungen und Entwicklung von Lösungsstrategien, selbstständiges Finden und Umsetzen von Lösungen, Förderung der Kompetenz zur Kommunikation mit Studierenden anderer Fakultäten.

Inhalt

Mitarbeit bei der Entwicklung eines Fahrzeugs für die „Formula Student Electric“ oder für den „Shell Eco Marathon“.

Literatur

Hybrid-, Batterie- und Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge - Technik, Strukturen und Entwicklungen. Renningen, expert-Verlag, 2007

aktuelle Dokumentation der FSE: www.formulastudentelectric.de

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: -

Prüfungsart und -dauer: nach Vorgabe am Anfang des Semesters

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Projekt Energieeffizienz und Energieoptimierung

Modul

Modulbezeichnung	Projekt Energieeffizienz und Energieoptimierung
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Simon Schramm

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Projekt Energieeffizienz und Energieoptimierung
Englischer Titel	ProjecteEnergy efficiency and energy optimization
Kürzel	EE375 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Simon Schramm
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	1 SU + 3 Projektstudium (PROJ)
Studienbelastung	12 SU + 138 Projektstudium = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Simon Schramm

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlagen Elektrische Messtechnik, Energietechnik, Elektrische Netze

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden kennen alle wesentlichen theoretischen Grundlagen zum Thema Energieeffizienz. Darauf basierend sind sie in der Lage, selbstständig Lösungen für komplexe fachliche Fragestellungen aus diesem Bereich zu finden, einschließlich der geeigneten Methoden zu deren Umsetzung. Sie sind in der Lage, ein komplexes Problem durch effiziente Selbstorganisation und Kommunikation im Team zu lösen.

Inhalt

- Durchführung von Lastmessungen mittels geeigneter Messtechnik
- Charakterisierung von Lasten anhand der Messergebnisse (im Zeit- und Frequenzbereich)
- Automatische Lasterkennung anhand zentraler Messungen
- Kategorisierung und Identifizierung von Verbrauchern (elektrisch und thermisch) an der HM
- Modellierung des Lastverhaltens mit Netzberechnungssoftware
- Recherche zu und Umsetzung von Methoden zur Mustererkennung (Lasterkennung)
- Ermittlung von Energieoptimierungs- und Einsparpotenzialen bei Strom und Wärme
- konkrete Aufgaben für die einzelnen Projektteams werden zu Beginn des Semesters definiert

Hinweis:

Nach einer Einführung in die Thematik der Energieeffizienz in ca. 2 bis 3 vierstündigen Unterrichtseinheiten werden in der verbleibenden Zeit konkrete Aufgaben in Teams à ca. 4 Studierenden in Form technischer Projekte bearbeitet.

Literatur

-

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: -

Prüfungsart und -dauer: Ausführliche schriftliche Projektstudie nach Vorgabe des/der Dozenten zu Semesterbeginn + Kolloquium

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuelle StPO

Projekt Kommunikationstechnik und mobile Anwendungen

Modul

Modulbezeichnung	Projekt Kommunikationstechnik und mobile Anwendungen
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Michael Dippold

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Projekt Kommunikationstechnik und mobile Anwendungen
Englischer Titel	Project on Communications and Mobile Applications
Kürzel	EE364 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Michael Dippold
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Projektstudium (4 PROJ)
Studienbelastung	150 PROJ = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Thomas Michael, Dr. Michael Dippold

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Kenntnisse:

- Platinendesign, -aufbau und Inbetriebnahme
- SW-Entwicklung mit Test und Inbetriebnahme
- Entwicklung und Aufbau angepasster, lokaler Funknetze

Fertigkeiten:

- Entwicklungswerkzeuge auswählen und bewerten
- Analyse und Lösung technischer Aufgabenstellungen
- Erstellung von Hardware- und Software-Spezifikationen
- Fähigkeit zur Entwicklung und Einzelfertigung selbst entworfener Lösungen
- Lösen praktischer Probleme bei Umsetzung kommunikationstechnischer Aufgaben

Kompetenzen:

- Teamarbeit und Kommunikation
- eigenverantwortliches Arbeiten in typischem Arbeitsumfeld
- Selbstorganisation eines Teams (unter Anleitung), ggf. Leitung von Projekten

Inhalt

Mitarbeit an einem über die Semester wachsenden Fahrzeug-Fahrzeug- und Fahrzeug Infrastruktur-Netz zur Kommunikation zwischen Fahrzeugen und zwischen Fahrzeug und Infrastruktur, insbesondere Arbeiten an der on-board-Signalverarbeitung, Anschluss von Sensoren, Einrichten von WLAN-Netzen, Entwurf und Umsetzung von Anwendungen.

Literatur

gemäß Angabe des/der Dozenten zum aktuell gewählten Projektthema

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: -

Prüfungsart und -dauer: Schriftliche Studienarbeit

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Projekt Mechatronik

Modul

Modulbezeichnung	Projekt Mechatronik
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Egon Sommer

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Projekt Mechatronik
Englischer Titel	Project on Mechatronics
Kürzel	EE363 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Egon Sommer
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Projektstudium (4 PROJ)
Studienbelastung	150 PROJ = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Egon Sommer, Dr. Wolfgang Höger

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlagen der Programmierung, Entwurf elektronischer Schaltungen, Microcontroller, Regelungstechnik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, eine mechatronische Komponente im Team zu entwickeln. Erforderlich sind u.a. die Beschaffung notwendiger Informationen (z.B. aus technischen Datenblättern) sowie die Auswahl der passenden Werkzeuge (Schaltungsentwicklung, Simulation, Platinenlayout, Softwareentwicklungstools).

Die Studierenden sind im Umgang mit Entwicklungs- und Testwerkzeugen, wie z.B. Logikanalysator, Busanalysatoren und Softwarewerkzeugen, vertraut. Außerdem ist den Studierenden die Notwendigkeit der Beachtung nicht-technischer allgemeiner Randbedingungen, wie z.B. Termine, Kosten und die Koordination eines Teams, bewusst. Sie sind darüber hinaus in der Lage, das Ergebnis eines Projekts zu präsentieren.

Inhalt

Die Projektaufgabe variiert und wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben. In Projektteams wird Hard- und Software zur Steuerung, Regelung und Betrieb von kleineren Fahrzeugen (z.B. mobiler Roboter, Fluggeräte, elektrisches Fahrrad) erstellt. Dazu kommen meist moderne Mikrocontroller mit entsprechender Peripherie zum Einsatz.

Literatur

Schelle Heinz, Projekte zum Erfolg führen - Projektmanagement systematisch und kompakt, München, Dt. Taschenbuch-Verlag, 2010

W. Jakoby: Projektmanagement für Ingenieure, Vieweg+Teubner Verlag, 2010

F. Bollow et. al, C und C++ für Embedded Systems, 2008

R. Barry, Using the FreeRTOS Real Time Kernel - a Practical Guide - Generic Cortex-M3 Edition , 2010

H.D. Stölting, Handbuch Elektrische Kleinantriebe, 2011

W. Weydanz, Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen, 2006

und wechselnde zusätzliche Literatur/Datenblätter wie z.B.:

S. Angermann, Entwicklung eines unbemannten Flugsystems (VTOL UAV): Auslegung und Konstruktion einer 4-rotorigen, schwebenden Messplattform für Nutzlastanforderungen von bis zu 10kg, 2010, ISBN 978-3-6392-2109-1

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: -

Prüfungsart und -dauer: nach Vorgabe am Anfang des Semesters

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Projekt Technische Informatik

Modul

Modulbezeichnung	Projekt Technische Informatik
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Rainer Seck

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Projekt Technische Informatik
Englischer Titel	Project on Computer Engineering
Kürzel	EE360 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Rainer Seck
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	Projektstudium (4 PROJ)
Studienbelastung	150 PROJ = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

N.N.

Empfohlene Voraussetzungen

-

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Im Projekt Technische Informatik (z.B. Projekt Computerkicker ProCK) stehen der Erwerb fachlicher Kompetenzen (primär aus dem Umfeld des Fachgebietes technische Informatik), die Analyse komplexer Aufgaben, die Entwicklung von Lösungsstrategien, das selbstständige Finden und das Umsetzen von Lösungen sowie die Förderung der Kompetenz zur Kommunikation mit Studierenden anderer Fakultäten im Vordergrund.

Inhalt

z.B. Weiterentwicklung des computergesteuerten Tischkickers ProCK.

Beim ProCK lassen sich mehrere elektrotechnische Fachgebiete (Antriebe, Leistungselektronik, Automatisierungstechnik, Mustererkennung und darüber hinaus Themen des Maschinenbaus) miteinander verbinden.

Damit das Projekt auch weiter bei industriellen Partnern Beachtung findet, soll möglichst alles mit Hilfe von kaufbaren Standardkomponenten realisiert werden.

Der Kicker ist nach mehreren Abschlußarbeiten im SS 2010 in einer ersten funktionstüchtigen Form fertig geworden. Ausgehend von dieser ersten recht stark spielenden computergesteuerten Lösung sind bzgl. der Spielstrategie, Präsentation, Ansteuerung (anstelle durch SPS durch embedded Echtzeitsystem) und Antriebe noch eine Reihe spannender technischer Fragestellungen übrig geblieben oder auch neu entstanden.

Ziel des Projekts technische Informatik ist es, den Kicker ProCK zu verbessern. Ziel ist es insbesondere, dass der Amateur bis hin zum Bundesligaspieler im Tischkicker einen Spielstärke-einstellbaren Computergegner hat, um je nach Gegenerklasse den Spielspass des menschlichen Gegners zu maximieren.

Literatur

<http://kicker.ee.hm.edu/wiki/index.php/Hauptseite>

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: -

Prüfungsart und -dauer: nach Vorgabe am Anfang des Semesters

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Sensorik

Modul

Modulbezeichnung	Sensorik
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Gregor Feiertag

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Sensorik
Englischer Titel	Sensors
Kürzel	EE367 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Gregor Feiertag
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	3 SU + 1 PR
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Gregor Feiertag

Empfohlene Voraussetzungen

Physik, Elektrische Messtechnik

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Die Teilnehmer können die Möglichkeiten und Grenzen aktueller Sensoren einschätzen und darauf aufbauend Sensoren auswählen und in Systeme integrieren. Außerdem können Sie technologische Trends in der Sensorik bewerten und verstehen wie die Sensoren funktionieren und hergestellt werden.

Inhalt

Grundbegriffe der Sensorik wie Messfehler und Transferfunktion.
 Physikalische Grundlagen der Messung von Temperatur, Beschleunigung, Drehrate, Kraft, Drehmoment, Druck, Schall, Magnetfeld, Licht oder der Luftfeuchte.
 Fertigungsverfahren für die Herstellung mikroelektromechanischer (MEMS) Sensoren.
 Gehäusetechnologien für Sensoren.
 Schnittstellen zwischen Sensor und System.
 Kennwerte aktueller Mikrosensoren.
 Im Praktikum wird ein Kraftsensor selbst entworfen, hergestellt und charakterisiert.

Literatur

Reif: Sensoren im Kraftfahrzeug, Vieweg Teubner
 Tränkler, Obermeier: Sensortechnik, Springer
 Hering: Sensoren in Wissenschaft und Technik, Vieweg Teubner

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters
Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Signalverarbeitung für Software Radios

Modul

Modulbezeichnung	Signalverarbeitung für Software Radios
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Christoph Rapp

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Signalverarbeitung für Software Radios
Englischer Titel	Signal Processing for Software Radio
Kürzel	EE361 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Christoph Rapp
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	3 SU + 1 PR
Studienbelastung	42 SU + 14 PR + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Christoph Rapp

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlagen „Digitale Signalverarbeitung“ und Grundlagenvorlesungen in „Nachrichtentechnik“ oder „Basisband-systeme und Modulationsverfahren“ oder vergleichbare Vorlesungen.

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Kenntnis effizienter Algorithmen auf dem Gebiet der digitalen Signalverarbeitung für Software-Defined Radios. Fähigkeit zur Umsetzung der Kenntnisse aus „Nachrichtentechnik“ bzw. „Modulationsverfahren“ in geeignete Signalverarbeitungsalgorithmen für Signalprozessoren (DSP) bzw. anwenderspezifischen integrierten Schaltungen.

Inhalt

- Übersicht AD/DA Wandler/Quantisierungseffekte/Zahlenformate
- Spezielle Filterstrukturen für Anwendung in der Kommunikationstechnik
- Verarbeitung von Bandpass-Signalen / Empfängerstrukturen / Komplexe Mischer
- Algorithmen zur Erzeugung & Demodulation der gängigen Modulationsformate
- Anwendungen von Polyphasenfilter / Filterbänke
- Anwendungen von adaptiven Filtern / Entzerrern

Literatur

- A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer, J. R. Buck: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, 2004
 D. Ch. v. Grünigen: Digitale Signalverarbeitung - Bausteine, Systeme, Anwendungen, FO Print & Media, 2008
 W. Kester: The Data Conversion Handbook, <http://www.analog.com/library/analogDialogue/archives/39-06>
 K. D. Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Vieweg+Teubner, 2008
 J. G. Proakis, D. G. Manolakis: Digital Signal Processing, Prentice Hall, 1996

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe Ankündigung zu Beginn des Semesters

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuellen Studienplan

Symmetrische Matrizen

Modul

Modulbezeichnung	Symmetrische Matrizen
Modulniveau	Master
Kreditpunkte/Modul	5
Modulverantwortliche(r)	Dr. Helmut Kahl

Allgemeine Daten des Moduls/Fachs

Deutscher Titel	Symmetrische Matrizen
Englischer Titel	Symmetric Matrices
Kürzel	EE374 – Wahlpflichtfach
Studiensemester	1/2
Angebotshäufigkeit	abhängig vom Bedarf, kein fester Turnus
Kreditpunkte/Fach	5
Fachverantwortliche(r)	Dr. Helmut Kahl
Semesterwochenstunden	4
Lehrform inkl. SWS	3 SU + 1 UE
Studienbelastung	42 SU + 14 UE + 94 Vor-/Nachbereitung = 150 Stunden
Sprache	deutsch
Studiengänge	EE
Medieneinsatz	Tafel, Flipchart, Overheadprojektor, Beamer, E-Learning

Dozent(inn)en

Dr. Helmut Kahl

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlagen der linearen Algebra

Modulziele und angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden werden die weite Verbreitung und Wichtigkeit symmetrischer Matrizen in Theorie und Anwendung (in fast allen ingenieurwissenschaftlichen Zweigen) erkennen. Sie sollen deren mathematischen Konzepte verstehen und dadurch in die Lage versetzt werden, sie in jeglichen Bereichen anwenden zu können.

Die Studierenden beherrschen u. a. eine numerisch stabile Methode der Linearen Ausgleichsrechnung (mittels orthogonaler Transformationen), ein Näherungsverfahren zweiter Ordnung zur Berechnung von ebenen Flächen (mittels punktsymmetrischer Kegelschnitte) und ein effizientes Verfahren der Verknüpfung innerhalb einer in der Kryptographie vielseitig verwendeten Gruppe (der imaginär-quadratischen Klassengruppe).

Inhalt

- * Eigenschaften und Klassifikation symmetrischer Matrizen bzw. quadratischer Formen
- * Behandlung von Kegelschnitten mit externem Symmetriezentrum
- * Behandlung der (u.a. für die Numerik wichtigen) orthogonalen Gruppe
- * Anwendungen in Numerischer Mathematik:
 Lokale Extremwertrechnung reellwertiger Funktionen mehrerer Variablen
 Lineare Ausgleichsrechnung auf numerisch stabile Weise
 Gauss-Seidel Iteration mit Relaxation (parametrisierte Konvergenzgeschwindigkeit)
 Eigenwertrechnung unter Störungseinflüssen
- * geometrische Anwendung: ebene Flächen-Berechnung (Approximation 2. Ordnung)
- * kryptographische Anwendung: imaginär-quadratische Klassengruppenverknüpfung

Literatur

- D. Serre: Matrices (Theory and applications). 2nd. ed., Springer (2010)
 J. Buchmann/U. Vollmer: Binary Quadratic Forms: An Algorithmic Approach. Springer (2007)

J.W.S. Cassels: Rational Quadratic Forms. Academic Press, London (1978)

Prüfung

Studienbegleitende Leistungsnachweise: siehe aktuelle StPO

Prüfungsart und -dauer: schriftliche Modulprüfung, 90 min

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung: siehe aktuelle StPO