AMTLICHE BEKANNTMACHUNG RWTH AACHEN UNIVERSITY

NUMMER 2014/090 **SEITEN** 1-558 **DATUM** 04.06.2014 **REDAKTION** Sylvia Glaser

2. Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung

für den Master-Studiengang

Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik

der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

vom 28.05.2014

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW S. 474), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes zur Einführung einer Altersgrenze für die Verbeamtung von Hochschullehrerinnen und Hochschullehrern vom 3. Dezember 2013 (GV. NRW S. 723), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES REKTORS VON DER ABTEILUNG 1.1 DES DEZERNATES 1.0 DER RWTH AACHEN
Templergraben 55, 52056 Aachen | Tel. +49 241 80-99087 | Fax. +49 241 80-92664 | akad@zhv.rwth-aachen.de

Artikel I

Die Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH) vom 26.11.2010, in der Fassung der ersten Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung vom 17.12.2013 (Amtliche Bekanntmachungen der RWTH Aachen, Nr. 2013/139), wird wie folgt geändert:

Der Modulkatalog wird durch die Fassung in der Anlage zur dieser Änderungsordnung ersetzt.

Artikel II

Diese Änderungsordnung wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht, tritt am Tage nach ihrer Bekanntmachung in Kraft und findet auf alle in den Master-Studiengang Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik eingeschriebenen Studierenden Anwendung.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik vom 15.04.2014.

Der Rektor
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 28.05.2014

gez. Schmachtenberg
Univ.-Prof. Dr.-Ing. E. Schmachtenberg

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES REKTORS VON DER ABTEILUNG 1.1 DES DEZERNATES 1.0 DER RWTH AACHEN
Templergraben 55, 52056 Aachen | Tel. +49 241 80-99087 | Fax. +49 241 80-92664 | akad@zhv.rwth-aachen.de

Anlage

Modulkatalog für
Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (M.Sc.)

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES REKTORS VON DER ABTEILUNG 1.1 DES DEZERNATES 1.0 DER RWTH AACHEN
Templergraben 55, 52056 Aachen | Tel. +49 241 80-99087 | Fax. +49 241 80-92664 | akad@zhv.rwth-aachen.de

Prüfungsordnungsbeschreibung: Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (M.Sc.) [MSETITTI]

Titel	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (M.Sc.)
Kurzbezeichnung	MSETITTI
Beschreibung	Der Studiengang gliedert sich in sechs deutschsprachige und zwei englischsprachige Studienrichtungen: • Energietechnik (ET), • Mikro- und Nanoelektronik (ME), • Informations- und Kommunikationstechnik (IK), • Technische Informatik (TI), • Systemtechnik und Automatisierung (AT) • Biomedizinische Technik (BMT) • Electrical Power Engineering (EPE) und • Communications Engineering (CE). Aufbauend auf einem Bachelor-Abschluss in Elektrotechnik und Informationstechnik und/oder Technischer Informatik werden in diesem forschungsorientierten Masterstudiengang die theoretisch untermauerten grundlegenden Konzepte und Methoden des Fachgebietes weiter vertieft, die die Absolventinnen und Absolventen befähigen, technisch-wissenschaftliche Fragestellungen aus der Praxis aufnehmen, analysieren und verstehen zu können, um kreative Lösungen zu formulieren und umzusetzen. Die an der RWTH Aachen vermittelte Ausbildung betont den Wissenschafts- und Forschungsbezug mit hoher Eigenverantwortung der Studierenden für den Ablauf Ihres Studiums. Durch die Einbindung der Studierenden des Master-Studiengangs beispielsweise mit Projekt- und Abschlussarbeiten in die Forschungsaktivitäten, die zu einem großen Teil von der Industrie gefördert werden, gibt es einen hohen Anwendungsbezug.
Dokument	http://www.rwth-aachen.de/global/show_document.asp?id=aaaaaaaaaaaoyvw
Informationslink	www.elektrotechnik.rwth-aachen.de

Wahlpflichtkatalog: Energietechnik [MSETITTI-1xxx]

Titel	Energietechnik
Untertitel	ET
Beschreibung	Wahlpflichtkataloge A,B,C der Studienrichtung Energietechnik
Prüfungsleistung: Studienrichtung Energietechnik [MSETITTI.a]	
Titel	Studienrichtung Energietechnik
Untertitel	ET
Studiensemester	1-4
Kreditpunkte	In dieser Studienrichtung müssen 20 CP im Katalog ET.A [MSETITTI-11xx], 12 CP im Katalog ET.B [MSETITTI-12xx], 4 CP im Katalog ET.C [MSETITTI-13xx] in Summe 36 CP erbracht werden.
Arbeitsaufwand	Insgesamt 1080 h, Kontaktzeit 405 h, Selbststudium 675 h
Kontaktzeit (SWS)	27
Selbststudium (h)	675
Curriculare Verankerung	Semestervariable Wahlpflichtleistung

Modul: Hochspannungstechnik - Isoliersysteme [MSETITTI-1101]

MODUL TITEL: Hochspannungstechnik - Isoliersysteme

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Elektrische Belastungen in Hochspannungsnetzen:** äußere Überspannungen, innere Überspannungen, Wanderwellen, Überspannungsschutz
- **Isoliersysteme:** Gase, Vakuum, Flüssigkeiten, Feststoffe
- **Durchschlagvorgänge**
- **Grenzflächenphänomene**
- **Charakteristika und Kenngrößen**
- **Alterung, Fremdschichten**
- **Konstruktionsgrundlagen technischer Isoliersysteme**
- **Hermetischer Abschluss**
- **Kraftschlüssige Verbindungen**
- **Exemplarische Anwendungen:** Kondensator, Durchführung, Ausleitung

Lernziele

Die Studierenden lernen die Hintergründe hochspannungstechnischer Isoliersysteme kennen.

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- hochspannungstechnische Problemstellungen zu erfassen und anhand ihres Wissens über die relevanten physikalischen Zusammenhänge Komponenten und Isoliersysteme geeignet auszulegen.
- die Ursachen von Überspannungen in elektrischen Systemen, die sowohl in externen Einflüssen wie z.B. Blitzentladungen liegen können, als auch durch systeminterne Vorgänge wie Schalthandlungen hervorgerufen werden können, zu verstehen.
- Ableiter als Maßnahme gegen Überspannungen werden darzustellen und diese für spezifische Anwendungen auszulegen.
- die Eigenschaften unterschiedlicher Isolierstoffe zu benennen und daraus deren Vor- und Nachteile für den Einsatz abzuleiten.
- die Durchschlagprozesse in gasförmigen, flüssigen und festen Isolierstoffen sowie im Vakuum zu beschreiben sowie Durchschlagspannungen in verschiedenen Medien zu bestimmen und entsprechende Testverfahren in Abhängigkeit des dominierenden Durchschlagmechanismus auszuwählen.
- für eine spezielle hochspannungstechnische Anwendung Isoliermedien auszuwählen und das Isoliersystem auszulegen.
- Grenzflächeneffekten, konstruktive Besonderheiten sowie Alterungsmechanismen der Isolierstoffe zu berücksichtigen.
- das grundsätzliche Vorgehen bei der Fertigung von Isolierstoffen darzustellen.

Voraussetzungen

Inhaltlich:

Bachelor-Vorlesung Komponenten und Anlagen der elektrischen Energieversorgung

Bachelor-Vorlesung Hoch- und Mittelspannungsschaltgeräte und -anlagen

oder entsprechende Veranstaltungen

Benotung

mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Hochspannungstechnik - Isoliersysteme [MSETITTI-1101.a]		0	3
Prüfung Hochspannungstechnik - Isoliersysteme [MSETITTI-1101.b]	30	4	0

Modul: Hochspannungstechnik - Prüfsysteme und Diagnostik [MSETITTI-1102]

MODUL TITEL: Hochspannungstechnik - Prüfsysteme und Diagnostik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Erzeugung hoher Gleich, Wechsel- und Stoßspannungen**
- **Erzeugung hoher Prüfströme**
- **Synthetischer Prüfkreis**
- **Messung hoher Prüfspannungen und -ströme:** Teilertheorie, Teilerarten, Antwortzeit, Shuntproblematik
- **Diagnostik:** Elektrische Diagnoseverfahren, Teilentladungsmesstechnik und - diagnostik, Chemische Diagnoseverfahren, Ultraschall-Diagnostik
- **Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV):** Prüftechnik

Technische Exkursion

Lernziele

Die Studierenden kennen die Hintergründe von Mess- und Diagnosetechniken in der Hochspannungstechnik.

Nach Abschluss der Vorlesung sind Sie in der Lage,

- hochspannungstechnische Messungen und Diagnosen entsprechend verschiedener Problemstellung durchzuführen und dabei mögliche Fehlerquellen und Unsicherheiten auf Grund ihres Hintergrundwissens zu berücksichtigen.
- die Auslegung von Testsysteme zur Erzeugung von hohen Gleich- Wechsel - und Impulsspannungen zu verstehen.
- das Systemverhalten eines elektrischen Netzes während eines Spannungseinbruchs zu beschreiben und den Aufbau eines geeignetes LVRT-Testsystem (Low Voltage Ride Through) zur Nachbildung eines derartigen Fehlers zu erläutern.
- die Funktionsweise des synthetischen Prüfkreises nach Weil-Dobke zur Prüfung des Ausschaltvermögens von Hochspannungsleistungsschaltern zu verstehen und anwendenzu können.
- darzustellen, wie elektrische Größen in hochspannungstechnischen Anwendungen und insbesondere im Laborbetrieb gemessen werden.
- unterscheidliche Messteiler nach deren Funktion auszuwählen sowie spezifische Vor- und Nachteile zu benennen.
- die Grundlagen der Teilentladungsmesstechnik und der Diagnostik von Feststoff-Isoliersystemen mit Hilfe von Ultraschall anzuwenden.
- die zu verwendende Messtechnik für spezielle Fragestellungen auszuwählen und die Messergebnisse auszuwerten.

Des Weiteren lernen die Studierenden verschiedene Monitoring-Verfahren für Hochspannungstransformatoren kennen und erhalten einen Einblick in die Auswertung der Ergebnisse der Monitoring-Systeme im Hinblick auf den Zustand der Transformatoren. Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse zur elektromagnetischen Verträglichkeit im Umfeld hochspannungstechnischer Anlagen sowie zu Maßnahmen zur Reduzierung der elektromagnetischen Beeinflussung.

Voraussetzungen

Inhaltlich:

Bachelor-Vorlesung Komponenten und Anlagen der elektrischen Energieversorgung

Bachelor-Vorlesung Hoch- und Mittelspannungsschaltgeräte und -anlagen

Benotung

mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Hochspannungstechnik - Prüfsysteme und Diagnostik [MSETITTI-1102.a]		0	3
Prüfung Hochspannungstechnik - Prüfsysteme und Diagnostik [MSETITTI-1102.b]	30	4	0

Modul: Dynamik Elektrischer Maschinen [MSETITTI-1103]

MODUL TITEL: Dynamik Elektrischer Maschinen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Zweiachsentheorie für Drehstrommaschinen: Voraussetzungen, Umwandlung Dreiphasen- in Zweiphasenmaschine, Transformation von Ständer und Läufer auf rotierendes Koordinatensystem, Flussverkettungen, Spannungsgleichungen, Drehmoment, Gleichstrommaschinenmodell, Raumzeigerdarstellungen.
- Dynamisches Verhalten der Gleichstrommaschine: Ersatzschaltbild und allgemeine dynamische Gleichungen, fremderregte Gleichstrommaschine, zeitlicher Vorgang der Selbsterregung, Kaskadenregelung eines stromrichtergespeisten Servomotors, Gleichstromreihenschlussmotor als Traktionsantrieb im Pulsbetrieb,
- Asynchronmaschine: Gleichungssystem, Schneller Hochlauf und Laststoß, feldorientierte Regelung mit eingeprägten Ständerströmen, stationärer Betrieb mit konstanter Stator- und Rotorflussverkettung, feldorientierte Regelung mit eingeprägten Stator-Spannungen.

Synchronmaschine: Stationärer Betrieb der Vollpolmaschine, Stoßkurzschluss der Vollpolmaschine, Zweiachsentheorie der Schenkelpolmaschine, Stationärer Betrieb der Schenkelpolmaschine, Bestimmung von Xd und Xq, Stoßkurzschluss der Schenkelpolmaschine, transienter Betrieb der Schenkelpolmaschine.

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- die Zweiachstheorie für die Berechnung des dynamischen Verhaltens von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen anzuwenden.
- den dynamischen Betrieb von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen bei elektrischen und mechanischen Laststößen zu beschreiben.
- regelungstechnische Blockschaltbilder von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen zu entwickeln und anzuwenden.

Regelverfahren der Gleichstrommaschine, sowie die feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine anzuwenden.

Voraussetzungen

Grundlegende Kenntnisse über Elektrische Maschinen

Benotung

mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Dynamik Elektrischer Maschinen [MSETITTI-1103.a]		0	3
Prüfung Dynamik Elektrischer Maschinen [MSETITTI-1103.b]	90	4	0

Modul: Entwurf, Berechnung und Technologie Elektrischer Maschinen [MSETITTI-1104]

MODUL TITEL: Entwurf, Berechnung und Technologie Elektrischer Maschinen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Auslegung: Ausnutzungszahlen, spezifische Beanspruchungen, Wahl der Hauptabmessungen • Klassische Berechnungsverfahren: Magnetischer Kreis, Leerlaufkennlinie, Belastungskennlinien, Reaktanzen • Numerische Feldberechnung: Differentialgleichung für das Vektorpotential, finite Differenzen, finite Elemente, Lösungsverfahren, Auswertung, Beispiele • Fertigungstechnologie: Entwicklung und Erprobung, aktive Bauteile, inaktive Bauteile • Erwärmung und Kühlung: Verluste, Wirkungsgrad, Wärmeleitung, Wärmeübertragung • Parasitäre Effekte: Oberwellen, Kräfte und Geräusche • Neue Materialien und Technologien: Permanentmagnete, Weichmagnetische Werkstoffe	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage • verschiedene elektrische Maschinen und weiterer Energiewandler zu entwerfen • die Grundlagen der numerischen Feldberechnung darlegen • die Kühlung elektrischer Antriebe zu analysieren und zu bewerten • die akustischer Geräuschanregung zu analysieren • den Einfluss der eingesetzten aktiven Materialien auf Kenndaten der elektrischen Antriebe zu bewerten

Voraussetzungen	Benotung
Dynamik Elektrischer Maschinen	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90 min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Entwurf, Berechnung und Technologie Elektrischer Maschinen [MSETITTI-1104.a]		0	3
Prüfung Entwurf, Berechnung und Technologie Elektrischer Maschinen [MSETITTI-1104.b]	30	4	0

Modul: Electrical Drives [MSETITTI-1105]

MODUL TITEL: Electrical Drives

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Electrical drives are used in many different fields: at home, in industry and for transportation. Dental drills as well as hybrid or fully electric vehicles and ships are powered by electrical motors. The advantages of electrical drives are that electricity is applicable almost everywhere and comparatively easy to decentralize, power and velocity are easy to control, the maximum machine torque is available at zero speed and wear and maintenance costs are low. Particularly due to their high efficiency, electrical drives score well. Since electrical drives consume about 60% of all electrical energy used in industry and gain more and more importance in the field of personal mobility, a huge amount of energy can be saved by an intelligent control of electrical motors. The above mentioned control of electrical motors is the topic of the lecture Electrical Drives. Subsequent to a short introduction to the mechanics of rotating systems the control of all common electrical machines (DC, synchronous, induction and switched reluctance machine) is presented. The universal field oriented (UFO) concept is explained which demonstrates the concepts of modern vector control and exemplifies the seamless transition between so called stator flux and rotor flux oriented control techniques. This powerful tool is used for the development of flux oriented machine models of rotating field machines. These models form the basis of UFO vector control techniques which are covered extensively together with traditional drive concepts. Attention is also given to the dynamic modeling of Switched Reluctance (SR) drives, where a comprehensive set of modelling tools and control techniques is presented. The lecture should appeal to students who have a desire to understand the intricacies of modern electrical drives without loosing sight of the fundamental principles. It brings together the concepts of the ideal rotating transformer (IRTF) and UFO which allows a comprehensive and insightful analysis of AC electrical drives in terms of modeling and control. Extensive use is made of build and play modules which provide the student with the ability to interactively examine and understand the presented topics.	At the end of the module students are able: • to remember the working principals of the most common electrical machine types. • to understand how modern drive systems can be modeled. • to distinguish between dynamic control strategies such as field-oriented and direct-torque control and their sensible applications. • to recall the requirements of the different machines concerning sensors and power electronics. • to choose electrical machines and converter topologies based on application requirements. • to design electric drive trains and their control.

Voraussetzungen	Benotung
Bachelor degree	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Electrical Drives [MSETITTI-1105.a]		0	3
Prüfung Electrical Drives [MSETITTI-1105.b]	90	4	0

Modul: Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSETITTI-1106]

MODUL TITEL: Power Electronics - Control, Synthesis and Applications

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Power Electronics generally have the goal to perform electrical energy conversion at high efficiency. The course focuses on the following aspects of converter design: • Minimum converter losses • silicon and magnetics losses • thermal design • Soft switching of silicon devices to improve device ratings • Using snubbers • Soft-switching converter topologies • Galvanically isolated dc-dc converters • Transformers in power electronics, using uni- and bidirectional core excitation • AC-AC converters • Control of voltage source converters • High-power electronics • Examples	At the end of the module students are able: • to understand basic topologies for power electronic applications. • to analyze the dynamic behavior of components and circuits, the control concepts, parasitic effects and electromagnetic compatibility. • to design an appropriate power electronic solution for each application including hardware and control. • to evaluate existing power electronic solutions and to optimize them with regard to the application, e.g. for best efficiency.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSETITTI-1106.a]		0	3
Prüfung Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSETITTI-1106.b]	90	4	0

Modul: Fehler und Stabilität in Elektrizitätsversorgungssystemen [MSETITTI-1107]

MODUL TITEL: Fehler und Stabilität in Elektrizitätsversorgungssystemen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Das Modul geht über die symmetrische Betrachtung von Elektrizitätsversorgungssystemen hinaus und beinhaltet dabei folgende Schwerpunkte: • 012-Modelle symmetrischer Anlagen • 012-Modelle in unsymmetrischen Fehlerfällen von Elektrizitätsversorgungssystemen • Unsymmetrische Kurzschlussstromberechnung • Sternpunktbehandlung • Kapazitive und induktive Beeinflussung • Netzdynamik • Systemstabilität	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • das Verhalten von Energieversorgungssystemen im gestörten Betrieb zu berechnen. Dazu gehört insbesondere die Analyse unsymmetrische Fehlerfälle, die beispielweise aufgrund ein- oder zweipoliger Kurzschlüsse entstehen. • die Möglichkeiten zur Kompensation der Fehlerströme zu verstehen und zu berechnen. • die Wechselwirkungen zwischen elektrischen Anlagen, die sich aufgrund der induktiven und kapazitiven Kopplung der Systemkomponenten ergeben, im Normalbetrieb und gestörten Betrieb zu verstehen und zu berechnen. • dynamische Prozesse in der Netzberechnung grundlegend zu beschreiben.

Voraussetzungen	Benotung
einschlägiger Bachelor-Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90 min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Fehler und Stabilität in Elektrizitätsversorgungssystemen [MSETITTI-1107.a]		0	3
Prüfung Fehler und Stabilität in Elektrizitätsversorgungssystemen [MSETITTI-1107.b]	90	4	0

Modul: Stromerzeugung und -handel [MSETITTI-1108]

MODUL TITEL: Stromerzeugung und -handel

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Die Vorlesung bietet einen breiten Überblick über die gesamte Wertschöpfungskette der elektrischen Energieversorgung sowie über die Optimierung des Energiesystems. Schwerpunkte liegen hierbei auf • Thermodynamische Grundlagen der Energieumwandlung • Aufbau und Funktionsweise thermischer, hydraulischer und regenerativer Kraftwerkstechnologien • Einführung in Primärenergiemärkte und deren Marktmechanismen • Märkte für elektrische Energie und Übertragungskapazitäten • Mathematische Modellierung des Erzeugungssystems und Optimierungsalgorithmen	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • die Komponenten der energiewirtschaftlichen Wertschöpfung zu charakterisieren. • Kraftwerke der elektrischen Energieversorgung zu klassifizieren und ihre zu Grunde liegenden thermodynamischen Vorgänge zu analysieren und zu berechnen. • Absatzmöglichkeiten oder -strategien elektrischer Energie an den relevanten Märkten zu bewerten und in das Gesamtsystem einzuordnen. • durch die Nutzung mathematischer Verfahren die Geschehnisse der Stromerzeugung und des Handelns zu optimieren.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Studiengang	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Stromerzeugung und -handel [MSETITTI-1108.a]		0	3
Prüfung Stromerzeugung und -handel [MSETITTI-1108.b]	30	4	0

Modul: Automation of Complex Power Systems [MSETITTI-1109]

MODUL TITEL: Automation of Complex Power Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Distribution Automation: prerequisite and historical perspective • Distribution Automation and Control Function System Protections and Protection Automation • Closed Loop Control in Power System Automation • Control of Distributed Energy Sources • Microgrids and Microgrid Control • Standards for Distribution Automation • Common Information Model • Communication Systems for Power Systems • Integration of renewable Energy Sources	At the end of the module students are able • to comprehend and apply the basics of power system automation • to understand and apply the fundamentals of protection systems and their automation • to understand and implement the possible feedback control structure for distribution automation • to determine the implication of automation in a distributed generation environment • to characterize and classify the most important standards for power system automation
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Automation of Complex Power Systems [MSETITTI-1109.a]		0	3
Prüfung Automation of Complex Power Systems [MSETITTI-1109.b]	90	4	0

Modul: Power System Dynamics [MSETITTI-1110]

MODUL TITEL: Power System Dynamics

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Introduction to Power System Dynamics • Power System Components and Steady State Classical Analysis • Electromagnetic Phenomena • Small Disturbances for Unregulated Systems and Regulated Systems • Large Disturbances • Transient Stability and Lyapunov method • Wind Farms and Power Systems Dynamics • Voltage Stability • Frequency Stability	At the end of the module students are able • to understand and apply the principles of power system dynamics • to remember and exploit the fundamentals of the associated network components • to classify the division of power system dynamics • to understand and apply stability control
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Power System Dynamics [MSETITTI-1110.a]		0	3
Prüfung Power System Dynamics [MSETITTI-1110.b]	90	4	0

Modul: Energiespeichertechnologien [MSETITTI-1111]

MODUL TITEL: Energiespeichertechnologien

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Typische Anwendungsbereiche für elektrische und thermische Energiespeicher:** portable Geräte, Consumerprodukte, Industrieprozesse, Solaranlagen, USV, Stromnetze, Fahrzeuge, Traktion, etc.
- **Thermische Hoch- und Niedertemperaturspeichersysteme**
- **Mechanische Speichersysteme für elektrische Energie**: Schwungrad, Pumpspeicher, Druckluftspeicher
- **Elektrische Speicher**: Spulen, SuperCaps
- **Elektrochemische Energiespeicher für elektrische Energie**: grundlegende chemische Reaktionen, elektrische Eigenschaften, Alterung, Systemtechnik, Anwendungen
- **Primärbatterien diverser Technologien**
- **Wiederaufladbare elektrochemische Energiespeicher:** Bleibatterien, Lithium-Ionen-Batterien, NiCd/NiMH, NaS/NaNICl (Hochtemperatur), Redox-Flow-Batterien, Wasserstoffspeichersysteme
- **Wirtschaftlichkeitsberechnungen für verschiedene Anwendungsbereiche**
- **Klassifizierung von Speichertechnologien und alternative Regelleistungstechnologie**

Für alle Speichertechnologien werden der technologische Aufbau, die elektrischen bzw. thermischen Eigenschaften, Sicherheitsaspekte, Recyclingfähigkeit und Ansprüche an die Batteriesystemtechnik diskutiert. Wo nötig, werden Fragen der Materialverfügbarkeit diskutiert.

In der Hausarbeit arbeiten die Studierenden für eine gegebene Anwendung ein geeignetes Speicherkonzept aus. Neben der Auswahl und der Auslegung der Speichertechnologie werden Systemaspekte, Wirtschaftlichkeit, gesellschaftliche Konfliktpotentiale und technologische Entwicklungslinien analysiert und ausgearbeitet.

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studenten in der Lage:

- die Funktionsweise und Eigenschaften der behandelten Energiespeichertechnologien zu bewerten.
- Energiespeicher hinsichtlich ihrer Eignung in einer spezifischen Anwendung zu bewerten.
- für eine spezifische Anwendung ein Energiespeichersysteme zu planen, zu dimensionieren und die Wirtschaftlichkeit zu ermitteln.
- Erarbeitung von Systemlösungen in arbeitsteiliger Gruppenarbeit
- Präsentationen zu technischen Themen zu erstellen und durchzuführen

Voraussetzungen	Benotung
einschlägiger Bachelor-Abschluss	mündliche Prüfung (wahlweise deutsch oder englisch) (30min) oder schriftliche Prüfung (90 min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Energiespeichertechnologien [MSETITTI-1111.a]		0	3
Prüfung Energiespeichertechnologien [MSETITTI-1111.b]	30	4	0

Modul: Batteriespeichersystemtechnik [MSETITTI-1112]

MODUL TITEL: Batteriespeichersystemtechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Bestimmung der Ruhespannung aus den thermodynamischen Grundgleichungen**
- **Kinetik von Batterien:** Ohm'sche Widerstände, Butler-Volmer-Gleichung, Diffusion
- **Grundbegriffe der Batteriesystemtechnik**
- **Detaillierte Betrachtung von Lithium-Ionen- und Bleibatterien sowie SuperCaps:** Grundlegende elektrochemischer Aufbau und verwendete Materialien, Sicherheit der Materialien, elektrische Eigenschaften, Strom- und Temperaturabhängigkeiten, typische Alterungsprozesse, Lade- und Entladeverhalten, Ableitung geeigneter Betriebsmanagementverfahren, notwendige Komponenten des Batteriemanagements
- **Systemtechnischen Elemente von Batteriepacks:** Design von Ladeverfahren und Ladegeräten, Zellausgleichssysteme, thermisches Management, Modellierungsansätze, Grundlegende Algorithmen zur Batteriediagnostik, Schutztechnik an Batteriepacks, Gesamtintegration von Batteriezellen in Batteriepacks
- **Methoden zur beschleunigten Lebensdauerbestimmung**
- **Trainieren von Präsentationstechniken**

In der Hausarbeit arbeiten die Studierenden für eine gegebene Anwendung ein geeignetes Speicherkonzept aus. Neben der Auswahl und der Auslegung der Speichertechnologie werden Systemaspekte, Wirtschaftlichkeit, gesellschaftliche Konfliktpotentiale und technologische Entwicklungslinien analysiert und ausgearbeitet.

Lernziele

Die Veranstaltung vermittelt ein grundlegendes Verständnis für wiederaufladbare Batterien und SuperCaps.
Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- thermodynamische und kinetische Grundlagen von Batterien zu verstehen und anzuwenden
- elektrochemische Prozesse in Batterien zu verstehen
- den grundlegenden Aufbau von Batterien zu verstehen und Eigenheiten bzgl. Sicherheit und elektrischer Leistungsfähigkeit zu beurteilen
- theoretische und praktische Energiedichten von Batterien zu ermitteln
- wesentliche Unterschiedene zwischen Lithium-Ionen- und Bleibatterien sowie SuperCaps zu verstehen
- verschiedene Ansätze zur Modellbildung anzuwenden
- die Methoden der Modellbildung und der Batteriediagnostik umzusetzen
- Auswahl geeigneter Batterietechnologien für eine bestimmte Anwendung zu ermitteln und Batteriepackdesigns zu entwerfen
- Systemlösungen in arbeitsteiliger Gruppenarbeit zu erarbeiten
- selbst erarbeitete Fachthemen zu präsentieren

Voraussetzungen	Benotung
Modul Energiespeichertechnologien vorteilhaft	Vortrag mit Übungsgruppe (optional), Mündliche Prüfung (wahlweise deutsch oder englisch) oder schriftliche Prüfung (90 min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Batteriespeichersystemtechnik [MSETITTI-1112.a]		0	3
Prüfung Batteriespeichersystemtechnik [MSETITTI-1112.b]	30	4	0

Modul: Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen in elektrischen Netzen [MSETITTI-1201]

MODUL TITEL: Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen in elektrischen Netzen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch/Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Sicherheitsvorschriften und Normen nationale, regionale und internationale Normen, rechtliche Grundlagen der Normung; Prüfzeichen • Gefahren durch elektrischen Strom Unfallstatistik, Stromwirkungen auf den Menschen; Sicherheitsgrenzen; Gefährdung durch hochfrequente Felder • Schutzmaßnahmen in Niederspannungsanlagen gegen direktes und bei indirektem Berühren; Netzformen; Schutz- und Funktionskleinspannung; Bewertung • Schutzmaßnahmen in Hochspannungsanlagen Erdung; Überspannungs- und Blitzschutz • Schutz von Leitungen und Kabeln Überlast; Kurzschluss • Schutzeinrichtungen und deren Wirkungsweise; Schutzkriterien; Sicherungen; LS- und FI-Schutzschalter; Relais; Überspannungsableiter • Schutzsysteme Transformatoren-, Motor-, Generatorschutz	Nach der Teilnahme der Studenten an der Veranstaltung haben sie Kenntnisse in den 5 Bereichen 'Normung und Standardisierung', 'Einfluss des elektrischen Stroms auf Lebewesen', 'Schutzmaßnahmen', 'Schutzgeräte' und 'Funktionale Sicherheit' erlangt. Im ersten Teil haben sie etwas über Normen und die Geschichte der Normung erfahren. Sie können die Begriffe 'World Trade Organisation' und 'United Nations Economic Commission for Europe' erläutern und kennen die drei internationalen Standardisierungs-Organisationen ISO, ITU und IEC. Außerdem können sie Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Sandardisierungs-Systeme in den USA, China, Europa und Deutschland benennen. Sie kennen die einschlägige technische Gesetzgebung zur Sicherheit von Produkten und Systemen, die Verantwortung des Staates, den Normungsprozess sowie die Rolle von Konformitätserklärungen und Zertifizierungen.Die Studierenden können die Wirkung des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper erläutern. Sie kennen den elektrischen Widerstand des menschlichen Körpers, die Wirkung von Wechselstrom im Frequenzbereich von 15 bis 100 Hz, die Wirkung von Gleichstrom und erforderliche Maßnahmen bei einem Unfall.Die Studierenden können Schutzmaßnahmen für die Bereiche 'Elektrische Installation in Gebäuden', 'Elektrische Installation von Energieversorgungssystemen', 'Spezial Bedingungen und Umgebungsbedingungen', 'Elektrische Entladungen und Überspannungen' und 'Elektromagnetische Felder' benennen und technisch erläutern. Außerdem können die Studierenden elektrische Sicherheitstestmethoden erläutern.Die Studierenden können Schutzgeräte in Bezug auf Technologie und Anforderungen an Schutzsysteme benennen und die Funktionsweise erläutern. Insbesondere haben die Studierenden Detailkenntnisse zu Leitungsschutz, Leistungsschalter, FI-Fehlerstromschutzschalter (RCD Residual Current Device), Sicherungen, Überspannungsableiter und Transformatorschutz. Die Studierenden können den Begriff funktionale Sicherheit erläutern. Sie können Sicherheitsbetrachtungen bei der Auslegung üblicher Schutzeinrichtungen und bei solchen der funktionalen Sicherheit sowie einige Grundlagen der DIN EN 61508 (VDE 0803) anhand des von ihr beschriebenen Lebenszyklus anstellen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Einschlägiger Bachelor-Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90 min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen in elektrischen Netzen [MSETITTI-1201.a]		0	3
Prüfung Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen in elektrischen Netzen [MSETITTI-1201.b]	30	4	0

Modul: Energiewirtschaft in liberalisierten Elektrizitätsmärkten [MSETITTI-1202]

MODUL TITEL: Energiewirtschaft in liberalisierten Elektrizitätsmärkten

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch / Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

In dieser Veranstaltung werden nach einer Einführung in die Grundlagen wirtschaftlichen Handelns in der Energiewirtschaft werden die veränderten Rahmenbedingungen auf dem Energiemarkt seit der Liberalisierung untersucht. Ein erster Schwerpunkt ist dabei die Untersuchung der Motive und Gestaltungsalternativen von Liberalisierungsansätzen im internationalen Vergleich. Ein zweiter Schwerpunkt ist die eingehende Betrachtung der Rollen verschiedener Akteure sowie der Preisbildungsmechanismen im nun liberalisierten Markt.

Im Einzelnen werden die folgenden Inhalte vermittelt:

- Energiewirtschaftliche Grundlagen
- Motivation und Gestaltung der Liberalisierung, internationale Beispiele für Gestaltungsalternativen sowie Marktrollen in Dienstleistungs- und Wettbewerbsmärkten
- Preisbildung in liberalisierten Märkten
- Schlussfolgerungen und Erfahrungen mit unterschiedlichen Liberalisierungsansätzen

Lernziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- die Kostenstruktur von Energieversorgungsunternehmen, Darstellung der qualitativen und quantitativen Kostenstrukturen in Erzeugung, Übertragung und Verteilung zu reproduzieren,
- Motivation und Gestaltung der Liberalisierung zu verstehen,
- Internationale Beispiele für Gestaltungsalternativen der Liberalisierung vergleichend zu analysieren und evaluieren,
- Marktrollen im Dienstleistungs- und Wettbewerbsmarkt sowie die Preisbildung in liberalisierten Märkten zu verstehen,
- aufgrund der erworbenen Kenntnisse internationale Erfahrungen mit unterschiedlichen Liberalisierungsansätzen zu bewerten.

Voraussetzungen	Benotung
einschlägiger Bachelor-Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90 min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Energiewirtschaft in liberalisierten Elektrizitätsmärkten [MSETITTI-1202.a]		0	3
Prüfung Energiewirtschaft in liberalisierten Elektrizitätsmärkten [MSETITTI-1202.b]	30	4	0

Modul: Power Cable Engineering [MSETITTI-1203]

MODUL TITEL: Power Cable Engineering

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Introduction:** cable industry, cable market, power cables in networks, history, technical standards, trans-mission properties • **Cable Components:** materials, conductor, insulation, screen, sheath, armour • **Design:** low-/medium-/high-voltage cables, utili-ty/special cables • **Production:** paper insulated/extruded cables, conductor/core/cable • **Quality Management:** ISO 9000, quality assurance, type-/sample-/routine-test, commissioning test, ageing, lifetime • **Accessories:** termination, joints, field control, installation techniques • **Cable Projects:** cable route, current carrying capacity, transport, laying • **High Power Cables:** cable losses, forced cooling, HVDC, gas-insulated cables, cryogenic cables, su-perconducting cables (LTSC, HTSC)	At the end of the module the students are able • to understand the different aspects that have to be considered during the project planning for a high voltage cable line. • to understand the production of high voltage cables, the different manufacturing techniques and the quality assessment. • to explain typical cable designs (LV, MV, HV, EHV) in detail. • to understand the construction and functionality of cable connections and terminations. • to use the obtained knowledge of components for designing a specific cable for a cable project.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Power Cable Engineering [MSETITTI-1203.a]		0	3
Prüfung Power Cable Engineering [MSETITTI-1203.b]	30	4	0

Modul: Elektrische Kfz-Bordnetzkomponenten [MSETITTI-1204]

MODUL TITEL: Elektrische Kfz-Bordnetzkomponenten

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Überblick elektrischer Kfz-Ausrüstung, Zielsetzung • Starter • Generatoren • Spannungsregler • Batterien • Bordnetzauslegung • Betriebssicherheit • Elektronik im KFZ • Vernetzung im KFZ • Schwungrad-Starter-Generator • Antriebe für Elektrofahrzeuge	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage • die einzelnen elektrischen Komponenten im Kfz in ihrer Funktion und in ihrem Zusammenspiel zu verstehen. • ein Bordnetz aus den behandelten Komponenten zu entwickeln. • die Auswirkungen elektrischer Komponenten auf das Gesamtfahrzeug in technischer und wirtschaftlicher Sicht zu bewerten. • die Betriebssicherheit eines Boardnetz zu analysieren.

Voraussetzungen	Benotung
einschlägiger Bachelor-Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90 min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektrische Kfz-Bordnetzkomponenten [MSETITTI-1204.a]		0	3
Prüfung Elektrische Kfz-Bordnetzkomponenten [MSETITTI-1204.b]	30	4	0

Modul: Energiehandel und Risikomanagement [MSETITTI-1205]

MODUL TITEL: Energiehandel und Risikomanagement

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Die Vorlesung bietet einen praxisorientierten Überblick über den Handel mit Energie und die damit verbundenen Risiken. Besondere Themenschwerpunkte sind: • Vorteile und Ursachen des Handels • Organisation, Personen, Produkte, Märkte • Preisbildung im Energiehandel • Einflussfaktoren auf die Energiepreise • Handelsstrategien • Methoden der Kraftwerkseinsatzplanung • Risikomanagement • Bepreisung von Großhandelsprodukten	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • Grundlagen und Besonderheiten des Handels mit Energie zu verstehen, • Einflussfaktoren auf Energiepreise zu analysieren und grundlegende Preisbildungsmodelle anzuwenden, • Zusammenhänge zwischen technischen Restriktionen und der Einsatzoptimierung von Kraftwerken zu verstehen, • verschiedene Methoden zur Kraftwerkseinsatzplanung zu charakterisieren, • die Risiken von offenen Handelspositionen identifizieren und mittels geeigneter Methoden zu bewerten.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90 min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Energiehandel und Risikomanagement [MSETITTI-1205.a]		0	3
Prüfung Energiehandel und Risikomanagement [MSETITTI-1205.b]	30	4	0

Modul: Elektrische Nahverkehrssysteme [MSETITTI-1206]

MODUL TITEL: Elektrische Nahverkehrssysteme

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

In dieser Vorlesung wird auf jüngste Entwicklungen im Bereich der Nahverkehrssysteme eingegangen. Hierbei werden sowohl Fragen der Technik als auch Fragen der Betriebsführung und des Managements behandelt. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Technik, den Betrieb und die Finanzierung werden umfassend erläutert. Nahverkehrssysteme und Fahrzeuge werden überblickartig vorgestellt. Zu den bewährten Systemen zählen Busse, Straßen-, Stadt-, U- und S-Bahnen, wie z. B. Combino und Variobahn. Neuartige Systeme sind automatisch fahrende, führerlose Systeme, wie sie z. B. am Düsseldorfer Flughafen bereits realisiert wurden. Die einzelnen Systeme werden charakterisiert über die Merkmale Betriebsweise, Beförderungskapazität, Investitions- und Betriebskosten. Dabei werden grundlegende Überlegungen wie Tagesspitzen und eine möglichst hohe Auslastung der eingesetzten Züge erläutert und Lösungskonzepte diskutiert. Auch auf Tarifsysteme und die Abrechnung der erbrachten Leistung über moderne Kommunikationsmittel wird in der Vorlesung eingegangen. Zusätzlich werden Fragen der Energieversorgung und Sicherheitsaspekte elektrischer Nahverkehrssysteme behandelt. INHALT: Automatisierung im Nahverkehr. Betriebsleittechnik, EDV-Anwendungen bei Nahverkehrsbahnen, Fahrerlose Systeme, People Mover. Energieversorgung von Nahverkehrsbahnen. Datenbusse auf Fahrzeugen. MC-Systeme auf Fahrzeugen. Weitere Informationen sind unter http://www.isea.rwth-aachen.de/vorlesungen/ zu finden.

Lernziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- charakteristische Merkmale moderner Nahverkehrssysteme und deren Aufbau darzulegen.
- grundlegende Funktionen von Getriebe, elektrischen Antrieben und der Leistungselektronik in Nahverkehrssystemen zu verstehen.
- rechtliche Rahmenbedingungen für Nahverkehrssysteme in Deutschland abzurufen und zu bewerten.
- städtebauliche und politische Aspekte bei der Planung von Nahverkehrssystemen zu berücksichtigen.
- Nahverkehrssysteme unter Berücksichtigung aller relevanten Teilkomponenten zu entwickeln.

Voraussetzungen

einschlägiger Bachelor-Abschluss

Benotung

mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90 min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektrische Nahverkehrssysteme [MSETITTI-1206.a]		0	3
Prüfung Elektrische Nahverkehrssysteme [MSETITTI-1206.b]	30	4	0

Modul: Elektrische Bahnantriebe [MSETITTI-1207]

MODUL TITEL: Elektrische Bahnantriebe

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Es werden in dieser Vorlesung die Entwicklung der stromrichtergespeisten elektrischen Bahnantriebe für Gleich- und Wechselstrombahnen dargestellt. Am Beginn der Vorlesungsreihe steht eine Übersicht der verschiedenen Spannungssysteme für elektrische Bahnen, unterschieden nach Typen und Ländern. Aufeinander aufbauend werden die Antriebe für Gleichstrombahnen, Wechselstrombahnen und die Antriebe für Mehrsystemzüge erläutert. Auch verteilte Antriebskonzepte werden in der Vorlesung behandelt (z. B. ICE3). Ein Schwerpunkt wird dabei auf die Eigenheiten der verschiedenen Antriebskonzepte in Bezug auf Betriebsverhalten und Netzrückwirkung gelegt. Die Analyse der Netzrückwirkungen bietet eine gute Möglichkeit, die Fortschritte der Leistungselektronik zu dokumentieren. Die Antriebe werden detailliert anhand von konkreten Beispielen vorgestellt. Ein weiteres Thema dieser Vorlesung bildet die Fahrwerkstechnik. Hierbei werden insbesondere die Dämpfung von schwingenden Massen und die optimale Positionierung von Komponenten im Fahrzeug besprochen. Die Übung beinhaltet Rechenbeispiele aus dem Stoffgebiet der Vorlesung.

INHALT:

- Bahnsysteme, Antriebsysteme.
- Antriebe mit Gleichstromspeisung und Gleichstromfahrmotoren: konventionelle Steuerungen, Elektronische Leistungsverstellung, Betriebsverhalten, Netzrückwirkungen, Ausführungsbeispiele.
- Antriebe für Wechselstrombahnen: Einphasenreihenschlußmotor mit Transformatorsteuerung, Mischstrommotor mit Stromrichtersteuerung, Betriebsdiagramme der Stromrichterschaltungen, Elektrische Bremsen, Netzrückwirkungen, Ausführungsbeispiele.
- Selbstgeführte Stromrichter für Bahnantriebe.
- Triebfahrzeuge mit Asynchron-Fahrmotoren: Schaltungen, Steuerung, Anwendung.
- Triebfahrzeuge mit Synchron-Fahrmotoren.

Lernziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- die geschichtliche Entwicklung der elektrischen Bahnantriebe abzurufen.
- benötigte Zugkräfte und Reibwerte für die Antriebsauslegung zu berechnen.
- die verbreiteten leistungselektronischen Komponenten und elektrischen Maschinen in Bahnantrieben zu identifizieren.
- verschiedene Antriebskonfigurationen mit ihren systemspezifischen Vor- und Nachteilen zu bewerten.
- passende Bahnantriebe auf Komponenten- und Systemebene anwendungsabhängig auszulegen.

Voraussetzungen	Benotung
einschlägiger Bachelor-Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90 min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektrische Bahnantriebe [MSETITTI-1207.a]		0	3
Prüfung Elektrische Bahnantriebe [MSETITTI-1207.b]	30	4	0

Modul: Moderne Servomotoren für Werkzeugmaschinen und Roboter [MSETITTI-1208]

MODUL TITEL: Moderne Servomotoren für Werkzeugmaschinen und Roboter

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Einordnung von Servomotoren in das Gebiet elektrischer Maschinen:** Struktur eines modernen Servoantriebs, Anforderungen und Beurteilungskriterien, Anwendungsbeispiele • **Permanentmagnete in der Antriebstechnik:** Kennlinien, Eigenschaften, Herstellung, magnetischer Kreis • **Ausführungen von Servoantrieben:** Gleichstrom-, Drehstromservoantriebe Bauformen, Antriebskonfigurationen, Regelung • **Einsatz von Getrieben in Servoantrieben:** Definitionen, Anpassung, Ausführungen • **Sensorik in Servoantrieben:** Drehgeber, physikalische Prinzipien der verschiedenen Ausführungen • **Linearantriebe:** Besonderheiten von Linearmotoren, Wanderfeld vs. Drehfeld, Randeffekte	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage • die Besonderheiten eines Servoantriebs im Gegensatz zu klassischen Antrieben zu verstehen • den Einsatz von Magnetmaterialien in elektrischen Maschinen zu charakterisieren • einen Servoantrieb bestehend aus Leistungselektronik, elektrischer Maschine, Drehgeber und Getriebe zu entwerfen • die alternative Anwendbarkeit von Linearantrieben zu bewerten • einen Regler für verschiedene Servoantriebe zu entwerfen
Voraussetzungen	**Benotung**
Einschlägiger Bachelor-Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Moderne Servomotoren für Werkzeugmaschinen und Roboter [MSETITTI-1208.a]		0	3
Prüfung Moderne Servomotoren für Werkzeugmaschinen und Roboter [MSETITTI-1208.b]	30	4	0

Modul: Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik [MSETITTI-1209]

MODUL TITEL: Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Geschichte der Bahnen
- Antriebstechnische Hauptsysteme Elektrischer Bahnen
- Systemübersicht
- Antriebe: Stromrichter, Fahrmotoren, Getriebe
- Antriebssteuerung
- Transformatoren
- Hochspannungsausrüstung
- Fahrwerk
- Bremse
- Ausprägungen Bahnfahrzeuge
- Light Rail, Metro
- Commuter Rail
- High Speed
- Magnetschwebesysteme / Linearantriebe
- Überblick und Grundlagen
- Transrapid
- Maglev
- Systemauslegung

Lernziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung

- haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die elektrische Bahnen erworben.
- kennen sie grundlegende Systemtopologien von Bahnfahrzeuge.
- besitzen sie ein grundlegendes Verständnis des Aufbaus und der Systemauslegung von elektrischen Bahnen.

Voraussetzungen

einschlägiger Bachelor-Abschluss

Benotung

Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik [MSETITTI-1209.a]		0	3
Prüfung Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik [MSETITTI-1209.b]	30	4	0

Modul: Magnetische Werkstoffe und Anwendungen [MSETITTI-1210]

MODUL TITEL: Magnetische Werkstoffe und Anwendungen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Elektroband: Grundmaterial entlang der gesamten Energiewandlungskette. Themenschwerpunkte: • Allgemeine Eigenschaften von magnetischen Materialien (weichmagnetisches Material, hartmagnetisches Material, Komposit- bzw. Verbundmaterial). • Modellierung der auftretenden Eisenverluste und Einflussfaktoren (Materialeigenschaften und Magnetisierungsart). • Messtechnische Charakterisierung von weichmagnetischen Werkstoffen. o Allgemeiner Produktionsprozess (Warmbandherstellung und Kaltbandherstellung). • Produktionsprozess: kornorientiertes und nicht-kornorientiertes Elektroband. • Entwicklung der Mikrostruktur während des Produktionsprozess und Beeinflussung dieser (Kornstruktur). • Trends und Herausforderungen, insbesondere für die E-Mobilität und Windenergie-Anwendungen.	Am Ende des Moduls sind die Studenten in der Lage • einen magnetischen Kreis zu konstruieren. • die Verlustmechanismen in weichmagnetischen Materialien zu verstehen und die verschiedenen Maßnahmen zur Beeinflussung ebendieser zu unterscheiden. • das entsprechend den magnetischen Anforderungen am besten geeignetste Material auszuwählen. • den Herstellungsprozess von Warm- und Kaltband sowie kornorientiertem und nicht-kornorientiertem weichmagnetischen Material zu verstehen. • die Werkstoffeigenschaften für die spezifischen Anwendungen wie E-Mobilität und Windenergie Anwendungen zu definieren. • die Anforderungen an das weichmagnetische Material in Bezug auf energieeffiziente Anwendungen zu analysieren und Verbesserungen herkömmlicher Materialien zu definieren.
Voraussetzungen	**Benotung**
Einschlägiger Bachelor-Abschluss	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Magnetische Werkstoffe und Anwendungen [MSETITTI-1210.a]		0	3
Prüfung Magnetische Werkstoffe und Anwendungen [MSETITTI-1210.b]	30	4	0

Modul: Electromagnetic Field Simulation for Electrical Energy Applications [MSETITTI-1211]

MODUL TITEL: Electromagnetic Field Simulation for Electrical Energy Applications

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• modelling and simulation of DC, induction and synchronous machines • modelling and simulation of power transformers, inductors and capacitors • modelling and simulation of accelerator components • modelling and simulation of electromechanical actuators and MEMS • treatment of non-linear, superconductive and hysteretic materials • time-harmonic and transient approaches for eddy-current phenomena • coupled field-circuit models and specialised models for coils • optimisation of electrical energy applications	After participating in the lecture, the students • are able to apply, understand and modify finite element solvers for electrical energy applications. • have the ability to analyze the suitability of an electromagnetic solver for a given application and, if necessary, can modify it according to the governing boundary conditions. • learned to program, understand and extend the necessary software structures for finite element analysis.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	Term paper + oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Electromagnetic Field Simulation for Electrical Energy Applications [MSETITTI-1211.a]		0	3
Prüfung Electromagnetic Field Simulation for Electrical Energy Applications [MSETITTI-1211.b]	30	4	0

Modul: Aufbau und Netzbetrieb von Windenergieanlagen [MSETITTI-1212]

MODUL TITEL: Aufbau und Netzbetrieb von Windenergieanlagen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Bedeutung nicht konventioneller Energieerzeugungsanlagen im 21. Jahrhundert Historische Entwicklung: Vom Widerstandsläufer zur Auftriebsnutzung, vom Mahlen und Pumpen zur Stromerzeugung, wesentliche Kennwerte moderner Windkraftanlagen
- Physikalische Grundlagen: Eindimensionale Stromfadentheorie, energetische Nutzung des Windes, der aerodynamische Auftrieb
- Aerodynamik des Rotors: Geschwindigkeitspläne, Blattelementmethode, Auslegung nach Betz, Rotorverluste, Drall behaftete Nachlaufströmung, Blatttiefe und Anströmwinkel
- Teillastverhalten und Kennlinien: Stall vs. Pitch, Leistungskennlinien
- Konstruktiver Aufbau
- Der Wind: Globale Zirkulation, Corioliskraft und geostrophischer Wind, bodennahe Grenzschicht, Histogramm und Verteilungsfunktion, Ertragsberechnung
- Mechanisch elektrische Energieumwandlung durch Generatoren
- Umrichtersysteme: Relevante Anlagentypen für den Netzbetrieb mit Zwischenkreisumrichter, Leistungshalbleiter, Grundschaltungen, Umrichtersysteme, Bewertung von Umrichtersystemen
- Netzanschluss: Netzrückwirkungen, technische Richtlinien, systemtechnische Betrachtung der Netzeinbindung
- Wirtschaftlichkeit: Förderung in Deutschland, Kosten von Windenergieanlagen, Energiegestehungskosten,
- Beispielanlage: Enercon E40
- Offshore: Unterschiede von Offshore - gegenüber Onshore - Windenergieanlagen, Perspektiven, Netzanbindung von Offshore Plattformen, Planung von Offshore Windparks, Beispiele, Seaflow (Unterwasser-Anlagen)

Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden den Wandel der Energieversorgung, der sich von einer gewachsenen zentralen Struktur hin zu dezentralen Einheiten vollzieht. Sie können die Planung von Windenergieanlagen durchführen. Die Bewertung von Standorten, nach Standardverfahren sowie die Aerodynamische Auslegung nach Betz können die Studenten anwenden. Darüber hinaus sind sie mit den unterschiedlichen Windenergieanlagentoppologien vertraut. In Abhängigkeit des Windstandortes können passende Toppologien ermittelt werden. Die in den Anlagen gebräuchlichen leistungselektronischen Schaltungen können sie analysieren und in den einschlägigen Energieumwandlungsanlagen entsprechend der Anlagen- und Netzanforderungen anwenden. Weiter können sie Windenergieanlagen hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit beurteilen. Die Studierenden können die technischen und wirtschaftlichen Risiken beim Betrieb von Windkraftanlagen einschätzen

Voraussetzungen

einschlägiger Bachelor-Abschluss

Benotung

Mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90 min))

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Aufbau und Netzbetrieb von Windenergieanlagen [MSETIT-TI-1212.a]		0	3
Prüfung Aufbau und Netzbetrieb von Windenergieanlagen [MSETITTI-1212.b]	30	4	0

Modul: Modeling and Simulation of Complex Power Systems [MSETITTI-1213]

MODUL TITEL: Modeling and Simulation of Complex Power Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Introduction to Simulation and Modeling • Natural Coupling based Simulation - Nodal Anallysis and MNA • Resistive Companion • Solver Structure for Resistive Companion • State equations • Automatic Extraction of State Equations • Multi-Physics: an introduction to Medelica • Modelica language • Large System Analysis: Diakoptics • Large System Analysis: Latenc Insertation • Uncertain System Analysis: Introduction to Polynomial Chaos	At the end of the module students are able • to understand and apply the basics of modeling and simulation • to remember and exploit the fundamentals of solver structures • to apply the basic of simulation languages • to observe and evaluate uncertainty in system analysis
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Modeling and Simulation of Complex Power Systems [MSETITTI-1213.a]		0	3
Prüfung Modeling and Simulation of Complex Power Systems [MSETITTI-1213.b]	90	4	0

Modul: Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems [MSETIT-TI-1214]

MODUL TITEL: Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	**Dauer**	**Kreditpunkte**	**SWS**	**Häufigkeit**	**Turnus Start**	**Sprache**
1	1	4	3	jedes Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	**Lernziele**
• Power system measurements • Measurement Chain for Power Systems • Uncertainty in measurement and uncertainty propagation • Measurement Standards • Synchronized Phasor Measurement in Power Systems • The concept of Phasor Measurement units • State Estimation in Power Systems • Distributed Observers for Power Systems • SCADA and Remote Terminal Units • Agent-based Control • Agents in Power Systems	At the end of the module students are able • to understand and apply the basics of uncertainty propagation in measurements • to exploit the applications of measurements in power systems • to evaluate and exploit the application of distributed measurements in power systems • to understand and apply the fundamentals of distributed intelligence in power systems
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	**Prüfungsdauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems [MSETITTI-1214.a]		0	3
Prüfung Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems [MSETITTI-1214.b]	90	4	0

Modul: Network Regulation in Liberalized Energy Markets [MSETITTI-1215]

MODUL TITEL: Network Regulation in Liberalized Energy Markets

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
The course provides an overview of the basics of the regulatory regime in Europe and the underlying legal framework. It focuses on: • Overview and Basic Questions • Historical Development • Principles of regulation theory and economics • Conditions in Germany and Europe • Key aspects of the network regulation (unbundling, network access, network charges) • Responsibilities of the Bundesnetzagentur • Regulation of network charges	After successfully completing the module, students will be able to understand backgrounds and mechanisms of regulation theory. In particular, students are able to evaluate different approaches to regulation. Based on that, students are able to analyze relevant policies and laws in the field of electricity and gas network regulation. In addition, participating the module allow students to evaluate the impact of regulation on energy supply companies
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lectures Network Regulation in Liberalized Energy Markets [MSETITTI-1215.a]		0	3
Examination Network Regulation in Liberalized Energy Markets [MSETITTI-1215.b]	30	4	0

Modul: Netzbetriebsführung [MSETITTI-1217]

MODUL TITEL: Netzbetriebsführung

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Die Vorlesung bietet einen breiten Überblick über den Betrieb von Transportnetzen innerhalb der elektrischen Energieversorgung sowie über die innerhalb der Betriebsführung verwendeten Prozesse und Methoden. Schwerpunkte liegen hierbei auf • den physikalischen Betriebsgrenzen • den Regelungskonzepten im Übertragungsnetzbetrieb • den Einflüssen des Verbundbetriebs • den Einflüssen der Liberalisierung der Energiemärkte auf die Systemführung • der Integration neuartiger Betriebsmittel in das Transportnetz	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • die Betriebsführung von Übertragungsnetzen zu charakterisieren. • Methoden der Betriebsführung von Übertragungsnetzen zu verstehen. • kritische Situationen in Übertragungsnetzen zu identifizieren und einzuordnen. • auf Basis der gewonnen Erfahrung Herausforderungen im zukünftigen Betrieb von Übertragungsnetzen zu erkennen und zu analysieren.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90 min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Netzbetriebsführung [MSETITTI-1217.a]		0	3
Prüfung Netzbetriebsführung [MSETITTI-1217.b]	30	4	0

Modul: Elektrische Energie aus regenerativen Quellen [MSETITTI-1218]

MODUL TITEL: Elektrische Energie aus regenerativen Quellen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Energiebedarf & heutige Bereitstellung, Globale Probleme der Energieversorgung • Potentiale erneuerbarer Energiequellen • Kostenrechnung • phys. Grundlagen, Herstellungsverfahren, Systemtechnik, typische Topologien, technische Grenzen, soziale Akzeptanz für die folgenden Technologien: Photovoltaik, Windkraft, Wasserkraft, Solarthermische Kraftwerke, Biomasse, Geothermie • Notwendige Netzstrukturen und Netzsteuerung für die Einbindung erneuerbare Energien • Speichertechnologien für die Integration erneuerbarer Energien • Verbindung der Elektromobilität mit erneuerbaren Energien • Erneuerbare Energien für netzferne Energieversorgungen • Entwicklungsstand, Aussichten und Praxisbeispiele Die Inhalte werden in Präsenzübungen vertieft und eine Fokussierung auf die Prüfung vorgenommen. Zusätzlich werden mehrere halbtägig Exkursionen angeboten, von denen die Studierenden mindestens zwei auswählen müssen.	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage: • den Bedarf an Energie und mögliche Technologien zu deren Erzeugung aus regenerativen Quellen zu analysieren • Vor- und Nachteile sowie Funktionsweise der vorgestellten regenerativen Energieerzeuger zu bewerten • technische und wirtschaftliche Potentiale verschiedener regenerative Stromerzeugungstechnologien zu ermitteln • Bedarf an strukturellen Maßnahmen im Bereich Stromnetze und Speicher einschätzen zu können
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektrische Energie aus regenerativen Quellen [MSETITTI-1218.a]		0	3
Prüfung Elektrische Energie aus regenerativen Quellen [MSETITTI-1218.b]	30	4	0

Modul: Low Carbon Energy Conversion Systems [MSETITTI-1219]

MODUL TITEL: Low Carbon Energy Conversion Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch/Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Energiequellen • Aufkommen und geografische Verteilung • Limitierende Faktoren Energiekonversionssysteme • Energieerzeugung und –konversion • Einteilung der Konversionssysteme in Primärkonversion und Sekundärkonversion • Bewertungssysteme: Exergie und CO2-Vermeidungskosten Konversionssysteme • Kernenergie • 50+ Technologie für Stein- und Braunkohle • CCS-Technologie • GuD-Kraftwerke • Blockheizkraftwerke (BHKW) • Brennstoffzellen • Wärmepumpensysteme • Brennwertsysteme mit Renewable-Komponenten • Biogas-Produktion • Wasserkraft Verbundsysteme • Strom-/Wärmeverbund • Konkrete Ausführungen Kraft-Wärme-Kopplung • Substitution Stromanwendungen durch Abwärmenutzungen • Lastschwankungen bei Stromanwendungen bzw. Wärmebedarf • Lastausgleichsmechanisme • Smart Grids und Steuerungssysteme • Aufbau zukünftiger Dispatching-Systeme	Nach der Teilnahme an den Veranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • ein umfangreiches Verständnis von Energiequellen, Energiekonversionssystemen und Verbundsystemen aufzubringen • sowie breite Grundkenntnisse im Bereich der Gas-Technologie zu anzuwenden.
Voraussetzungen	**Benotung**
Einschlägiger Bachelor-Abschluss	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min))

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Low Carbon Energy Conversion Systems [MSETITTI-1219.a]		0	3
Prüfung Low Carbon Energy Conversion Systems [MSETITTI-1219.b]	90	4	0

Modul: Freileitungen [MSETITTI-1220]

MODUL TITEL: Freileitungen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Freileitungen bilden das Rückgrat der Energieversorgung in Deutschland und sind nicht erst seit der Ankündigung eines möglichen Verkaufs der Netze auch Thema der aktuellen öffentlichen Diskussion. Die Vorlesung Freileitungen gibt dem Studenten der elektrischen Energietechnik einen breiten Überblick über Aufbau, Funktion und Betrieb von Freileitungen. Einen Schwerpunkt bildet die Beschreibung der Möglichkeiten zur Erhöhung der Transportkapazität vorhandener Freileitungen. Hierzu zählen u.a. das Freileitungs-Monitoring und die Hochtemperaturleiter - beides Technologien, die heute national wie international Gegenstand von Forschungs- und Entwicklungsprojekten sind. Die Veranstaltung enthält integrierte Übungen, in denen die Lehrinhalte durch gemeinsame Bearbeitung von aktuellen Fragestellungen, die sich z.B. durch Ausbau der Windenergie ergeben, vertieft und anhand anschaulicher Beispielberechnungen verifiziert werden.	• Die Studierenden kennen die technischen Grundlagen zur Dimensionierung und zur Optimierung der Nutzbarkeit vorhandener Freileitungen. • Sie haben das interdisziplinäre Denken geschult, da sowohl ingenieurwissenschaftliche, wirtschaftliche und juristische Aspekte bei der Dimensionierung, dem Bau und der Instandhaltung von Freileitungen zu berücksichtigen sind. • Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, den Aufbau und die Funktionsweise von Freileitungen zu erläutern. • Sie können die Entwicklungsstationen eines Freileitungsprojektes benennen und übliche Planungsmethoden und –maßstäbe rekapitulieren. • Die Studierenden kennen das vereinfachte einphasige Ersatzschaltbild einer Freileitung und können dessen Elemente erklären. • Sie können die Begriffe Natürliche Leistung, über- und unternatürlicher Betrieb erläutern und kennen die thermischen Übertragungsleistungen von Freileitungen in den in Deutschland üblichen Spannungsebenen. • Sie kennen die möglichen Auswirkungen von Strom und Spannung auf Personen und können Anforderungen an die Isolationskoordination von Freileitungen benennen. • Die Studierenden können Maßnahmen zum Schutz gegen Auswirkungen von Blitzeinschlägen benennen, kennen Blitzstromparameter und die Wirkung von Blitzentladungen und können den Blitzschutzraum von Freileitungen geometrisch konstruieren. • Die Studierenden können Anforderungen an Erdungssysteme von Freileitungen benennen und begründen sowie mögliche Erdungsarten erläutern. • Sie kennen einschlägige Messmethoden zur Messung von Erdübergangswiderständen und Berührspannungen. • Die Studierenden können den Aufbau von Leitern für Freileitungen erläutern und kennen die typischerweise eingesetzten Leitermaterialien. • Sie können die Strombelastbarkeit anhand eines physikalischen Modells ermitteln sowie Durchhangsberechnungen für einfache Leitungsanordnungen selbständig durchführen. • Die Studierenden kennen Methoden zur Optimierung der Übertragungskapazität vorhandener Freileitungen (Freileitungs-Monitoring, Hochtemperaturleiter, Gleichstromübertragung, Erhöhung der Übertragungsspannung, Verringerung des Wellenwiderstands) und können diese im Detail erläutern und deren Vor- und Nachteile sowie sinnvolle Einsatzgebiete im Netz benennen.

Voraussetzungen	Benotung
einschlägiger Bachelor-Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Freileitungen [MSETITTI-1220.a]		0	3
Prüfung Freileitungen [MSETITTI-1220.b]		4	0

Modul: Modern Control Systems [MSETITTI-1221]

MODUL TITEL: Modern Control Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Overview on fundamentals of Control Design • State control • Pole assignment • Linear quadratic Control • Observer Theory • Linear quadratic Gaussian Control • Sliding Mode Control • Synergetic Control • Lyapunov Function and Lyapunov Control • Nonlinear Control • The exercise will give realistic examples for each approach.	At the end of the module students are able • to understand and apply the fundamentals of control design with the focus on power systems • comprehend and evaluate a broad variety of commonly used control approaches
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture Modern Control Systems [MSETITTI-1221.a]		0	3
Examination Modern Control Systems [MSETITTI-1221.b]	30	4	0

Modul: Power Electronic Devices [MSETITTI-1222]

MODUL TITEL: Power Electronic Devices

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Basics of semiconductor physics:** Production process of silicon, Zone melting for n-doped silicon, Doping processes, Repetition of the basic equations on carrier transport and generation
- **PN junction:** Structure, Thermal equilibrium, Schottkys parabola approximation, Field and diffusion currents, Boltzmann equation, Diffusion voltage, Space charge zone, Behavior at low-level injection, Blocking operation, Performance and blocking capability
- **PSN Structure:** On-state behavior at low- and high-level injection, Blocking operation, Voltage limits, Characteristic curves
- **Dynamic behavior of power electronic diodes:** Turn-on processes at low- and high-level injection, Turn-off processes, Transition from on-state to blocking, Transition with snubber circuit
- **Thyristor:** PNPN structure, Basic equations, Equivalent circuit, Switching characteristic, Blocking characteristic
- **Further thyristor-based structures:** Reverse-conducting thyristor, GATT, Triac, GTO
- **MOSFET:** Structure, Basic equations, Construction principle, Characteristic curves, Dynamic behavior, CoolMOS (superjunction)
- **Modern Devices:** Devices with combined bipolar and MOSFET-structure (IGBT, GCT, MTO, MCT)
- **Thermal characteristics of semiconductors:** loss balance, thermal resistances, cooling, damage by power cycling

Lernziele

At the end of the module students are able:

- to understand the necessary semiconductor physic basics and apply them to various semiconductor structures
- to understand the fundamental functionality of power electronic devices such as diode, transistor, and advanced semiconductors
- to understand the dynamic behavior of different semiconductors and the requirements of their gate driver circuits.
- to analyze the effects of parasitic components autonomously and assess their impact on device performance
- to autonomously choose power electronic devices for certain applications

Voraussetzungen	Benotung
Bachelor degree	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung/Übung Power Electronic Devices [MSETITTI-1222.a]		0	3
Klausur Power Electronic Devices [MSETITTI-1222.b]	90	4	0

Modul: Grundlagen der Kerntechnik [MSETITTI-1301]

MODUL TITEL: Grundlagen der Kerntechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Übersicht über die heutige Kernenergienutzung • Kernspaltung, Kettenreaktion, Kritikalität • Wärmeproduktion im Reaktor, Wärmeabfuhr aus dem Reaktorkern • Brennelemente und Kernauslegung • Reaktorkomponenten • Gesamtanlage • Störfälle, Unfälle • Brennstoffversorgung • Entsorgung (Zwischenlagerung, Endlagerung, Transmutation)	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die grundsätzliche Funktionsweise von derzeit zur Stromerzeugung eingesetzten kerntechnischen Anlagen verstehen. Dies beinhaltet auch das entsprechende physikalische Hintergrundwissen, soweit dies zum Verständnis der Anlagen erforderlich ist.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Grundlagen der Kerntechnik [MSETITTI-1301.a]		0	3
Prüfung Grundlagen der Kerntechnik [MSETITTI-1301.b]	90	4	0

Modul: Technologie für die Kernfusion [MSETITTI-1302]

MODUL TITEL: Technologie für die Kernfusion

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Kernfusion als Energiequelle:** Prinzip der Kernfusion - Optionen für die technische Realisierung - Notwendige Bedingungen für die Kernfusion - Magnetischer Plasmaeinschluss • **Motivation für die Nutzung der Kernfusion:** Energiebedarf, Energieressourcen, Risiken - Vorteile der Kernfusion • **Anlagen für magnetischen Plasmaeinschluss**: Tokamak - Stellerator • **Technologie für die Kernfusion:** Belastungen (thermisch, elektromagnetisch, mechanisch, Neutronenfluss) - Vakuum - Materialien - Supraleiter - Blanket - Divertor - Heizsysteme (NBI, ICRH, ECRH) - Messung der Plasmaeigenschaften - Steuerung und Regelung - Ferngesteuerte Manipulation • **Physik:** Plasmainstabilitäten - Plasma-Wand-Wechselwirkung • **Forschungsaktivitäten zur Kernfusion**: Erreichte Ziele - Verbleibende Herausforderungen - Strategien für die Weiterentwicklung	Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen die physikalischen Grundlagen der Kernfusion • Die Studierenden kennen und verstehen die technischen Voraussetzungen für eine kontrollierte Kernfusion • Die Studierenden sind mit den derzeitigen Forschungsaktivitäten zur Kernfusion vertraut Nicht fachbezogene (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): Die Übung erfolgt in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit)
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Schriftliche Prüfung (120min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Technologie für die Kernfusion [MSETITTI-1302.a]		0	3
Prüfung Technologie für die Kernfusion [MSETITTI-1302.b]	30	4	0

Modul: Elektronische Messtechnik [MSETITTI-1303]

MODUL TITEL: Elektronische Messtechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Die grundlegenden Prinzipien und Schaltungen zur Messung elektrischer Größen, einschliesslich ultrakleiner und ultraschneller Signale, werden erläutert und anhand von Beispielen dargestellt. In Ergänzung zu der Messung von Einzelgrößen, wird die Konzeption einer komplexen Messapparatur anhand eines Scanning-Tunneling-Mikroskops (STM) erläutert. Nach einer Einführung in die allgemeine Funktionsweise der Rastersondenmikroskope, werden Schritt für Schritt die benötigten Komponenten für ein STM charakterisiert und schaltungstechnisch entwickelt. Vorgestellt werden unter anderem I/V-Konverter, Logarithmierer, Komparatoren, Hochspannungsverstärker, A/D- und D/A-Wandler. Ebenso wird auf Probleme mit mechanischen Schwingungen und die PC-Messtechnik eingegangen.

Grundlagen

- Operationsverstärker
- Impedanzmessungen (mHz bis GHz)
- Phasenempfindliche Gleichrichtung
- Messung der elektrischen Polarisation
- Layout-Konzepte (Abschirmung, etc.)
- Grenzen der Messtechnik (ultrakleine bzw. ultraschnelle Signale, etc.) Schaltungs- und Systementwurf Rastersondenmikroskop
- I/V- Konverter für extreme große Dynamikbereiche
- A/D-D/A Wandler
- Hochspannungsverstärker
- Mechanische Schwingungen
- Tunnelmikroskop mit sub-atomarer Auflösung
- Kombinierte Rastersondenmikroskope

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- die wichtigsten Prinzipien der elektronischen Messtechnik zu verstehen,
- Methoden zur Lösung messtechnischer Probleme anwenden zu können,
- die Grenzen messtechnischer Methoden abzuschätzen,
- anhand eines konkreten Beispiels den Aufbau eines komplexen Messsystems zu erfassen, und
- das erlangte Basiswissen für die industrielle Praxis, insbesondere in Forschungs- und Entwicklungsumgebungen einbringen zu können.

Voraussetzungen

Grundlagen der Schaltungstechnik und der Systemtheorie, z.B. aus entsprechenden Vorlesungen des Bachelor Studiengangs ET, IT & TI

Benotung

schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektronische Messtechnik [MSETITTI-1303.a]		0	3
Prüfung Elektronische Messtechnik [MSETITTI-1303.b]	90	4	0

Modul: Mechatronische Systeme 1 [MSETITTI-1304]

MODUL TITEL: Mechatronische Systeme 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Einführung - was ist Mechatronik?** Überblick, Motivation, Struktur
- **Grundlagen der Modellbildung**
- **Systembegriff und Definition**
- **Konstitutive Gleichungen**: Erhaltungsgrößen in globalen Bilanzräumen, Zustandsgleichungen, Phänomenologische Gleichungen
- **Modellbildung mechanischer Systeme:** Grundlagen der Mechanik (Kinematik, Kinetik/Dynamik), Newton'sche Gleichungen, Dynamische Modellierung von Maschinenelementen, Feder-Masse-Dämpfer-Systeme, Lagrange-Gleichungen 2. Art
- **Modellbildung elektrischer Systeme**: Grundlagen der Elektrotechnik (Kirchhoff'sche Gleichungen komplex), Dynamische Modellierung von elektronischen Schaltungen, Dynamische Modellierung von Linearaktoren und Antrieben, Lagrange-Gleichungen 2. Art für elektrische und elektromechanische Systeme
- **Modellierung von thermischen Systemen**: Bilanzierung der Energie, Modellierung eines Ausgleichsprozesses, Formale Klassifikation von partiellen Differentialgleichungen
- **Simulation mechatronischer Systeme**: Simulation im Zustandsraum (Analogrechner), Verfahren zur digitalen Simulation (numerische Integrationsverfahren), Matrix-Exponentialverfahren, Zeitdiskrete Modellierung linearer Systeme
- **Robotische Systeme**: Einführung, Beschreibung einer seriellen kinematischen Kette, Dynamische Modellierung mit Hilfe der Lagrange-Gleichungen 2. Art

Lernziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage

- Methoden der theoretischen Modellierung dynamischer Systeme zu verstehen.
- in Analogien zu denken und die grundlegenden Gemeinsamkeiten zwischen elektrischen, mechanischen, hydraulischen, pneumatischen, thermischen und medizinischen Systemen zu benennen.
- Teilkomponenten integrierter mechatronischer Systeme einheitlich zu analysieren und zu beschreiben.

Zusätzlich erlernen die Studierenden die Fähigkeit, das CAE Tool Matlab/SIMULINK zur Modellierung und Identifikation von Systemen einzusetzen.

Voraussetzungen

Systemtheorie 1 und 2 (oder ähnlich umfassende Einführungsveranstaltung in Regelungstechnik)

Benotung

schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Mechatronische Systeme 1 [MSETITTI-1304.a]		0	3
Prüfung Mechatronische Systeme 1 [MSETITTI-1304.b]	90	4	0

Modul: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSETITTI-1305]

MODUL TITEL: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Definition und Motivation unkonventioneller Fahrzeugantriebe • Energieträger und -eigenschaften • Energiewandlungsprozesse und Umsetzung • Thermodynamische Energiewandlung • Elektrochemische Energiewandlung (Brennstoffzelle) • Strukturen alternativer Antriebskonzepte (Morphologie) • Fahrzeugparameter • Speicherung alternativer Energieträger • Energiewandler • Momentenwandler	Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die wichtigsten alternativen Brennverfahren von Verbrennunsmotoren wie auch die möglichen Ersatzkraftstoffe (z.B. Wasserstoff, Alkohole, Erdgas,usw.) und deren Eigenschaften. • Sie sind in der Lage, die wichtigsten Alternativen zum Verbrennungsmotor aufzuzeigen und anhand der Beurteilungskriterien für Fahrzeugantriebe darzulegen, und ihre Möglichkeiten für einen Serieneinsatz zu bewerten. • Die Studierenden kennen die wichtigsten regenerativen Antriebe als auch unkonventionelle Antiebskonzepte sowie deren Energiespeichersysteme. • Sie sind fähig, die Möglichkeiten für Regelstrategien abzuleiten.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlagen der Thermodynamik, Grundlagen der Verbrennungsmotoren	Schriftliche Prüfung (120 Min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSETITTI-1305.a]		0	3
Prüfung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSETITTI-1305.b]	90	4	0

Modul: Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSETITTI-1306]

MODUL TITEL: Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Automatisierungshierarchien und Modellierungsarten am Beispiel der Modellfabrik für Forschung und Lehre am IRT
- R&I Fließbilder
- Strukturen für Prozessregelungen
- Planung von Prozessleitsystemen
- Verteilte Automatisierung
- Industrielle Kommunikation über Feldbussysteme
- Feldnahe Komponenten
- Grundkonzepte für Sensoren und Aktoren
- Ereignisdiskrete Systeme: Bool'sche Schaltungen, Automaten, Petri-Netze
- Grundkonzepte der SPS-Programmierung
- Programmierung nach IEC 61131-5
- Grundlagen der Prozessleitsystem-Programmierung am Beispiel von PCS7/WinCC
- Prozessautomatisierung mit Industrierobotern: Robotertypen, Einsatzgebiete und Programmierung

Lernziele

Fachbezogen:

- Die Studierenden kennen und verstehen Automatisierungshierarchien.
- Sie sind in der Lage, R&I Fließbilder zu interpretieren und darauf aufbauend Strukturen für Prozessregelungen und Prozessleitsysteme zu planen und zu erstellen.
- Die Studierenden sind in Lage, Konfigurationen von Prozessleitsystemen zu verstehen und darauf aufbauend einfache Projektierungen durchzuführen.
- Den Studierenden ist das Konzept der verteilten Automatisierung bekannt. Sie können Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation unter technischen und Anwendungs-Aspekten klassifizieren.
- Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsprinzipien verschiedener Sensoren und Aktoren zu unterscheiden und für eine gegebene Aufgabenstellung ein geeignetes Feldgerät auszuwählen.
- Sie kennen die Grundlagen ereignisdiskreter Systeme und ihrer Beschreibungsformen. Sie können diese Beschreibungsformen selbständig auf Prozesse anwenden und zu einem SPS-Programm entwickeln.
- Die Studierenden kennen Einsatzgebiete und Arten von Industrierobotern. Sie können einfache Handling-Aufgaben selbständig zu einer Robotersteuerung entwickeln.

Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):

- Den Studierenden fällt es leicht, die gelernten theoretischen Sachverhalte auf die Praxis zu beziehen, da am Lehrstuhl die Modellfabrik für Lehre und Forschung sowie eine Roboter-Schulungszelle als Anschauungs- und Übungsobjekte zur Verfügung stehen.
- Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren und eigenständig Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten. Dabei werden die einzelnen Teile der Vorlesung miteinander verknüpft und von den Studierenden auf neue, komplexere Problemstellungen übertragen.
- Durch Arbeit in den Übungen in Kleingruppen werden die Studierenden zu kollektiven Lernprozessen angeregt.

Voraussetzungen

Regelungstechnik/Systemtheorie

Benotung

Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSETITTI-1306.a]		0	3
Prüfung Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSETITTI-1306.b]	30	4	0

Modul: Rapid Control Prototyping [MSETITTI-1307]

MODUL TITEL: Rapid Control Prototyping

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Rapid Control Prototyping:
- Systembegriff
- Mathematische Grundlagen für die Darstellung linearer Systeme inklusive Zustandsraumdarstellung
- Einführung in die Regelungstechnik
- Laplace-Transformation
- Frequenzgang und Darstellung von Frequenzgängen
- Einführung in die physikalische Modellbildung
- Aufstellen von Differentialgleichungen für dynamische Systeme
- Aufstellen von Wirkungsplänen linearer Systeme
- Grundlagen in Matlab
- Grundlagen in Simulink
- Ereignisdiskrete Modellbildung
- Eigenschaften von Beschreibungsmitteln
- Einführung in Graphentheorie, Statecharts und Petri-Netze
- Einführung in die Identifikation dynamischer Systeme
- Nichtparametrische Identifikationsverfahren
- Fourier-Transformation und Fast Fourier-Transformation
- Parametrische Identifikationsverfahren
- Identifikation mittels der Gewichtsfolgenschätzung
- Identifikation von nichtlinearen Prozessen
- Shannon-Theorem
- Grundzüge des Regelungsentwurfs
- Grundlagen des Regelkreises
- Einführung in verschiedene Entwurfsverfahren für Regelkreisstruktur, Reglerstruktur und Reglerparameter
- Grundzüge des Steuerungsentwurfs
- Begriffsdefinitionen für Steuerungen
- Entwurfsverfahren für diskrete Steuerungen
- Kontinuierliche und diskrete Simulation
- Verfahren nach Euler, Heun und Runge-Kutta
- Diskrete und hybride Simulation mit Stateflow
- Einführung in die objektorientierte Modellierung mit Modelica/Dymola
- Grundzüge der Modellierungssprache Modelica
- Modellierung eines Dreitankmodells in Dymola
- Anforderungen an ein RCP-System
- Entwicklungsphasen (Software-in-the-loop, Hardware-in-the-loop)
- Codegenerierung

Lernziele

Fachbezogen:
- Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die wesentlichen Schritte des Rapid Control Prototypings (RCP) selbständig zu unterscheiden und anzuwenden.
- Sie kennen die wesentlichen Beschreibungsmittel für lineare Regelkreisglieder wie z.B. Frequenzgang sowie Zustandsraumdarstellung und können diese in der Praxis anwenden.
- Die Studierenden können kontinuierliche bzw. ereignisdiskrete Prozesse beurteilen und diese mit Hilfe der physikalischen oder experimentellen Prozessanalyse bzw. den Mitteln der ereignisdiskreten Modellbildung untersuchen.
- Aufbauend auf den ermittelten Systembeschreibungen können die Studierenden geeignete Regelverfahren auswählen sowie die erforderlichen Reglerparameter für P-, PD-, bzw. PID-Regler bestimmen und somit eine einschleifige Regelung für das System entwerfen.
- Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Simulationsverfahren sowohl für die kontinuierliche als auch für die ereignisdiskrete Simulation zusammenzufassen und anzuwenden. Die Grundlagen der hybriden Simulation sind ihnen bekannt.
- Die Unterschiede zwischen dem objektorientierten Ansatz der Modellierungssprache Modelica und dem signalorientierten Ansatz in Simulink sind den Studierenden bekannt. Sie sind in der Lage, mit Hilfe des Simulationstools Dymola Systeme auf Basis der objektorientierten physikalischen Modellbildung zu simulieren.
- Die für das RCP typischen Begriffe Software-in-the-Loop und Hardware-in-the-Loop können von den Studierenden unterschieden werden. Weiterhin sind ihnen die Entwicklungsphasen sowie die Code-Generierung als wesentlicher Bestandteil des RCP bekannt. Typische Hard- und Software für das RCP können von den Studierenden benannt werden.

Voraussetzungen	Benotung
Einschlägiger Bachelor-Abschluss	Mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Rapid Control Prototyping [MSETITTI-1307.a]		0	4
Prüfung Rapid Control Prototyping [MSETITTI-1307.b]	30	4	0

Modul: Grundlagen der Turbomaschinen [MSETITTI-1308]

MODUL TITEL: Grundlagen der Turbomaschinen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Energiequellen und ihre Bewertung - Ziel der Energiewandlung
- Systeme und Systemketten zur Energiewandlung, Maschinen Apparaturen und Geräte der Energiewandlungssysteme
- Effektivität der Energiewandlungssysteme und Vergleich - Arbeitsprinzip der Turbomaschinen als Energiewandler
- Strömungsgesetze (Kontinuität des Massenstroms, Drallsatz, Gleichung von Euler, absolute und relative Strömung)
- Ideale und reale Fluide - Totaler und statischer Wirkungsgrad - Polytroper und isentroper Wirkungsgrad
- Verlustkoeffizienten - Mechanische Verluste
- Maschinen- und Anlagenwirkungsgrad - Brennstoffausnutzungsgrad
- Verknüpfung von Gitter, Stufe und Maschine - Profilsystematik
- Anordnung von Schaufeln im Gitter - Zusammensetzung von Gittern zu Stufen
- Stufenkenngrößen - Zusammenschaltung von Stufen - Maschinengehäuse
- Kenngrößen der Maschinen und Typisierung - Betriebsverhalten von Verdichtern und Turbinen - Kennlinien und Kennfelder
- Parallel- und Reihenschaltung von Maschinen - Regelung und Regelungssysteme
- Beispiele für Energiewandlungsanlagen (Thermische Anlagen, Turbostrahltriebwerk, Hydraulische Anlagen) - Kostenbetrachtungen
- Betriebseinflüsse (Verschmutzung, Erosion, Kondensation, Korrosion, dynamische und thermische Beanspruchung, Kavitation) - Werkstoffverhalten
- Weitere Energiewandlungsanlagen (Windkraft-, Photovoltaikanlagen, Brennstoffzellen, Solarthermieanlagen) - Auswirkungen von Energieumwandlungsanlagen auf die Umwelt

Lernziele

Fachbezogen:

- Die Studierenden sind fähig, den Aufbau und die Wirkungsweise von Grundlagen der Turbomaschinen darzustellen.
- Sie sind in der Lage Energiewandlungsmaschinen bezüglich ihrer Einsatzzwecke zu klassifizieren und auszuwählen.
- Die Studierenden können die thermodynamischen Grundlagen auf die Energieumsetzung in Energiewandlungsmaschinen anwenden.
- Die Studierenden kennen Energiewandlungsanlagen und deren Prozesse.
- Sie sind in der Lage das Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen zu beschreiben und die Betriebsgrenzen zu erkennen.

Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):

- Die Studierenden können Probleme eigenständig erkennen und formulieren.
- Sie sind in der Lage, geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberstellen.

Voraussetzungen

grundlegende Kenntnisse in Thermodynamik und Strömungsmechanik

Benotung

schriftliche Prüfung

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Grundlagen der Turbomaschinen [MSETITTI-1308.a]		0	3
Prüfung Grundlagen der Turbomaschinen [MSETITTI-1308.b]	90	4	0

Modul: Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSETITTI-1309]

MODUL TITEL: Grundlagen der Verbrennungsmotoren

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Einteilung und Merkmale der Verbrennungsmotoren • Kinematik und Kräfte des Verbrennungsmotors • Massenkräfte des Verbrennungsmotors • Thermodynamische Grundlagen • Kenngrößen • Prozess im Ottomotor • Prozess im Dieselmotor • Schadstoffentstehung und Abgasnachbehandlung	Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die wichtigsten Anforderungen an Verbrennungsmotoren. • Sie können die thermodynamischen Zusammenhänge von Verbrennungsmotoren durch Vergleichsprozesse beschreiben, und Schlüsse hinsichtlich des Wirkungsgrades ziehen. • Die Studierenden sind fähig, die Massenkräfte und Schwingungen in Motoren verschiedener Konstruktionen zu bestimmen. • Die Fähigkeit der Beschreibung und Beurteilung von Verbrennungsmotoren erreichen die Studierenden durch die Kenntnisse und Anwendung der wichtigsten Kenngrößen. • Sie können die wichtigsten Merkmale der konventionellen Brennverfahren des Otto- und des Dieselprozesses gegenüberstellen. Insbesondere die Schadstoffentstehung im Bezug auf das Brennverfahren befähigt die Studierenden, eine Bewertung der Abgasnachbehandlungssysteme vorzunehmen.

Voraussetzungen	Benotung
Grundlagen der Mechanik und der Thermodynamik	schriftliche Prüfung

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSETITTI-1309.a]		0	3
Prüfung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSETITTI-1309.b]		4	0

Modul: Technische Akustik [MSETITTI-1310]

MODUL TITEL: Technische Akustik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	6	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Einige Grundbegriffe aus der Schwingungslehre, • Schallfeldgrößen und Wellengleichung für Gase und Flüssigkeiten, • Ebene Schallwellen, Kugelwellen, Eigenschaften und Entstehung, • Reflexion, Brechung und Beugung, Dopplereffekt, • Schallausbreitung in Rohren, Rohre mit nichtkonstantem Querschnitt, • Schallwellen im geschlossenen Hohlraum, • Schallausbreitung im isotropen Festkörper, • Wellen auf Platten und Stäben, • Eigenschaften und Wahrnehmungsleistung des Gehörs. • Elektromechanische Wandler, • die verschiedenen Wandlerprinzipien, • Elektroakustische Empfänger (Mikrofone), • Elektroakustische Schallsender (Lautsprecher), • Digitale Schallspeicherung, • Raumakustik, Beschallungsanlagen, Bauakustik, Lärmentstehung und Lärmbekämpfung, • Akustische Messtechnik, • Musik und Sprache, • Wasserschall und Ultraschall	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen der theoretischen Akustik und die akustischen Erscheinungen in der Technik und Umwelt. Sie haben einen Überblick über die wichtigsten technischen Teilgebiete wie Elektroakustik, Raumakustik, Bauakustik, Lärmbekämpfung und Hörforschung und können Berechnungen, Planungen, Analysen und Beurteilungen in diesen Teilgebieten durchführen sowie Beiträge zu Forschungen und Entwicklungen in der Elektroakustik, Audiotechnik, Hörakustik und Virtuellen Akustik leisten.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor ETIT oder vergleichbarer Abschluss	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Technische Akustik [MSETITTI-1311.a]		0	6
Prüfung Technische Akustik [MSETITTI-1311.b]	180	8	0

Modul: Praktika in der Energietechnik [MSETITTI-1401]

MODUL TITEL: Praktika in der Energietechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1			jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Das Modul Praktika in der Schwerpunktrichtung Energietechnik dient der praktischen Vertiefung von bereits Erlerntem im Bereich der Energietechnik und/oder der praktischen Begleitung von Vorlesungen und Übungen. Die Studierenden trainieren die Anwendung fachspezifischer Methoden bei der Vorbereitung und Durchführung von eigenen Experimenten und Messungen und üben sich in der schriftlichen Ausarbeitung von Versuchs- und Messprotokollen.

Aus folgenden Praktika kann ausgewählt werden:

- Energietechnik 2 (SS) (deutsch/englisch)
- Photovoltaik (SS)
- Leistungselektronische Bauelemente (WS)
- Hochspannungstechnik (WS/SS)
- Entwurf anwendungsspezifischer programmierbarer Architekturen (WS/SS)
- **Batteriespeichertechnik (SS)**

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, sich in eine vorgefertigte Aufgabenstellung unter Anleitung einzuarbeiten und diese zu lösen. Sie beherrschen die einschlägigen Methoden, Messgeräte oder Software-Werkzeuge für die ingenieurmäßigen Bearbeitung von spezifischen Aufgabenstellungen der Energietechnik. Theoretisches Wissen können die Studierenden somit selbstständig und im Team in die Praxis umsetzen. Vordefinierte Aufgaben können innerhalb eines eng begrenzten Zeitraums gelöst werden.

Voraussetzungen

einschlägiger Bachelor-Abschluss

Benotung

Diese Praktika sind unbenotet. Das Ergebnis lautet bei erfolgreicher Teilnahme bestanden. Die individuelle Leistung der einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer einer Praktikumsgruppe (i.d.R. 3 bis 6 Personen) wird durch ein Kolloquium vor und nach jedem Versuch bewertet.

- Kolloquien zu jedem Versuch
- Durchführung der Praktikumsversuche
- schriftliche Darstellung der Ergebnisse

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Praktikum Energietechnik 2 [MSETITTI-1401.a]		4	4
Praktikum Photovoltaik [MSETITTI-1401.b]		4	4
Praktikum Leistungselektronische Bauelemente [MSETITTI-1401.c]		4	4
Praktikum Hochspannungstechnik [MSETITTI-1401.d]		4	4
Praktikum Entwurf anwendungsspezifischer programmierbarer Architekturen [MSETITTI-1401.e]		4	4
Laboratory Exercise on Power Engineering 2 [MSETITTI-1401.f]		4	4
Praktikum Batteriesoeichertechnik [MSETITTI-1401.g]		4	4

Modul: Projekte aus der Energietechnik [MSETITTI-1501]

MODUL TITEL: Projekte aus der Energietechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Im Modul Projekte aus der Energietechnik werden eng umrissene wissenschaftliche Problemstellungen in einer kleinen Arbeitsgruppe in befristeter Zeit erarbeitet. Die Ergebnisse werden von den Projektteilnehmern in angemessener Form präsentiert und schriftlich dargestellt. Die Bearbeitungsdauer eines Projektes entspricht 4 SWS und wird mit 4 Creditspoints bewertet.

Die Planung und Arbeitsaufteilung ist maßgeblich von der Gruppe selbst zu entwickeln. Das Team wird dabei von der Dozentin oder dem Dozenten unterstützt. Die Studierenden werden in der Literaturrecherche, in Strukturierung und Präsentation wissenschaftlicher Inhalte, Kommunikation und Teamarbeit angeleitet. Im Rahmen des Projektmanagements wird von den Studierenden angegeben, welche Person für welche Projektteilleistung zuständig ist.

Folgende Projekte werden als Rahmen für wechselnde Themen und Aufgabenstellungen regelmäßig angeboten:

- Rechnergestützter Entwurf elektrischer Maschinen (SS)
- Design und Simulation elektromechanischer Energiewandler (SS/WS)
- Vermessen, Steuern und Regeln elektrischer Maschinen (SS)
- Der Weg zum langfristig optimalen Hochspannungsnetz (SS/WS)
- Einsatz von Wasserkraftwerken im Strommarkt (SS/WS)

Weitere Projekte sind auf Anfrage bei den Lehrstühlen und Instituten, die in der Ausbildung im Bereich Energietechnik tätig sind, möglich.

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig in themenrelevante Fachliteratur einzuarbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, in einem Team zu arbeiten und gemeinsam theoretisches Wissen innerhalb eines individuellen Projektes der Technischen Informatik in die Praxis umzusetzen. Sie verfügen über vertieftes Wissen in einem Anwendungsbereich der Technischen Informatik und sind in der Lage, ein umfangreiches Projekt strukturiert, koordiniert und organisiert zu bearbeiten. Sie sind in der Lage, das Projekt in einem definierten, begrenzten Zeitraum zu bearbeiten. Die Studierenden beherrschen spezifische Methoden, Tools bezüglich Messung/Evaluierung, Optimierung und Programmierung, die für die Bearbeitung von Aufgaben aus dem Bereich der Technischen Informatik sinnvoll sind. Theoretisches Wissen können die Studierenden somit selbstständig mit Ihrem Team in der Praxis anwenden. Sie verfügen über Methoden zur wissenschaftlichen Dokumentation sowie Präsentation von Projekten.

Voraussetzungen

einschlägiger Bachelor-Abschluss

Benotung

Die Projekte sind unbenotet. Das Ergebnis lautet bei erfolgreicher Teilnahme bestanden. Die individuelle Leistung der einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer einer Projektgruppe (i.d.R. 3 bis 4 Personen) wird durch die Dozenten bewertet. Diese achten darauf, dass die Aufgabenverteilung innerhalb der Projektgruppe möglichst gleichmäßig erfolgt. Im einzelnen werden folgende Teilaspekte bewertet

- Projektmanagement
- Lösung der gestellten Aufgabe
- schriftliche Darstellung der Ergebnisse
- Präsentation

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!			

Modul: Seminare Energietechnik [MSETITTI-1601]

MODUL TITEL: Seminare Energietechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Innerhalb des Moduls Seminar Energietechnik können Seminare aus dem Bereich der Energietechnik und darüber hinaus aus dem gesamten Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik ausgewählt werden. Jede Studierende und jeder Studierender des Master-Studiengangs Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik muss an mindestens einem Seminar teilnehmen. Maximal zwei Seminare können ins Curriculum eingebracht werden. Die Seminare bestehen in der Regel aus einer Einführung in das gewählte Thema und der Verteilung der einzelnen Seminarvorträge (Referate) an die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, sowie den Terminen für die Seminarvorträgen selbst. Ein Vortrag (Referat) in einem Seminar dauert mindestens 30 und höchsten 60 Minuten und wird auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung mit geeigneten didaktischen Mitteln (Präsentationsfolien o.ä.) durchgeführt. Dabei weisen die Studierenden nach, dass sie zur wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas unter Berücksichtigung der Zusammenhänge des Fachs in der Lage sind und die Ergebnisse mündlich vorstellen können, darin werden sie von der Dozentin oder dem Dozenten angeleitet.	Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig in themenrelevante Fachliteratur einzuarbeiten. Sie haben Kenntnisse über Datenbanken, wie z.B. IEEE Explore, welche für das Fachgebiet Energietechnik relevant sind. Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig in den Stand der Wissenschaft der Thematik zur Energietechnik einzuarbeiten und eine definierte, individuelle Aufgabenstellung innerhalb eines begrenzten, definierten Zeitraums zu bearbeiten. Sie verfügen über die Kompetenz zu entscheiden, welche wissenschaftlichen Quellen für die Aufgabenstellung von Bedeutung sind und können diese strukturiert in wissenschaftliche Dokumentation einfließen lassen. Darauf aufbauen sind sie in der Lage, weiterführende Rückschlüsse zu ziehen. Sie verfügen über Methoden zur wissenschaftlichen Dokumentation sowie Präsentation von Seminaren.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Diese Seminare sind unbenotet. Das Ergebnis lautet bei erfolgreicher Teilnahme bestanden. Die individuelle Leistung der einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer bestehen aus folgenden Aspekten • einer schriftlichen Ausarbeitung zum Seminarvortrag (Referat), • der Präsentation zum Seminarvortrag, • der Seminarvortrag zum vorgegebenen Thema selbst.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!			

Wahlpflichtkatalog: Informations- und Kommunikationstechnik [MSETITTI-2xxx]

Titel	Informations- und Kommunikationstechnik
Untertitel	IK
Beschreibung	Wahlpflichtkataloge A, B und C der Studienrichtung
Prüfungsleistung: Studienrichtung Informations- und Kommunikationstechnik [MSETITTI.b]	
Titel	Studienrichtung Informations- und Kommunikationstechnik
Untertitel	IK
Studiensemester	1-4
Kreditpunkte	In dieser Studienrichtung müssen 8 bis 16 CP im Katalog IK.A [MSETITTI-21xx], 8 bis 16 CP im Katalog IK.B [MSETITTI-22xx], 8 bis 16 CP im Katalog IK.C [MSETITTI-23xx], in Summe jedoch nicht mehr als 36 CP erbracht werden.
Arbeitsaufwand	Insgesamt 1080 h, Kontaktzeit 405 h, Selbststudium 675 h
Kontaktzeit (SWS)	27
Selbststudium (h)	675 h
Curriculare Verankerung	Semestervariable Wahlpflichtleistungen

Modul: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 [MSETITTI-2101]

MODUL TITEL: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Grundlagen der Robotik:** Komponenten von Robotersystemen - Kinematische Grundstrukturen und Arbeitsräume - Roboterarchitekturen • **Die Lage im Raum:** Position und Orientierung - Orientierungsbeschreibungen - Homogene Transformation • **Denavit-Hartenberg Modellierung** • **Vorwärtstransformation** • **Rückwärtstransformation** • **Jakobi-Matrix** • **Systemkomponente Mensch**: Informationsaufnahme - Informationsverarbeitung - Informationsausgabe • **Ergonomische Bewertung von MMS**: Durchführung empirischer Untersuchungen - Simulative Bewertung • **Virtuelle Umgebungen** • **Mensch-Maschine Systemtechnik**: Zuverlässigkeit und Verlässlichkeit von MMS - Realisierung von Dialogsystemen - Dynamische Systeme - Assistenzsysteme	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage: • die grundlegenden Hardware- und Software-Komponenten von Robotersystemen zu identifizieren • die kinematischen Strukturen von Robotern systematisch zu analysieren • grundlegende Verfahren der kinematischen Bewegungssteuerung von Robotern zu entwickeln • fortgeschrittene Verfahren der kinematischen Bewegungssteuerung von Robotern einzuordnen und zu verstehen • im Bereich der Mensch-Maschine-Systeme (MMS) den Menschen als Systemkomponente zu verstehen und zu analysieren • Verfahren der ergonomischen Bewertung von MMS anzuwenden • fortgeschrittene Verfahren der Mensch-Maschine-Systemtechnik zu erinnern und einzuordnen

Voraussetzungen	Benotung
Höhere Mathematik Grundlagen Regelungstechnik	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 [MSETITTI-2101.a]		0	3
Prüfung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 [MSETITTI-2101.b]	90	4	0

Modul: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2 [MSETITTI-2102]

MODUL TITEL: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Externe und interne Sensoren für Industrieroboter**
- **Antriebe und Getriebe für Industrieroboter**
- **Robotergreifer**
- **Modellbildung für Industrieroboter:** Bewegungsgleichungen nach Newton-Euler - Bewegungsgleichungen nach Lagrange
- **Regelung von Industrierobotern:** Entwurf von Einzelachsreglern - Nichtlineare Regelung und Entkopplung
- **Lernen aus Daten:** Statistische Verfahren - Konnektionistische Verfahren
- **Wissensrepräsentation und Wissensverarbeitung:** Aussagenlogik - Prädikatenlogik erster Stufe - Expertensysteme - Verarbeitung unsicheren Wissens
- **Fuzzy-Systeme**

Lernziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- typische Komponenten der Sensorik und Aktorik von Robotersystemen einzuordnen und ihre Funktionsweise zu verstehen
- die Verfahren nach 'Newton-Euler' und 'Lagrange' zur dynamischen Analyse von Starrkörpersystemen für Roboter systematisch anzuwenden
- Regelungsaufgaben bei der Bewegungssteuerung von Robotern zu analysieren
- grundlegende Verfahren zur der Regelung von Robotern zu anzuwenden
- Problemstellungen der Verwaltung und Verarbeitung von sicherem und unsicherem Wissen zu analysieren
- grundlegende Verfahren des maschinellen Lernens aus Daten anzuwenden
- die Kalküle der Aussagen- und Prädikatenlogik zu verstehen und anzuwenden

Voraussetzungen

Höhere Mathematik, Grundlagen der Regelungstechnik, Grundlagen der Mechanik

Benotung

schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2 [MSETITTI-2102.a]		0	3
Prüfung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2 [MSETITTI-2102.b]	90	4	0

Modul: Multimedia Communication Systems 1 [MSETITTI-2103]

MODUL TITEL: Multimedia Communication Systems 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Introduction**: Concepts and Terminology, Signal Sources and Acquisition, Sampling and Digital Representation of Multimedia Signals;
- **Perceptual Properties of Vision and Hearing**: Properties of Vision, Properties of Hearing;
- **Analysis and Modeling**: Fourier Spectra, correlation analysis, autoregressive models, Markov models;
- **Quantization and Coding**: Statistical Foundations of Information Theory; Scalar Quantization, Coding Theory, Rate-Distortion Optimization of Quantizers, Entropy Coding, Vector Quantization, Sliding Block Coding;
- **Still Image Coding**: Compression of Binary Images, Vector Quantization of Images, Predictive Coding, Transform Coding, Coding based on Similarity Properties, Component based Coding;
- **Video Coding**: Methods without Motion Compensation, Hybrid Video Coding, MC Prediction Coding using the Wavelet Transform, Spatio-temporal Frequency Coding with MC, Encoding of Motion Parameters, Model based Video Coding;
- **Audio Coding**: Coding of Speech Signals, Waveform Coding of Audio signals, Parametric Coding of Audio and Sound Signals;
- **Applications and Standards**: Convergence of Digital Multimedia Services, Adaptation to Channel Characteristics, Digital Broadcast, Media Streaming, Interoperability and Compatibility, Definitions at Systems Level.
- **Still Image Coding Standards**: JBIG, JPEG, Video Coding Standards: H.26x, MPEG-x, Audio Coding Standards: Speech, Music and Sound;
- **Quality Measurement**: Objective Signal Quality Measurements, Subjective Assessment.

Lernziele

At the end of the module students are able

- to understand coding theory and modelling of multimedia signals for optimization of compression
- to optimize methods of quantization and entropy coding, -design algorithms for image, video and audio signal compression,
- to understand standards for digital representation of multimedia signals, and apply them in storage and transmission.

Voraussetzungen

Basic knowledge in signal processing and communication (Bachelor level)

Benotung

oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Multimedia Communication Systems 1 [MSETITTI-2103.a]		0	3
Prüfung Multimedia Communication Systems 1 [MSETITTI-2103.b]	30	4	0

Modul: Multimedia Communication Systems 2 [MSETITTI-2104]

MODUL TITEL: Multimedia Communication Systems 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Pre- and Postprocessing:** Nonlinear Filters, Signal Enhancement, Amplitude-Value transformations,Interpolation;
- **Features of Multimedia Signals:** Color, Texture, Edge Analysis, Feature Point Detection, Contour and Shape Analysis, Correspondence analysis, Motion Analysis, Disparity and Depth Analysis, Mosaics, Face Detection and Description, Audio Signal Features;
- **Feature Transforms and Classification:** Feature Transforms, Feature Value Normalization and Weighting, Feature-based Comparison, Feature-based Classification;
- **Signal Decomposition:** Segmentation of Image Signals, Segmentation of Video Signals, Segmentation and Decomposition of Audio Signals;
- **Signal Composition, Rendering and Presentation:** Composition and Mixing of Visual Signals, Warping and Morphing, Viewpoint Adaptation, Frame Rate Conversion, Rendering of Image and Video Signals, Composition and Rendering of Audio Signals;
- **Applications and Standards:** Content-based Media Access: Content Protection, Interaction with Content Multimedia Content Description Standard MPEG-7;
- **Quality Measurements:** Classification Quality; Quality of Signal Analysis and Decomposition.

Lernziele

At the end of the module students are able

- to understand estimation and classification theory and modelling of multimedia signals for optimization of content recognition
- to optimize methods of preprocessing and feature extraction,
- to design algorithms for image, video and audio content analysis,
- to understand standard concepts of feature analysis and representation, and apply them in content analysis systems.

Voraussetzungen

Basic knowledge in signal processing and analysis (Bachelor level)

Benotung

oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Multimedia Communication Systems 2 [MSETITTI-2104.a]		0	3
Prüfung Multimedia Communication Systems 2 [MSETITTI-2104.d]	30	4	0

Modul: Digitale Bildverarbeitung 1 [MSETITTI-2105]

MODUL TITEL: Digitale Bildverarbeitung 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Einführung, Bedeutung visueller Information**.
- **Bildgebung I:** good imaging beats good image processing - Sensoren (menschl. Auge, CCD/CMOS Sensoren), Abbildungsgeometrie, dünne Linse, optische Systeme, Tele- und Weitwinkelobjektive, Blendenzahl, Schärfentiefe.
- **Röntgenbildgebung:** Erzeugung von Röntgenstrahlung, Absorption und Streuung, Röntgenbild-Detektion.
- **Zweidimensionale lineare Systemtheorie:** 2D-Faltung, Punktantwort, 2D-LSI-Systeme, Eigenfunktionen, 2D-Fouriertransformation, optische und Modulationsübertragungsfunktion.
- **2D-Fouriertransformation und Computer-Tomographie:** Fourier-Transformation in Polarkoordinaten, Rotationssatz, Rotationssymmetrie, Hankeltransformation, Fourier-Scheibentheorem, Computertomographie, gefilterte Rückprojektion.
- **Digitalisierung von Bilddaten:** 2D-Abtastung, Auflösungsgrenze, Aliasing, Rekonstruktion, 2D-Fouriertransformation ortsdiskreter Signale, 2D-diskrete und schnelle Fouriertransformation, Nutzung in der Bilddaten-Kompression.
- **Bildverbesserung (Image Enhancement):** Punktoperationen und Histogramme, Nachbarschaftsoperationen, Faltung, Binomialfilter, unscharfe Maske, Verarbeitungskette in der digitalen Radiographie, nicht-lineare Filter (homomorphe Filter, Medianfilter, adaptive Filter).
- **Merkmalsextraktion I:** Kantenerkennung (Gradienten- und Laplacefilter), Kantendetektion (Kantendeskriptoren, Genauigkeit und Verlässlichkeit, der Canny Kantendetektor).
- **Merkmalsextraktion II:** Orientierte und gerichtete Strukturen (Beschreibung orientierter Bildinhalte, Detektion und Estimation von einfachen Orientierungen, Detektion und Estimation von mehrfachorientierten Bildinhalten).

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- die physikalischen Grundlagen der Bildaufnahme zu verstehen
- die abstrahierte Beschreibung des Verhaltens von Bildverarbeitungssystemen mittels der Methoden der zweidimensionalen Systemtheorie anwenden zu können
- die Methoden der zweidimensionalen Fourier-Transformation für die Computertomografie anzuwenden
- einfache lineare und nichtlineare Filter (z.B. Punktoperationen, homomorphe Filter) zur Verbesserung von Bildern anzuwenden
- einfache Merkmale in Bildern, z.B. Kanten, zu detektieren
- orientierte und gerichtete Strukturen in Bildern zu detektieren und die Estimation der Anzahl der Orientierungen durchzuführen

Voraussetzungen	Benotung
Bachelor ETIT oder vergleichbarer Abschluss	mündlich Prüfung (30 Min) oder schriftliche Prüfung (90 Min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Bildverarbeitung 1 [MSETITTI-2105.a]		0	3
Prüfung Digitale Bildverarbeitung 1 [MSETITTI-2105.b]	30	4	0

Modul: Digitale Bildverarbeitung 2 [MSETITTI-2106]

MODUL TITEL: Digitale Bildverarbeitung 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Multiauflösungs- und Multiratenverfahren der Bildverarbeitung:** Gauss- und Laplace-Pyramide, Multiauflösende Filterung digitaler Radiographien, Multiauflösende Analyse von Herzkranzgefaessen in Cine-Angiographien, Multiraten-Rauschreduktion für die Roentgen-Fluoroskopie, Filterbänke & Wavelets, Verschiebungs-Varianz in kritisch abgetasteten Multiratensystemen.
- **Range Imaging:** Aktive Triangulation.
- **Geometrie der Bildgebung:** Perspektivische Projektion, Intrinsische und extrinsische Kameraparameter, Projektionsmatrix, Linsenverzerrungen, Kamerakalibration.
- **Geometrie des binokularen Sehens:** Stereopsis des Menschen, Horopter, Gebiet von Panum, Geometrie von Stereo-Kameras, Epipolargeometrie, Essentielle Matrix, Fundamentalmatrix.
- **Verarbeitung stereoskopischer Bilddaten:** Kalibration von Stereokameras, Rekonstruktion von Szenen, passive Triangulation, Schätzung der Stereo-Disparitaet.
- **Bewegung:** Visuelle Bedeutung von Bewegung, Bewegung im 3D-Raum (Translation, Rotation, Projektion von Bewegung auf die Bildebene, Egomotion, Focus of Expansion, Focus of Contraction).
- **Bewegungsschätzung in Bildsequenzen:** Optischer Fluss, Bewegung als 3D-Orientierung, Korrelationsbasierte Verfahren (block matching, Schnelle Schätzverfahren).
- **Erkennung parametrischer Kurven:** Houghtransformation für Geraden und Kreise.

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- Multiauflösungs- und Multiratenverfahren für die Bildverarbeitung anzuwenden
- Filterbänke (für bivariate Signale) für perfekte Rekonstruktion zu berechnen
- Aufbauten für aktive Triangulation zu dimensionieren
- Kameras durch Kameramodell-Matrizen zu beschreiben und mittels Kalibration die extrinsischen und intrinsischen Kameraparameter zu berechnen
- eine Stereokamera-Anordnung mathematisch zu beschreiben und das Korrespondenz-Problem mit korrelations- oder merkmalsbasierten Ansätzen zu lösen
- den brightness constancy constraint anzuwenden und in Bildsequenzen den optischen Fluss zu berechnen

Voraussetzungen	Benotung
Digitale Bildverarbeitung 1 oder Biomedical Imaging	mündlich Prüfung (30 Min) oder schriftliche Prüfung (90 Min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Bildverarbeitung 2 [MSETITTI-2106.a]		0	3
Prüfung Digitale Bildverarbeitung 2 [MSETITTI-2106.b]	30	4	0

Modul: Digitale Sprachverarbeitung 1 [MSETITTI-2107]

MODUL TITEL: Digitale Sprachverarbeitung 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	2	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (Deutsche Vorlesung mit englischen Unterlagen)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Die zweisemestrige Vorlesung DSV 1 und 2 behandelt Grundlagen und Anwendungen der digitalen Sprachverarbeitung. Den Schwerpunkt der Vorlesung DSV 1 bilden die für Sprachsignale spezifischen Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung: • Modell der Spracherzeugung • Eigenschaften des Gehörs (Psychoakustik) • Spektraltransformationen • Filterbänke zur Spektralanalyse und Synthese • Stochastische Signal und Signalschätzung • Lineare Prädiktion • Quantisierung.	Die Studierenden haben ein fortgeschrittenes Verständnis der Algorithmen der Digitalen Sprach-Audio-Signalverarbeitung und können eigenständig Algorithmen der Signalanalyse, Signalsynthese und Codierung z.B. für den Einsatz in Mobiltelefonen und Hörgeräten entwickeln. Dabei können sie die speziellen Eigenschaften der menschlichen Sprache und des Gehörs berücksichtigen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Systemtheorie (Bachelor)	schriftliche Prüfung (90min) oder mündlich Prüfung (30 Min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Sprachverarbeitung 1 [MSETITTI-2107.a]		0	3
Prüfung Digitale Sprachverarbeitung 1 [MSETITTI-2107.b]	90	4	0

Modul: Digitale Sprachverarbeitung 2 [MSETITTI-2108]

MODUL TITEL: Digitale Sprachverarbeitung 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch (Deutsche Vorlesung mit englischen Unterlagen)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Den Schwerpunkt der Vorlesung DSV II bilden aktuelle Signalverarbeitungs-Anwendungen: • Sprachcodierung: Signalform-Codierung, Vocoder, adaptive Quantisierung, adaptive Prädiktion im Zeitbereich, adaptive Codierung im Frequenzbereich, subjektive Sprachqualität, standardisierte Verfahren, Realisierungsaspekte • Fehlerverdeckung und Soft-Decodierung, Reduktion der Störwirkung von Bitfehlern • Bandbreitenerweiterung von Sprachsignalen • Ein- und mehrkanalige Geräuschreduktion: Reduktion akustischer Störungen durch adaptive Filterung, aktive Störschallkompensation, Verminderung von Raumhall • Kompensation akustischer Echos: Digitale Lautsprechertelefone, akustische Mensch-Maschine-Schnittstelle Dabei wird vielfach auf Standards der Telekommunikation sowie auf aktuelle Entwicklungen und Trends im Bereich der Mobiltelefon- und der digitalen Hörgerätetechnik Bezug genommen.	Die Studierenden haben ein fortgeschrittenes technisch-wissenschaftliches Verständnis der adaptiven Algorithmen zur digitalen Verbesserung von Sprach-Audio-Signalen. Sie können entsprechende Algorithmen für die akustisch-digitale Schnittstelle von Multimedia-Kommunikationssystemen theoretisch konzipieren, mittels Simulation validieren und für die praktische Anwendung optimieren.
Voraussetzungen	**Benotung**
DSV1 empfohlen	schriftliche Prüfung (90min) oder mündlich Prüfung (30 Min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Sprachverarbeitung 2 [MSETITTI-2108.a]		0	3
Prüfung Digitale Sprachverarbeitung 2 [MSETITTI-2108.b]	90	4	0

Modul: Computer Arithmetik 1 [MSETITTI-2109]

MODUL TITEL: Computer Arithmetik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Arithmetische Standardoperationen,
- Addition,
- Subtraktion,
- Komparatoren,
- Sortierer,
- Multiplikation,
- Division,
- nichtredundante vs. redundante Arithmetik,
- Restklassen-Arithmetik,
- elementare arithmetische Funktionen,
- algebraische Elementaroperationen,
- Radizieren,
- Polynom-Approximationen

Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit Schaltungen und Architekturen von grundlegenen arithmetischen Operationen vertraut. Sie können charakteristische Merkmale wie z.B. die Gatter- und Verbindungskomplexität sowie den kritischer Pfad von Arithmetikeinheiten bestimmen und die Laufzeit von äquivalenten Softwareimplementierungen analysieren. Sie kennen Strategien zur Optimierung und Implementierung von digitalen Arithmetikeinheiten.

Voraussetzungen

Grundkenntnisse in den folgenden Gebieten:
Funktionsweise von Digitalrechnern und CPUs, Informations- und Zahlendarstellung, Informationskodierung, Schaltungslogik, logische Schaltungen, Automaten, Speichertechnik;CMOS-Technik und digitale CMOS-Schaltungen, Eigenschaften typischer DSP-Algorithmen und Arithmetikkomponenten, Signalflussgraphen und Äquivalenztransformationen, VLSI-Entwurfsstile und Optimierung im Entwurfsraum.

Benotung

mündlich Prüfung (30 Min) oder schriftliche Prüfung (90 Min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Computer Arithmetik 1 [MSETITTI-2109.a]		0	3
Prüfung Computer Arithmetik 1 [MSETITTI-2109.b]	30	4	0

Modul: Computer Arithmetik 2 [MSETITTI-2110]

MODUL TITEL: Computer Arithmetik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• CORDIC-Algorithmus, • Galois-Feld-Arithmetiken, • fehlerdetektierende und fehlertolerante Arithmetik, • Lineartransformationen, • DFT und FFT, • DCT und FDCT, • Anwendungen in der digitalen Signalverarbeitung insbesondere in der Kanaldekodierung	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit erweiterten Architekturen und Optimierungsstrategien für die Computerarithmetik vertraut. Sie kennen für Anwendungen in der digitalen Signalverarbeitung grundlegende Architekturen zur DFT, FFT, DCT und FDCT, sowie zur Berechnung von trigonometrischen und hyperbolischen Funktionen, und kennen die Bedeutung und Funktion fehlerdetektierender und fehlertoleranter Arithmetik in modernen Rechen- und Datenübertragungssystemen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundkenntnisse in den folgenden Gebieten: Funktionsweise von Digitalrechnern und CPUs, Informations- und Zahlendarstellung, Informations-kodierung, Schaltungslogik, logische Schaltungen, Automaten, Speichertechnik; CMOS-Technik und digitale CMOS-Schaltungen, Eigen-schaften typischer DSP-Algorithmen und Arithmetikkomponenten, Signalflussgraphen und Äquivalenztransformationen, VLSI-Entwurfsstile und Optimierung im Entwurfsraum. Computer Arithmetik 1 empfohlen	mündlich Prüfung (30 Min) oder schriftliche Prüfung (90 Min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Computer Arithmetik 2 [MSETITTI-2110.a]		0	3
Prüfung Computer Arithmetik 2 [MSETITTI-2110.b]	30	4	0

Modul: Advanced Methods of Cryptography [MSETITTI-2111]

MODUL TITEL: Advanced Methods of Cryptography

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Advanced public key encryption • Side channel attacks • Cryptographic hash functions • Identification and entity authentication • Elliptic curve cryptography • Quantum cryptography	Students will acquire advanced knowledge about cryptographic protocols and their foundation in mathematics. At the end of the module students are able • to understand corresponding standards, modern implementations and applications. • to select appropriate cryptosystems for different types of applications • to compose tailored cryptosystems by using building blocks proposed by standardization bodies. • to apply and implement recent elliptic curve encryption and decryption to practical systems, particularly smart cards.
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge about cryptographic primitives elementary number theoretic foundations	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Advanced Methods of Cryptography [MSETITTI-2111.a]		0	4
Prüfung Advanced Methods of Cryptography [MSETITTI-2111.b]	90	4	0

Modul: Technische Akustik [MSETITTI-2112]

MODUL TITEL: Technische Akustik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	6	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Einige Grundbegriffe aus der Schwingungslehre, • Schallfeldgrößen und Wellengleichung für Gase und Flüssigkeiten, • Ebene Schallwellen, Kugelwellen, Eigenschaften und Entstehung, • Reflexion, Brechung und Beugung, Dopplereffekt, • Schallausbreitung in Rohren, Rohre mit nichtkonstantem Querschnitt, • Schallwellen im geschlossenen Hohlraum, • Schallausbreitung im isotropen Festkörper, • Wellen auf Platten und Stäben, • Eigenschaften und Wahrnehmungsleistung des Gehörs. • Elektromechanische Wandler, • die verschiedenen Wandlerprinzipien, • Elektroakustische Empfänger (Mikrofone), • Elektroakustische Schallsender (Lautsprecher), • Digitale Schallspeicherung, • Raumakustik, Beschallungsanlagen, Bauakustik, Lärmentstehung und Lärmbekämpfung, • Akustische Messtechnik, • Musik und Sprache, • Wasserschall und Ultraschall	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen der theoretischen Akustik und die akustischen Erscheinungen in der Technik und Umwelt. Sie haben einen Überblick über die wichtigsten technischen Teilgebiete wie Elektroakustik, Raumakustik, Bauakustik, Lärmbekämpfung und Hörforschung und können Berechnungen, Planungen, Analysen und Beurteilungen in diesen Teilgebieten durchführen sowie Beiträge zu Forschungen und Entwicklungen in der Elektroakustik, Audiotechnik, Hörakustik und Virtuellen Akustik leisten.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor ETIT oder vergleichbarer Abschluss	mündlich Prüfung (30 Min) oder schriftliche Prüfung (90 Min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Technische Akustik [MSETITTI-2113.a]		0	6
Prüfung Technische Akustik [MSETITTI-2113.b]	180	8	0

Modul: Advanced Coding and Modulation [MSETITTI-2201]

MODUL TITEL: Advanced Coding and Modulation

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsche Vorlesung mit englischen Unterlagen

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Elements of a Digital Communication System • Communication Channels and Mathematical Models • Review of Block Channel Codes - Reed Solomon Codes • Review of Convolutional Channel Codes • Advanced Soft-Decsion Decoders, Viterbi Algorithm, MAP Decoder • Low Density Parity Check Codes (LDPC) • Turbo Decoding - Single and Multicarrier Modulation (OFDM) • Multi-Antenna Communication (MIMO) • Application Examples: GSM, UMTS, UMTS-LTE	Die Studierenden haben ein fortgeschrittenes Verständnis der digitalen Informationsübertragung über gestörte Kanäle. Sie sind z.B. in der Lage die Übertragungskette eines Funksystems mit Fehlerkorrektur und Modulation zu konzipieren, zu implementieren und zu validieren. Insbesondere können sie die für die jeweilige Anwendung optimalen Codier- und Modulationsverfahren identifizieren und parametrieren.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlagen der Kommunikationstechnik (Bachelor)	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Advanced Coding and Modulation [MSETITTI-2201.a]		0	4
Prüfung Advanced Coding and Modulation [MSETITTI-2201.b]	90	4	0

Modul: Advanced Topics in Signal Processing and Communication [MSETITTI-2202]

MODUL TITEL: Advanced Topics in Signal Processing and Communication

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Characterization of random signals, formulation of detection and estimation problems under noise and variations, higher-order statistics • Statistical similarity and modeling • Methods of signal and parameter estimation: Least squares and SVD methods, Wiener filter and linear prediction, Bayes estimation, maximum-likelihood estimation, robust estimaton • Orthogonality and correlation analysis, orthogonal transforms • Amplitude/phase relationships, Hilbert transform • Signal and parameter spaces, partitioning methods. • Frequency and scale spaces, combined time/frequency analysis, multi-rate and multi-resolution sampling, filterbanks and wavelet transform • Extension of sampling and systems theory for multiple dimensions • Non-uniform sampling • Application examples in communication systems, signal analysis and systems optimization	At the end of the module students are able • to understand random signal modelling and estimation theory for optimization of signal processing systems • to optimize methods of signal detection and restauration under noise, • to apply concepts of complex signal processing in time and frequency domain, • to apply concepts of multidimensional signal processing in time and frequency domain • to interpret the effects of multidimensional and irregular extensions of sampling concepts.
Voraussetzungen	**Benotung**
Knowledge about fundamentals of signal processing, statistics and communication systems	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Advanced Topics in Signal Processing and Communication [MSETITTI-2202.a]		0	3
Prüfung Advanced Topics in Signal Processing and Communication [MSETITTI-2202.b]	30	4	0

Modul: Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung [MSETITTI-2203]

MODUL TITEL: Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Stochastische Grundlagen: erzeugende Funktionen, Markov-Ketten und Markov-Prozesse • Markovsche Bediensysteme: M/M/s/k, Warteschlangendisziplinen • Offene und geschlossene Warteschlangennetze • Allgemeine Zwischenankunftszeit- und Bedienzeitverteilung • Prioritäten - Stapelverarbeitungsprozesse	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die abstrakte Modellierung und analytische Berechnung von Leistungskenngrößen in informationsverarbeitenden Knoten und Netzwerken durchzuführen • mit dieser praktische Anwendungen einheitlich zu beschreiben • mit Methoden der Leistungsbewertung sicher und eigenständig umzugehen
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlegende Kenntnisse in der stochastischen Modellierung (etwa aus Theoretische Informationstechnik I)	schriftliche Prüfung (90min) oder mündlich Prüfung (30 Min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung [MSETITTI-2203.a]		0	3
Prüfung Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung [MSETITTI-2203.b]	90	4	0

Modul: Mobile Radio Networks 1 [MSETITTI-2204]

MODUL TITEL: Mobile Radio Networks 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• radio wave propagation models • concepts of cellular systems • handover mechanisms • system architecture of modern cellular systems • logical and physical channels • system security in voice networks	Specific skills: • Students know the possibilities and limits of mobile radio communiction and explore them based on current models • They know a basic terminology for relevant topics in the area of telecommunications • Students understand design decisions in cellular networks and their dependencies on radio propagation and systems designs General skills: • Students broaden their knowledge on multi-parametric systems design • Students extend their knowledge on mathematical modeling through abstraction • Students experience in the scientific discourse English as a working language
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge in the area of communication networks and electromagnetic wave propagation	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lectures Mobile Radio Networks 1 [MSETITTI-2204.a]		0	3
Exam Mobile Radio Networks 1 [MSETITTI-2204.b]		4	0

Modul: Mobile Radio Networks 2 [MSETITTI-2205]

MODUL TITEL: Mobile Radio Networks 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• DSS technologies • CDMA technologies • Pseudo random number generators in wireless networks • IEEE 802.11 wireless LAN standard • IEEE 802.15.1 Bluetooth standard • ZigBee standard	Specific skills: • Students know advanced techniques for medium access control • They know a basic terminology for relevant topics in the area of 3G and 4G mobile radio networks and standards • Students understand design decisions in system capacity enhancements in modern radio networks General skills: • Students broaden their knowledge on multi-parametric systems design • Students extend their knowledge on mathematical modeling through abstraction • Students experience in the scientific discourse English as a working language
Voraussetzungen	**Benotung**
• Basic knowledge in the area of communication networks and electromagnetic wave propagation • Basic knowledge in the design of communication networks, signal processing, coding and modulation of information streams	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lectures Mobile Radio Networks 2 [MSETITTI-2205.a]		0	3
Exam Mobile Radio Networks 2 [MSETITTI-2205.b]	90	4	0

Modul: Hochfrequenztechnik 1 [MSETITTI-2206]

MODUL TITEL: Hochfrequenztechnik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Lineare, konzentrierte, passive Bauelemente:** Einfache Schaltungen, Ersatzschaltbilder, Güte von Spule und Kondensator, verlustlose und verlustbehaftete Parallel- und Serienresonazkreise, Definition von Kreisgüte und Bandbreite, Zusammenhang zwischen Kreisgüte und Spulen- bzw. Kondensatorgüte, Anpassungsschaltungen, Transformatoren, Anwendungen
- **Allgemeine Bauelemente mit TEM Wellenleitungen:** Leitungsresonatoren, Güte, Leitungstransformatoren, Stichleitungen, Anwendungen
- **Leitungsbauelemente in planarer Technik:** Hybridkoppler, Rat-Race-Koppler, Wilkinson-Leistungsteiler, Filter, Phasenschieber, Übergänge zwischen verschiedenen Leitungsarten, Frequenzabhängigkeit der Komponenten, Anwendungen
- **Mehrleitersysteme und -komponenten:** Gekoppelte Leitungen, Leitungsdifferentialgleichungen, symmetrisches Zweileitersystem, allgemeines Zweileitersystem mit homogenem Dielektrikum, Leitwertmatrix bei einem verlustfreien Mehrleitersystem bzw. bei homogenem Dielektrikum, allgemeiner bzw. symmetrischer Abschluss eines symmetrischen Dreileitersystems, Symmetrierglieder mit konzentrierten Elementen und Leitungsbauelementen, Richtkoppler mit TEM-Wellenleitungen, Beispiele in planarer Technik (Lange Koppler), Filter mit gekoppelten Leitungen, Anwendungen Bauelemente der Hohlleitertechnik: Übergänge, Kurzschlüsse, Verzweigungsschaltungen, Blenden und Stifte, dielektrische Einsätze, Hohlleiterrichtkoppler, Anwendungen
- **Hohlraumresonatoren:** Leitungsresonatoren, Nulltypschwingung, Modenchart, quantitative Bedeutung von kleinen Volumen- bzw. Materialänderungen, Verluste, Güte, Anwendungen
- **Nichtreziproke Bauelemente:** Eigenschaften verlustloser, angepasster Dreitore, Herleitung der tensoriellen Permeabilität, Wellenausbreitung in Ferriten, Faradaydrehung, Doppelbrechung, Einwegleitungen, Viertorzirkulator, Resonanzrichtungsleitungen, Dreitorzirkulator, Anwendungen
- **Dielektrische Resonatoren:** Prinzip, Bauformen, Anwendungen
- **Akustische Oberflächenwellenfilter:** Wellenausbreitung, Übertragungsfunktion, parasitäre Effekte Anwendung
- **Impulstechnik:** Pulse auf Leitungen, Abschlüsse, Pulsformen, Übergang zum eingeschwungenen Zustand, Messgeräte, Anwendung

Lernziele

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studenten in der Lage

- die grundlegenden Hochfrequenzelemente hinsichtlich ihrer Eigenschaften zu bewerten und zu vergleichen
- Leitungen für Mikrowellenschaltungen geeignet einzusetzen
- Leitungsnetzwerke und Filterschaltungen aus den behandelten Bauelementen und Leitungen zu erstellen
- HF-Mehrtore messtechnisch zu bewerten
- grundsätzlich die Komponenten und Leitungseffekte einer optischen Weitverkehrsübertragung einzuschätzen
- die nichtreziproken Eigenschaften von Ferriten und den damit aufgebauten Elementen geeignet zu nutzen
- die pulsförmige Anregung von Netzwerken und Leitungen zu bewerten und messtechnisch zu analysieren

• **Glasfasersysteme:** Laserquellen, Glasfasereigenschaften, Detektoren, Systemkomponenten, WDM-Übertragung, Modulatoren, Filter, Multiplexer, nichtlineare Eigenschaften der Glasfaser, Dispersion, Solitonen, Faserverstärker • **Hochfrequenzmesstechnik:** Netzwerkanalysator, Spektrumanalysator, Rauschmessung, Leistungsmessung, Stecker, Kabel, Frequenzbereiche	
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundkenntnisse im Bereich der Elektromagnetischen Felder	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Hochfrequenztechnik 1 [MSETITTI-2206.a]		0	3
Prüfung Hochfrequenztechnik 1 [MSETITTI-2206.b]	30	4	0

Modul: Hochfrequenztechnik 2 [MSETITTI-2207]

MODUL TITEL: Hochfrequenztechnik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Reziprozitätstheorem von Antennen:** Bedeutung für Charakteristik im Sende oder Empfangsfall
- **Antennentheorie:** Überblick über Berechnungsverfahren. Berechnung von Aperturantennen, Herleitung der Ersatzgrößen, Huygens'sche Quelle, Näherungen, grundlegende Eigenschaften des Flächenstrahlers, Rechteckapertur, Strahlungsregionen einer Antenne, Belegungsfunktionen, Austauschbarkeit von Kontur- und Belegungsfunktion
- **Aperturantennen:** Grundlagen, Aperturformen, Bauformen von Aperturantennen (Horn, Parabol)
- **Gruppenantennen:** Grundlagen, Elementfaktor, Gruppenfaktor, Lineare Gruppe mit konstanten Phasengradienten, Querstrahler, Längsstrahler, Multiplikatives Gesetz, Dipolgruppen mit Parallel- und Serienspeisung
- **Lineare Antennen:** Berechnung mit Integralgleichungsmethode, Lösung der Integralgleichung mit Momentenmethode, Eingangsimpedanz linearer Antennen, Verkopplung von Antennen, Yagi, Faltdipol
- **Planare Antennen:** Mikrostrip, Grundstruktur, Polarisation, Bandbreite, Speisungen, Arrays, Speisenetzwerke, Hohlleiterschlitz, Leckwellen, Resonanz, planare Dipolarrays, Hohlleiterschlitzantennen
- **Breitbandige Antennen:** Spiralantennen, logarithmisch-periodische Antennen
- **Antennenmesstechnik:** Überblick, Anpassung, Diagramme, Gewinn, Kreuzpolarisation, Bandbreiten, Fernfeld, Nahfeld, Antennenmesskammern (Bau und Ausstattung)
- **Rauschtemperatur von Antennen:** Definition, Zusammenhang mit Rauschzahl, Bedeutung in Kommunikationssystemen, Nutzung in der Radiometrie, Sonderfälle, Dämpfungseinfluß des Mediums, effektive Rauschtemperatur von Zweitoren, Rauschen in Kettenschaltungen, Einfluß der Sonne auf Rauschtemperatur von Satellitenempfängern
- **Wellenausbreitung:** Beugung, Brechung, Mehrwegeausbreitung, Streuung, Funkversorgung in Gebäuden, Dämpfun, Modell von Okomura-Hata

Lernziele

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studenten in der Lage

- Antennen hinsichtlich des Frequenzbereiches, der Bandbreite sowie der Strahlungsparameter zu bewerten
- Antennen entsprechend der Anwendung geeignet auszuwählen und einzusetzen
- das Verhalten einer Antenne als Systemkomponente zu analysieren
- die Wellenausbreitungseffekte in realen Gebieten zu analysieren
- die Besonderheiten der Antennenmesstechnik und den dazu notwendigen Messräumen einzuschätzen
- die Rauschtemperatur von Antennen und das Rauschverhalten von Empfängerschaltungen zu bestimmen

Voraussetzungen	Benotung
Grundkenntnisse im Bereich der Elektromagnetischen Felder	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Hochfrequenztechnik 2 [MSETITTI-2207.a]		0	3
Prüfung Hochfrequenztechnik 2 [MSETITTI-2207.b]	30	4	0

Modul: Algorithm Design for Digital Receivers [MSETITTI-2208]

MODUL TITEL: Algorithm Design for Digital Receivers

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2010	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Modulation • General digital transceiver model • Digital receiver principles • Bandpass sampling • Optimum ML receiver for constant synchronization parameters • Systematic synthesis of synchronization algorithms based on the ML criteria • Digital algorithm for timing recovery • Timing adjustment by interpolation • Rate adaptation and modulation • Phase synchronization • Frequency estimation • Synchronizer performance analysis • Fading channel models • Optimum receiver for time varying channels	At the end of the module students are familiar with the architectures of digital receivers for digital communications over additive Gaussian noise (AWGN) channels. They are able to design IF-sampling, carrier frequency, phase and symbol timing synchronization at an algorithmic level. This includes both, estimation of these synchronization parameters as well as their compensation by digital signal processing. The students are familiar with the different concepts of estimators (DD, NDA, DA) as well as with their advantages and disadvantages. They are able to derive linearized block diagrams of the synchronization methods and to determine their performance; they are familiar with the nonlinear properties - at least on a qualitative level. The students are able to compare the performance of published synchronization methods and to select among the available methods the most suitable one for a given problem and to parameterize it.
Voraussetzungen	**Benotung**
Estimation and Detection Theory	Oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Algorithm Design for Digital Receivers [MSETITTI-2208.a]		0	3
Prüfung Algorithm Design for Digital Receivers [MSETITTI-2208.b]	30	4	0

Modul: Signal Processing in Multi-Antenna (MIMO) Communication Systems [MSETITTI-2209]

MODUL TITEL: Signal Processing in Multi-Antenna (MIMO) Communication Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Major topics of the lecture include: • Models for fading channels (single and multi-antenna case): Parameters of fading channels - Modulation method OFDM - Concepts for multi-antenna transmission • Beamforming (beam forming) • Spatial diversity • Spatial multiple transmission (spatial multiplexing) • Important theorems of matrix algebra • Matrix models of the transmission in multi-antenna (MIMO) systems: Transmission capacity of MIMO systems, diversity in MIMO systems • Optimal and suboptimal data detection • Channel estimation • Iterative Receiver	At the end of the module students are familiar with the main methods to model the behavior of fading channels in a simulation and with the corresponding modeling assumptions. They understand the fundamental principles of beam forming using antenna arrays. They are familiar with OFDM and understand how equalization of OFDM signals transmitted over frequency selective channels works. Students understand and are proficient in applying the theorems of matrix algebra required for the basic analysis of MIMO systems. They can utilize spatial diversity and spatial multiplexing in multiple antenna systems; they can determine the most suitable optimal or suboptimal detection method under given constraints and requirements. Based on this knowledge, students are able to design the corresponding systems on an algorithmic level and to analyze their behavior.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Signal Processing in Multi-Antenna (MIMO) Communication Systems [MSETITTI-2209.a]		0	3
Prüfung Signal Processing in Multi-Antenna (MIMO) Communication Systems [MSETITTI-2209.b]	30	4	0

Modul: Estimation and Detection Theory [MSETITTI-2210]

MODUL TITEL: Estimation and Detection Theory

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Review of probability theory • Detection theory: Binary decisions (Single observation, Multiple observations, waveform observatio) • Detection theory: Multiple decisions • Viterbi algorithm • Symbol-by-symbol MAP algorithm • Estimation fundamentals • Estimation with Gaussian noise • Properties of estimators • Estimation of random processe: Kalman filter, Wiener filter	At the end of the module students are familiar with the fundamental decision approaches (ML, MAP, Bayes Risk, Neyman Pearson). They can determine what the correct approach for a given problem is. The students are able to derive the solutions for simple and multivariate decision problems, in particular, for problems in communications.Students can solve a sequence detection problem using the Viterbi algorithm or the symbol-by-symbol-MAP algorithm. Students are familiar with the fundamental estimation approaches (ML, MAP, Bayes Cost, MSE). They can determine what the correct approach for a given problem is. Students are able to derive the solutions for simple or multivariate estimation problems. They can determine the Cramér-Rao bound for a given estimation problem and know the limits of its applicability. They can determine linear MSE estimators (Wiener filter, Kalman filter) and their performance properties (mean, error variance) for a given estimation problem.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Estimation and Detection Theory [MSETITTI-2210.a]		0	3
Prüfung Estimation and Detection Theory [MSETITTI-2210.b]	30	4	0

Modul: Optimierung in den Ingenieurwissenschaften [MSETITTI-2211]

MODUL TITEL: Optimierung in den Ingenieurwissenschaften

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch oder Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Mathematische Grundlagen: Konvexe Mengen und konvexe Funktionen • Konvexe Optimierungsprobleme • Lagrange Dualität und KKT Bedingungen • Unrestringierte Optimierungsprobleme • Restringierte Optimierungsprobleme • Lineare Programmierung • Ganzzahlige lineare Programmierung	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage • Optimierungsprobleme zu modellieren, • mit vielfältigen Methoden, insbesondere im Bereich der konvexen Optimierung, die Probleme zu lösen, • sicher und eigenständig die Methoden auf praktische Probleme mit Hilfe von Optimierungssoftware, wie z.B. der Matlab Toolbox CVX, anzuwenden.
Voraussetzungen	**Benotung**
Mathematische Vorkenntnisse wie aus einschlägigen Bachelorstudiengängen vorhanden.	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Optimierung in den Ingenieurwissenschaften [MSETITTI-2211.a]		0	3
Prüfung Optimierung in den Ingenieurwissenschaften [MSETITTI-2211.b]	90	4	0

Modul: Acoustic Virtual Reality [MSETITTI-2212]

MODUL TITEL: Acoustic Virtual Reality

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	English

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Basics, • Sound field and wave equations, • sound sources, • sound fields in rooms, • geometrical acoustics, • psychological room acoustics, • binaural hearing, • binaural technique, • acoustical computer simulations, • Ray Tracing, mirror image sources, • auralisation, • real-time auralisation, • binaural synthesis, • room acoustical real-time auralisation, • multimodal VR scenes.	At the end of the module the students have basic knowledge about the theory of acoustic virtual reality for modeling of virtual reality and virtual prototyping scenes. This includes skills in acoustic field theory, signal processing and audio technology. They can apply the theory in development and implementation of software for rendering and audio reproduction of auditory virtual environments. With these skills they can contribute in teams working on complex Virtual Reality systems in research and engineering and in virtual prototyping in industry.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Acoustic Virtual Reality [MSETITTI-2212.a]		0	3
Exam Acoustic Virtual Reality [MSETITTI-2212.b]	30	4	0

Modul: Fortgeschrittener Compilerbau [MSETITTI-2301]

MODUL TITEL: Fortgeschrittener Compilerbau

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Zielprozessorklassen, • Codeselektion, • Registerallokation, • Scheduling, • Codeoptimierung, • Retargierbare Compiler	Die Teilnehmer erwerben in breites Wissen über die Befehlssatzarchitekturen modener Embedded-Prozessoren wie DSPs oder VLIWs. Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • Compiler-Backends (Assembler-Codegeneratoren) für einfache Zielarchitekturen zu entwickeln. • prozessorspezifischen Codeoptimierungstechniken, wie z.B. Schleifenoptimierung anzuwenden.

Voraussetzungen	Benotung
Grundlagen des Compilerbaus	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Fortgeschrittener Compilerbau [MSETITTI-2301.a]		0	3
Prüfung Fortgeschrittener Compilerbau [MSETITTI-2301.b]	30	4	0

Modul: Parallele Systeme [MSETITTI-2302]

MODUL TITEL: Parallele Systeme

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Leistungssteigerung bei Einprozessorsystemen:** Cache Speicher, feinkörniger Parallelismus.
- **Leistungsbewertung** und -beurteilung (Benchmarking) von Hardware (Prozessor, Speicher, Gesamtsystem) und Software (Betriebssystem, Compiler, Datenbank).
- **Leistungsbeurteilung paralleler Systeme.**
- **Parallele Systeme:** Klassifikation, Verbindungsnetzwerke, Architekturmodelle(UMA, NUMA, NORMA). Beispiele SGI Power Challenge, HP/Convex SPP, Intel Paragon, NOW'S, COW'S.
- **Parallele und verteilte Betriebssysteme:** Multiprozessor-Betriebssysteme, Netz-Betriebssysteme, Verteilte Betriebssysteme. Beispiel Intel Paragon OSF/1.
- **Parallele Programmiermodelle:** Nachrichtenaustausch, gemeinsame Variablen, Datenparallelität.
- **Beispiele:** MPI, Threads, High Performance Fortran.

Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studenten ein grundlegendes Verständnis für die Modellierung von parallelen Systemen sowie deren technische Grundlagen. Sie sind in der Lage, parallele Rechensysteme bezüglich ihres jeweiligen Aufbaus und der daraus folgenden Arbeitsweise verschiedenen Architekturklassen zuzuordnen und dabei eine Einschätzung des Leistungsvermögens der jeweiligen Architektur mit Bezug auf eine gegebene algorithmische Problemstellung vorzunehmen. Dabei sind sie mit den verschiedenen Aspekten (sowohl theoretischer als auch praxisorientierter Natur) von Verbindungsnetzen und Speicherarchitekturen vertraut und wissen Bescheid über die enge Verzahnung zwischen den parallelen Rechnerarchitekturen und den darauf abzubildenden parallelen Algorithmen. So sind sie in der Lage, die gewonnenen Kenntnisse über die Prinzipien der parallelen Programmierung auch praktisch anzuwenden und beispielsweise die Parallelisierung von Programmen mit Hilfe von MPI und OpenMP durchzuführen und auf eine gegebene Architektur hin zu optimieren. Dabei haben sie tiefergehende Kenntnisse über Prinzipien der echtzeitfähigen Betriebssysteme gewonnen und sind beispielsweise in der Lage, den Entwurf von echtzeitfähigen Anwendungen mit Hilfe von echtzeitfähigen Programmiersprachen durchzuführen.

Voraussetzungen	Benotung
Einschlägiger Bachelor-Abschluss	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Parallele Systeme [MSETITTI-2302.a]		0	3
Prüfung Parallele Systeme [MSETITTI-2302.b]	90	4	0

Modul: DSP Design Methodologies and Tools [MSETITTI-2303]

MODUL TITEL: DSP Design Methodologies and Tools

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Introduction:** Definition of embedded systems; design challenges; design methodologies
- **System design:** System design methodologies; requirements and specification
- **Instruction sets:** Basic classification of computer architecture; assembly language; examples of software assembly instruction-set
- **Microprocessors:** Various I/O mechanism; supervisor mode, exceptions, traps; co-processor
- **Designing with microprocessors:** Architectures and components (software, hardware); debugging; manufacturing testing
- **Program design & analysis:** Design patterns; representation of programs; assembling, linking
- **VLSI implementation:** Importance of VLSI; Moore's Law; VLSI design process
- **RTL components:** Shifters; adders; multipliers
- **Architecture and chip design:** Basics of register-transfer design; data path, controller; ASM chart; VHDL, Verilog overview
- **CAD systems and algorithms:** CAD systems; placement and routing; layout analysis

Lernziele

The students will acquire a basic understanding of the design of embedded signal processing systems.

At the end of the module students are able

- to construct system-level models using abstract specification languages such as StateCharts.
- to develop optimized software for Digital Signal Processors in C and assembly language and
- to implement simple combinational and sequential digital hardware circuits using the VHDL hardware description language.

Voraussetzungen

Basic C or assembly programming capabilities

Benotung

oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung DSP Design Methodologies and Tools [MSETITTI-2303.a]		0	3
Prüfung DSP Design Methodologies and Tools [MSETITTI-2303.b]	30	4	0

Modul: Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 1 [MSETITTI-2304]

MODUL TITEL: Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Zustandsvariablen zur Speicherung und Verarbeitung von Informationen; grundlegende Prinzipien von Logik- und Speicher-Bauelementen; physikalische Grenzen der Skalierbarkeit (thermodynamische, quantenmechanische, elektromagnetische Grenze) • ladungsbasierte Speicher (DRAM, ferroelektrische Speicher) • magnetoelektronische Speicher • redox-basierte und phasenwechsel-basierte resistive Speicher • neuartige Massenspeicherkonzepte (Rastersondenverfahren) • alternative Logikkonzepte (Spintronik, OFETs, Molekularelektronik) • Architekturkonzepte für alternative Logik- und Speicherbauelemente	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die grundlegenden Prinzipien, die für informationsverarbeitende Bauelemente (Logik) und informationsspeicherende Bauelemente (Speicher) genutzt werden können, zu verstehen • das Potential neuer Materialien und Funktionen jenseits konventioneller Halbleiter zu erfassen • die prinzipiellen Grenzen in der Skalierung abzuschätzen und • anhand konkreter Beispiele völlig neuartige Logikbauelemente und Speicherkonzepte anzuwenden.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 1 [MSETITTI-2304.a]		0	3
Prüfung Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 1 [MSETITTI-2304.b]	30	4	0

Modul: Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 2 [MSETITTI-2305]

MODUL TITEL: Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Rastersondenmethoden • Magento-optische Disks • Holographische Speicher • Optische Datenübertragung • Mikrowellen-Technik • Grundlagen der Molekularbiologie • Interface: Nervenzellen und Halbleiterchips • Organische LED • LCD • Plasmabildschirme	Die Studierenden • Erlangen ein Verständnis zu neuen Beleuchtungskonzepten unter der Berücksichtigung der Farbwahrnehmung des Menschen und deren Umsetzung mit neuen Materialien • Erlernen Grundlagen der Zellphysiologie wie Ruhespannung und Erregung als auch Informationsfortleitung einer Zelle • Wenden Grundlagenwissen zu elektronischen Bauelementen bei der modellhaften Beschreibung einer Zelle und ihrer Kopplung an elektronische Systeme an • Verstehen die Anforderungen an Technologien für die optische Informationsübertragung und erlernen aktuelle Umsetzungskonzepte • Verstehen die grundlegenden Unterschiede organischer und anorganischer Halbleiter und erlangen grundlegendes Verständnis zum Aufbau und Funktionsweise aktiver Bauelemente • erlernen die Konzepte der Heterostrukturen in Verbindungshalbleiter und ihre Anwendung in modernen elektronischen Bauelementen
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 2 [MSETITTI-2305.a]		0	3
Prüfung Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 2 [MSETITTI-2305.b]	30	4	0

Modul: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1 [MSETITTI-2306]

MODUL TITEL: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

In AMS 1 sollen alle Aspekte von Spannungsversorgunskonzepten für integrierte Systeme und Geräte niedriger Leistungen vermittelt werden. Hierfür werden zunächst die Grundlagen:

- Aktive und passive integrierte Bauelemente
- Technologievarianten dieser Elemente z.B. LDMOS
- Grundlegende Schaltungen (z.B. Levelshifter)
- Arbeitspuntkeinstellung
- Operationsverstärker, Steilheitsverstärker (OTA)

behandelt.
Auf dieser Basis werden die vertiefenden Themen:

- Integrierte Spannungswandler
- Digitale Regelung von Spannungswandlern
- Effiziente Lösungen für LED Spannungsversorgung
- Power Management komplexer Systeme und Geräte
- Energy Harvesting

vorgestellt und jeweils anhand von praxisnahen Implementierungen im Detail erläutert.

Lernziele

Die Studierenden sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage:

- aus dem Layout einfacher analoger Schaltungkreise die Schaltkreise zu erstellen.
- ein Layout aus Technologie-, Schaltungs- und System-Sicht zu verstehen und zu bewerten.
- eine geeignete Arbeitspunkteinstellung und -steuerung für eine integrierte Schaltung zu erstellen und zu dimensionieren.
- die elementaren für die Leistungselektronik benötigten Funktionsblöcke integrierter Schaltungen auf Transistorebene auszuwählen und zu dimensionieren.

Die Studierenden erlernen für die integrierte Leistungselektronik:

- die unterschiedlichen Wandlerkonzepte zu erkennen und für den angestrebten Einsatz zu bewerten und auszulegen.
- die Unterschiede und zusätzlichen Freiheitsgrade im Vergleich zu teilintegrierten oder diskreten Lösungen zu verstehen, zu bewerten und selbständig einzusetzen.
- die Realisierung in Bezug auf die Leistungseffizienz zu bewerten und zu optimieren.

Die Studierenden können die erarbeiteten Lerninhalte zielgerichtet in folgenden Anwendungen einsetzen:

- Die Anwendung von Spannnungswandlern in der Beleuchtungstechnik z. B. als LED Treiber zu verstehen, zu bewerten und bezüglich des Systemwirkungsgrades zu optimieren.
- Bei der Architekturauswahl für Photovoltaiksysteme verstehen die Studierenden die zusätzlichen Freiheitsgrade speziell optimierter integrierer Schaltungen. Die Studierenden können die mixed-signal Subsysteme in interdisziplinären Problemstellungen einbringen und die für den Entwurf der entsprechenden Schaltungen notwendigen Charakteristika abschätzen.

Voraussetzungen

Grundlagen in der Schaltungstechnik

Benotung

Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1 [MSETITTI-2306.a]		0	3
Prüfung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1 [MSETITTI-2306.b]	30	4	0

Modul: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 2 [MSETITTI-2307]

MODUL TITEL: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

In AMS 2 soll der Entwurf und die grundlegenden Systemaspekte von Hochfrequenzschaltungen für sowohl integrierte wie auch hybride Aufbauten vermittelt werden.

Hierfür werden zunächst die Grundlagen:

- Schaltungsentwurf bei hohen Frequenzen
- Filtertheorie und Filtersynthese
- Aktive Bauelemente der Hoch- und Höchstfrequenztechnik
- Verstärker (z.B. Rauscharme Verstärker, Leistungsverstärker)
- Oszillatoren
- Frequenzumsetzung
- HF Schalter

behandelt. Auf dieser Basis werden die vertiefenden Themen:

- LC Filterentwurf
- Großsignalmodellierung von aktiven Bauelementen für den nichtlinearen Schaltungsentwurf
- Lineare und Schaltverstärker für Hochfrequenzanwendungen
- Dioden- und MESFET-Mischer
- Schnelle Digitalschaltungen

vorgestellt und jeweils anhand von praxisnahen Implementierungen im Detail erläutert.

Lernziele

Die Studierenden sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage

- passive Filter zu synthetisieren und zu analysieren
- den Anforderungen entsprechend die geeigneten aktiven Bauelementen auszuwählen
- das Verhalten der aktiven Bauelemente für den linearen und nichtlinearen rechnergestützten Schaltungsentwurf bei hohen Frequenzen passend zu modellieren
- Schaltungskreise unter Berücksichtigung von elektromagnetischen Wellenausbreitungsphänomenen zu entwerfen
- eine geeignete Arbeitspunkteinstellung und Ansteuerung für effiziente Ausgangsstufen zu erstellen und zu dimensionieren
- den Einfluss von Rauschen auf Schaltungen und Systeme einzuschätzen und zu analysieren

Die Studierenden erlernen für den Schaltungsentwurf bei hohen Frequenzen:

- Die Auslegung und Bewertung von passiven Filtern für unterschiedliche Frequenzbereiche.
- Die Entwurfskonzepte auf voll-, teilintegrierten oder diskreten Lösungen anzupassen, zu bewerten und selbständig einzusetzen.
- Die Performanz in Bezug auf Systemanforderungen zu bewerten und zu optimieren.

Die Studierenden können die erarbeiteten Lerninhalte zielgerichtet in folgenden Anwendungen einsetzen:

- Den Entwurf von Hochfrequenzbaugruppen für Kommunikationsanwendungen z. B. für den Mobil-, Richt- und Satellitenfunk
- Den Entwurf von Hochfrequenzschaltkreisen für Radaranwendungen
- Bei der Planung und Auslegung von Hoch- und Höchstfrequenzsystemen
- Beim rechnergestützten Schaltungsentwurfes Die Studierenden können die Hochfrequenz-Subsysteme in interdisziplinären Problemstellungen einbringen und die für den Entwurf der entsprechenden Schaltungen notwendigen Charakteristika abschätzen.

Voraussetzungen	Benotung
Grundlagen der Schaltungstechnik	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 2 [MSETITTI-2307.a]		0	3
Prüfung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 2 [MSETITTI-2307.b]	30	4	0

Modul: VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 1 [MSETITTI-2308]

MODUL TITEL: VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- VLSI-Grundlagen der Nano-skaligen CMOS-Technologien,
- Transistoreigenschaften,
- Variability,
- parasitäre Elemente,
- Leitungskenngrößen,
- CMOS-Grundschaltungen,
- Zeitverhalten,
- Verlustleistung und Energiebedarf,
- Skalierung,
- Parallelisierung und Mehrfachnutzung,
- Pipelining,
- Grundzüge der quantitativen Optimierung,
- Wechselwirkungen zwischen den Entwurfsebenen,
- Äquivalenztransformationen

Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden fundamentale Grundlagen über CMOS-Architekturstrategien, -Schaltungstechniken und -Entwurfsmethoden. Sie können VLSI- Schaltungen und -Architekturen hinsichtlich Zeitverhalten, Verlustleistung und Energiebedarf analysieren und kennen die Auswirkungen von Variabilität, Skalierung und parasitären Elementen auf die Schaltungseigenschaften. Sie sind vertraut mit Konzepten zur Leistungssteigerung wie Parallelisierung, Mehrfachnutzung und Pipelining sowie den Grundzügen der quantitativen Optimierung.

Voraussetzungen

Grundkenntnisse in den folgenden Gebieten:
Funktionsweise von Digitalrechnern und CPUs, Informations- und Zahlendarstellung, Informations-kodierung, Schaltungslogik, logische Schaltungen, Automaten, Speichertechnik; CMOS-Technik und digitale CMOS-Schaltungen, Eigen-schaften typischer DSP-Algorithmen und Arithmetik-komponenten, Signalflussgraphen und Äquivalenz-transformationen, VLSI-Entwurfsstile und Optimierung im Entwurfsraum.

Benotung

mündlich Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 1 [MSETITTI-2308.a]		0	3
Prüfung VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 1 [MSETITTI-2308.b]	30	4	0

Modul: VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 2 [MSETITTI-2309]

MODUL TITEL: VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Grundlegende Architekturbeispiele der digitalen Signalverarbeitung,
- Digitale Filter,
- Korrelatoren,
- Dezimations- und Interpolationsfilter,
- Parallelisierung und Mehrfachnutzung von Filtern,
- lineare und nichtlineare rekursive Strukturen,
- Parallelisierung und Mehrfachnutzung rekursiver Strukturen,
- ausgewählte aktuelle und exemplarische Anwendungen.

Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit erweiterten CMOS-Architekturstrategien, -Schaltungstechniken und -Entwurfsmethoden vertraut. Sie kennen grundlegende Architekturen der digitalen Signalverarbeitung für hochratige und verlustleistungskritische Anwendungen und können Konzepte zur Performanzsteigerung einschätzen und anwenden.

Voraussetzungen

Grundkenntnisse in den folgenden Gebieten:
Funktionsweise von Digitalrechnern und CPUs, Informations- und Zahlendarstellung, Informations-kodierung, Schaltungslogik, logische Schaltungen, Automaten, Speichertechnik; CMOS-Technik und digitale CMOS-Schaltungen, Eigen-schaften typischer DSP-Algorithmen und Arithmetikkomponenten, Signalflussgraphen und Äquivalenztransformationen, VLSI-Entwurfsstile und Optimierung im Entwurfsraum.
VLA1 und CAR1 empfohlen

Benotung

Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 2 [MSETITTI-2309.a]		0	3
Prüfung VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 2 [MSETITTI-2309.b]	30	4	0

Modul: Elektronische Messtechnik [MSETITTI-2310]

MODUL TITEL: Elektronische Messtechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Die grundlegenden Prinzipien und Schaltungen zur Messung elektrischer Größen, einschliesslich ultrakleiner und ultraschneller Signale, werden erläutert und anhand von Beispielen dargestellt. In Ergänzung zu der Messung von Einzelgrößen, wird die Konzeption einer komplexen Messapparatur anhand eines Scanning-Tunneling-Mikroskops (STM) erläutert. Nach einer Einführung in die allgemeine Funktionsweise der Rastersondenmikroskope, werden Schritt für Schritt die benötigten Komponenten für ein STM charakterisiert und schaltungstechnisch entwickelt. Vorgestellt werden unter anderem I/V-Konverter, Logarithmierer, Komparatoren, Hochspannungsverstärker, A/D- und D/A-Wandler. Ebenso wird auf Probleme mit mechanischen Schwingungen und die PC-Messtechnik eingegangen.

Grundlagen

- Operationsverstärker
- Impedanzmessungen (mHz bis GHz)
- Phasenempfindliche Gleichrichtung
- Messung der elektrischen Polarisation
- Layout-Konzepte (Abschirmung, etc.)
- Grenzen der Messtechnik (ultrakleine bzw. ultraschnelle Signale, etc.) Schaltungs- und Systementwurf Rastersondenmikroskop
- I/V- Konverter für extreme große Dynamikbereiche
- A/D-D/A Wandler
- Hochspannungsverstärker
- Mechanische Schwingungen
- Tunnelmikroskop mit sub-atomarer Auflösung
- Kombinierte Rastersondenmikroskope

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- die wichtigsten Prinzipien der elektronischen Messtechnik zu verstehen,
- Methoden zur Lösung messtechnischer Probleme anwenden zu können,
- die Grenzen messtechnischer Methoden abzuschätzen,
- anhand eines konkreten Beispiels den Aufbau eines komplexen Messsystems zu erfassen, und
- das erlangte Basiswissen für die industrielle Praxis, insbesondere in Forschungs- und Entwicklungsumgebungen einbringen zu können.

Voraussetzungen

Grundlagen der Schaltungstechnik und der Systemtheorie, z.B. aus entsprechenden Vorlesungen des Bachelor Studiengangs ET, IT & TI

Benotung

schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektronische Messtechnik [MSETITTI-2310.a]		0	3
Prüfung Elektronische Messtechnik [MSETITTI-2310.b]	90	4	0

Modul: Optical Telecommunications 1: Devices [MSETITTI-2311]

MODUL TITEL: Optical Telecommunications 1: Devices

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
We will cover the fundamentals of guided wave optics, detectors, lasers, modulators and of nonlinear optics.	After completing the module Optical Telecommunications I: Components the students will be able to understand where and why specialized photonic components are being used. They will also acquire an in-depth understanding on how these components work. Combined with further practical training with simulations programs this would enable them to design and develop photonic components.
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge of Electromagnetics and of Semiconductor Physics.	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Optical Telecommunications 1: Devices [MSETITTI-2311.a]		0	3
Exam Optical Telecommunications 1: Devices	90	4	0

Modul: HF-System- und Übertragungstechnik 1 [MSETITTI-2312]

MODUL TITEL: HF-System- und Übertragungstechnik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Behandlung in zwei Teilen: Teil I - Wellenausbreitung, Teil II - Systeme der Funktechnik. In HF-System- und Übertragungstechnik 1 sollen die grundlegenden Phänomene und Systeme der Funktechnik beschrieben werden. Dabei werden die Grundkenntnisse zum Entwurf anwendungsspezifischer Funksysteme vermittelt. • Eigenschaften der Atmosphäre • Wellenausbreitung in der Atmosphäre und Ionosphäre • Reflexion, troposphärische Brechung, Streuung und Beugung • Informationsübertragung mit Richtfunk • Grundlagen der Satellitenfunktechnik • Grundlagen der Radartechnik • Positionsbestimmung mit Hilfe von Radiosignalen	Fachbezogen: Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Auswirkungen von atmosphärischen Aspekten auf die Eigenschaften des HF-Funkverbindungen und Systeme einzuschätzen und quantitativ zu beschreiben. Sie erlernen die grundlegenden Kenntnisse eines Systemingenieurs, d.h. sie sind der Lage ausgehend von den Anforderungen an das HF-Funksystem eine geeignete Systemarchitektur auszuwählen und die Spezifikationen an diese herzuleiten. Die Studierenden können somit eine Funkverbindung auf Systemebene analysieren und bewerten. Sie haben das Verständnis für die unterschiedlichen Architekturen auf Blockschaltbildebene und deren Auswirkung auf eine Systemebene erlangt. Die Studierenden besitzen die für das Verständnis des Systementwurfs des Funkteils notwendigen Kompetenzen. Nicht fachbezogen: Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte der in der Vorlesung vorgestellten Themen darstellen, erläutern und diskutieren. Sie sind in der Lage für interdisziplinäre Anwendungen Architekturen auf der Blockschaltbildebene zu entwerfen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlagen in der Hochfrequenz-, Schaltungs- und Systemtechnik	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung HF-System- und Übertragungstechnik 1 [MSETITTI-2312.a]		0	3
Prüfung HF-System- und Übertragungstechnik 1 [MSETITTI-2312.b]		4	0

Modul: HF-System- und Übertragungstechnik 2 [MSETITTI-2313]

MODUL TITEL: HF-System- und Übertragungstechnik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Darstellung der System- und Übertragungstechnik aus physikalischer Sicht. Berücksichtigung der Grenzen der Implementierung und der Realisierung.

- Modulationsverfahren aus physikalischer Sicht
- Architekturen für Sender und Empfänger
- Spezielle RF Anforderungen in FDD Systemen
- Einführung und Vergleich verschiedener Mobilfunk- und Kurzstreckenfunkstandards: LTE, UMTS, GSM; WLAN, WiMax;Bluetooth, ZigBee , DECT
- HF-Anforderungen für multi-band multi-standard Radios
- HF-Frontends für Sofware-Defined-Radio und Cognitive-Radio

Lernziele

Fachbezogen:

Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Auswirkungen von Systemanforderungen auf die Eigenschaften des HF-Frontends einzuschätzen und quantitativ zu beschreiben. Sie können die Auswirkung dieser Anforderungen auf unterschiedlichen Architekturen auf Blockschaltbildebene bestimmen und deren Auswirkung auf eine Schaltungsrealisierung im Bezug auf die relevanten Systemkenngrössen abwägen. Die Studierenden erlernen die grundlegenden Kenntnisse eines Systemingenieurs, d.h. sie sind der Lage ausgehend von der Gesamtsicht des System eine geeignete HF-Architektur auszuwählen und die Anforderung an diese zu spezifizieren. Den Studierenden kennen eine breite Übersicht über die Anforderungen an den Hochfrequenz- bzw. Funkteil aktueller Funksysteme. Sie haben das Verständnis für die unterschiedlichen Architekturen auf Blockschaltbildebene und deren Auswirkung auf eine Schaltungsrealisierung im Bezug auf die relevanten Systemkenngrössen erlangt. Die Studierenden besitzen die für das Verständnis des Systementwurfs des Funkteils notwendigen Kompetenzen.

Nicht fachbezogen:

Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte der in der Vorlesung vorgestellten Themen darstellen, erläutern und diskutieren. Sie sind in der Lage für interdisziplinäre Anwendungen Architekturen auf der Blockschaltbildebene zu entwerfen.

Voraussetzungen

Grundlagen der Hochfrequenz-, Schaltungs- und Systemtechnik

Benotung

Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung HF-System- und Übertragungstechnik 2 [MSETITTI-2313.a]		0	3
Prüfung HF-System- und Übertragungstechnik 2 [MSETITTI-2313.b]	30	4	0

Modul: Optical Telecommunications 2: Systems [MSETITTI-2314]

MODUL TITEL: Optical Telecommunications 2: Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
The basics of optical communications systems will be covered. In details: • Receiver Architectures • Basics of Communications Signal Analysis • Bandwidth Limitations • Noise in Optical Communications • Optical Keying • Limitations of Long Haul and Metro Communications • Metro & Long Haul System Architectures • Fiber-to-the-Home (FTTH) Systems • Datacom-Systems • Analog Optical Links • Free Space Optical Links • Mixed Domain Optical / Electrical Feedback Systems	After participating in the module Optical Telecommunications II: Systems the students will have acquired the skills to analyze optical telecommunications systems for performance and efficiency. This will prepare them to take on a role in the conceptual planning and the implementation of optical telecommunications systems in their further career.
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge of Electromagnetics and of Data Transmission Systems. Knowledge of the material covered in Optical Communications I: Devices will be helpful but is not a prerequisite.	Written examination (90min). or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Optical Telecommunications 2: Systems [MSETITTI-2314.a]		0	3
Exam Optical Telecommunications 2: Systems [MSETITTI-2314.b]		4	0

Modul: Praktika in der Informations- und Kommunikationstechnik [MSETITTI-2401]

MODUL TITEL: Praktika in der Informations- und Kommunikationstechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1			jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Das Modul Praktika in der Informations- und Kommunikationstechnik dient der praktischen Vertiefung von bereits Erlerntem im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik und/oder der praktischen Begleitung von Vorlesungen und Übungen aus diesem Bereich.

Die Studierenden trainieren die Anwendung fachspezifischer Methoden bei der Vorbereitung und Durchführung von eigenen Experimenten und Messungen und üben sich in der schriftlichen Ausarbeitung von Versuchs- und Messprotokollen.

Aus folgenden Praktika kann ausgewählt werden:

- Digitale Bildverarbeitung (WS/SS)
- Betriebssysteme: Parallelverarbeitung (WS/SS)
- Betriebssysteme: Realzeitverarbeitung (WS/SS)
- Akustik (WS/SS)
- Matlab Advanced - Digitale Signalverarbeitung (WS/SS)
- Digitale Signalverarbeitung - Embedded Audio Processing (WS)
- Real-Time Audio Processing (SS)
- SMEAGOL - SMall Embedded Advanced and Generic Objects Laboratory (WS/SS)
- Wireless Communications: Software Radio Implementations (SS)
- Network Simulators (unregelmäßig)
- Network Programming (WS/SS)
- Optimization Lab for Communication and Signal Processing using Matlab (WS/SS)
- Multimedia-Signalverarbeitung (WS)
- Entwurf anwendungsspezifischer programmierbarer Architekturen (WS/SS)
- Entwurf digitaler Mobilfunkempfänger: Synchronisation und Detektion (WS/SS)
- Analog- und Mixed-Signal Elektronik (WS/SS)
- Praktikum Akustische Virtuelle Realität (WS/SS)

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, sich in eine vorgefertigte Aufgabenstellung unter Anleitung einzuarbeiten und diese zu lösen. Sie beherrschen die einschlägigen Methoden, Messgeräte oder Software-Werkzeuge für die ingenieurmäßigen Bearbeitung von spezifischen Aufgabenstellungen der Informations- und Kommunikationstechnik. Theoretisches Wissen können die Studierenden somit selbstständig und im Team in die Praxis umsetzen. Vordefinierte Aufgaben können innerhalb eines eng begrenzten Zeitraums gelöst werden.

Voraussetzungen

einschlägiger Bachelor-Abschluss

Benotung

Diese Praktika sind unbenotet. Das Ergebnis lautet bei erfolgreicher Teilnahme bestanden. Die individuelle Leistung der einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer einer Praktikumsgruppe (i.d.R. 3 bis 6 Personen) wird durch ein Kolloquium vor und nach jedem Versuch bewertet.

- Kolloquien zu jedem Versuch
- Durchführung der Praktikumsversuche
- schriftliche Darstellung der Ergebnisse

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Praktikum Digitale Bildverarbeitung [MSETITTI-2401.a]		4	4
Praktikum Betriebssysteme: Parallelverarbeitung [MSETITTI-2401.b]		4	4
Praktikum Betriebssysteme: Realzeitverarbeitung [MSETITTI-2401.c]		4	4
Praktikum Akustik [MSETITTI-2401.d]		4	4
Praktikum Matlab Advanced - Digitale Signalverarbeitung [MSETITTI-2401.e]		4	4
Praktikum Digitale Signalverarbeitung - Embedded Audio Processing [MSETITTI-2401.f]		4	4
Laboratory Exercises on Real-Time Audio Processing [MSETITTI-2401.g]		4	4
Laboratory Exercises on SMEAGOL - SMall Embedded Advanced and Generic Objects [MSETITTI-2401.h]		4	4
Laboratory Exercises on Wireless Communications: Software Radio Implementations [MSETITTI-2401.i]		4	4
Laboratory Exercises on Network Simulators [MSETITTI-2401.j]		4	4
Laboratory Exercises on Network Programming [MSETITTI-2401.k]		4	4
Laboratory Exercises on Optimization Lab for Communication and Signal Processing Using Matlab [MSETITTI-2401.l]		4	4
Praktikum Multimedia Signalverarbeitung [MSETITTI-2401.m]		4	4
Praktikum Entwurf anwendungsspezifischer programmierbarer Architekturen [MSETITTI-2401.n]		4	4
Praktikum Entwurf digitaler Mobilfunkempfänger: Synchronisation und Detektion [MSETITTI-2401.o]		4	4
Praktikum Analog- und Mixed-Signal Elektronik [MSETITTI-2401.p]		4	4
Praktikum Akustische Virtuelle Realität [MSETITTI-2401.q]		4	4

Modul: Projekte der Informations- und Kommunikationstechnik [MSETITTI-2501]

MODUL TITEL: Projekte der Informations- und Kommunikationstechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Im Modul Projekte der Informations- und Kommunikationstechnik werden eng umrissene wissenschaftliche Problemstellungen in einer kleinen Arbeitsgruppe in befristeter Zeit erarbeitet. Die Ergebnisse werden von den Projektteilnehmern in angemessener Form präsentiert und schriftlich dargestellt. Die Bearbeitungsdauer eines Projektes entspricht 4 SWS und wird mit 4 Creditspoints bewertet.

Die Planung und Arbeitsaufteilung ist maßgeblich von der Gruppe selbst zu entwickeln. Das Team wird dabei von der Dozentin oder dem Dozenten unterstützt. Die Studierenden werden in der Literaturrecherche, in Strukturierung und Präsentation wissenschaftlicher Inhalte, Kommunikation und Teamarbeit angeleitet. Im Rahmen des Projektmanagements wird von den Studierenden angegeben, welche Person für welche Projektteilleistung zuständig ist.

Folgende Projekte werden als Rahmen für wechselnde Themen und Aufgabenstellungen regelmäßig angeboten:

- Betriebssystemprojekt: Parallele und eingebettete Systeme - Schwerpunkt ManyCore-Architekturen
- Nachrichtentechnik und Multimedia
- Algorithmen und Praxis der Signalverarbeitung
- Schaltungsentwurf und HF-Systemtechnik
- Entwurf und Implementierung von C/C++ Compilern
- Technische Akustik

Weitere Projekte sind auf Anfrage bei den Lehrstühlen und Instituten, die in der Ausbildung im Bereich Informations- und Kommunikationstechnik tätig sind, möglich.

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig in themenrelevante Fachliteratur einzuarbeiten. Sie können im Team arbeiten und gemeinsam theoretisches Wissen innerhalb eines individuellen Projektes der Informations- und Kommunikationstechnik in die Praxis umsetzen. Sie verfügen über vertieftes Wissen über Konzepte und Systemkomponenten der Informations- und Kommunikationstechnik und sie sind in der Lage, ein umfangreiches Projekt strukturiert und organisiert zu bearbeiten. Sie bearbeiten erfolgreich das Projekt in einem definierten, begrenzten Zeitraum. Die Studierenden beherrschen die einschlägigen Methoden, Messgeräte und Software-Werkzeuge, zur ingenieurmäßigen Bearbeitung von spezifischen Aufgaben der Informations- und Kommunikationstechnik. Theoretisches Wissen können die Studierenden somit selbstständig und im Team in der Praxis anwenden.

Voraussetzungen

einschlägiger Bachelor-Abschluss

Benotung

Die Projekte sind unbenotet. Das Ergebnis lautet bei erfolgreicher Teilnahme bestanden. Die individuelle Leistung der einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer einer Projektgruppe (i.d.R. 3 bis 4 Personen) wird durch die Dozenten bewertet. Diese achten darauf, dass die Aufgabenverteilung innerhalb der Projektgruppe möglichst gleichmäßig erfolgt. Im einzelnen werden folgende Teilaspekte bewertet

- Projektmanagement
- Lösung der gestellten Aufgabe
- schriftliche Darstellung der Ergebnisse
- Präsentation

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!			

Modul: Seminare Informations- und Kommunikationstechnik [MSETITTI-2601]

MODUL TITEL: Seminare Informations- und Kommunikationstechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Innerhalb des Moduls Seminar Informations- und Kommunikationstechnik können Seminare aus dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik und darüber hinaus aus dem gesamten Gebiete der Elektrotechnik und Informationstechnik ausgewählt werden. Jede Studierende und jeder Studierender des Master-Studiengangs Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik muss an mindestens einem Seminar teilnehmen. Maximal zwei Seminare können ins Curriculum eingebracht werden. Die Seminare bestehen in der Regel aus einer Einführung in das gewählte Thema und der Verteilung der einzelnen Seminarvorträge (Referate) an die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, sowie den Terminen für die Seminarvorträgen selbst. Ein Vortrag (Referat) in einem Seminar dauert mindestens 30 und höchsten 60 Minuten und wird auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung mit geeigneten didaktischen Mitteln (Präsentationsfolien o.ä.) durchgeführt. Dabei weisen die Studierenden nach, dass sie zur wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas unter Berücksichtigung der Zusammenhänge des Fachs in der Lage sind und die Ergebnisse mündlich vorstellen können, darin werden sie von der Dozentin oder dem Dozenten angeleitet.	Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig in die einschlägige wissenschaftliche, in der Regel englischsprachige, Fachliteratur einzuarbeiten. Sie haben Kenntnisse über Datenbanken, wie z.B. IEEE Explore oder ETSI Standards Services, welche den Zugang zu der für das Fachgebiet Informations- und Kommunikationstechnik relevanten technisch-wissenschaftlichen Literatur und zu den internationalen Standards der Informations- und Kommunikationstechnik gestattet. Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig in den Stand der Wissenschaft und Technik der unterschiedlichsten aktuellen Fragestellungen der Informations- und Kommunikationstechnik einzuarbeiten und eine definierte, individuelle Aufgabenstellung innerhalb eines begrenzten, Zeitraums zu bearbeiten. Sie verfügen über die Kompetenz zu entscheiden, welche wissenschaftlichen Quellen für die Aufgabenstellung von Bedeutung sind und können diese strukturiert in wissenschaftliche Dokumentation einfließen lassen. Darauf aufbauen sind sie in der Lage, weiterführende Rückschlüsse zu ziehen. Sie beherrschen Methoden zur präzisen wissenschaftlichen Dokumentation sowie zur didaktisch strukturierten PowerPoint-Präsentation komplexer Zusammenhänge.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Diese Seminare sind unbenotet. Das Ergebnis lautet bei erfolgreicher Teilnahme bestanden. Die individuelle Leistung der einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer bestehen aus folgenden Aspekten • einer schriftlichen Ausarbeitung zum Seminarvortrag (Referat), • der Präsentation zum Seminarvortrag, • der Seminarvortrag zum vorgegebenen Thema selbst.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!			

Wahlpflichtkatalog: Mikro- und Nanoelektronik [MSETITTI-3xxx]

Titel	Mikro- und Nanoelektronik
Untertitel	MN
Beschreibung	Wahlpflichtkataloge A,B,C der Studienrichtung Energietechnik
Prüfungsleistung: Studienrichtung Mikro- und Nanotechnologie [MSETITTI.c]	
Titel	Studienrichtung Mikro- und Nanotechnologie
Untertitel	MN
Studiensemester	1-4
Kreditpunkte	In dieser Studienrichtung müssen • 8 bis 24 CP im Katalog MN.A [MSETITTI-31xx], • 8 bis 24 CP im Katalog MN.B [MSETITTI-32xx], • 4 CP im Katalog MN.C [MSETITTI-33xx] erbracht werden. In Summe 36 Credit Points.
Arbeitsaufwand	Insgesamt 1080 h, Kontaktzeit 405 h, Selbststudium 675 h
Kontaktzeit (SWS)	27
Selbststudium (h)	675
Curriculare Verankerung	Semestervariable Wahlpflichtleistungen

Modul: Festkörpertechnologie [MSETITTI-3101]

MODUL TITEL: Festkörpertechnologie

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (auf Wunsch auch Englisch)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Grundlegende und weiterführende Aspekte der Bearbeitung von Halbleitern wie Oxidation, Lithographie, naßchemisches Ätzung, Plasmaprozesse, Diffusion, Ionenimplantierung, Metallisierung, Dünnschichtdeposition • CMOS/VLSI Prozess-Integration • Analytische Methoden wie Ellipsometrie, Mikroskopie, Photolumineszenz etc.	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage • die physikalischen Grundlagen und das Funktionsprinzip von modernen Anlagen/Geräten für die Halbleiterprozessierung zu verstehen. • die physikalischen Grundlagen von Metrologie und Analysegeräten zu verstehen. • die Wirkungsweise aktueller Halbleiter-Prozessierungstechniken zu verstehen. • Abfolgen von Herstellungsschritten von Halbleiterbauelementen zu analysieren und zu bewerten. • eigenständig Abfolgen von Prozessschritten für die Herstellung von Halbleiterbauelemente zu entwickeln.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundkenntnisse in Festkörperphysik	schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Festkörpertechnologie [MSETITTI-3101.a]		0	3
Prüfung Festkörpertechnologie [MSETITTI-3101.b]	90	4	0

Modul: Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 1 [MSETITTI-3102]

MODUL TITEL: Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Zustandsvariablen zur Speicherung und Verarbeitung von Informationen; grundlegende Prinzipien von Logik- und Speicher-Bauelementen; physikalische Grenzen der Skalierbarkeit (thermodynamische, quantenmechanische, elektromagnetische Grenze) • ladungsbasierte Speicher (DRAM, ferroelektrische Speicher) • magnetoelektronische Speicher • redox-basierte und phasenwechsel-basierte resistive Speicher • neuartige Massenspeicherkonzepte (Rastersondenverfahren) • alternative Logikkonzepte (Spintronik, OFETs, Molekularelektronik) • Architekturkonzepte für alternative Logik- und Speicherbauelemente	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die grundlegenden Prinzipien, die für informationsverarbeitende Bauelemente (Logik) und informationsspeicherende Bauelemente (Speicher) genutzt werden können, zu verstehen • das Potential neuer Materialien und Funktionen jenseits konventioneller Halbleiter zu erfassen • die prinzipiellen Grenzen in der Skalierung abzuschätzen und • anhand konkreter Beispiele völlig neuartige Logikbauelemente und Speicherkonzepte anzuwenden.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 1 [MSETITTI-3102.a]		0	3
Prüfung Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 1 [MSETITTI-3102.b]	30	4	0

Modul: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1 [MSETITTI-3103]

MODUL TITEL: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Die Vorlesung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme befasst sich mit der Konzeption und den Herstellungsmethoden von Mikrosystemen, die mit den Verfahren der Siliziumtechnologie produziert werden.

Unter einem Mikrosystem versteht man die Kombination von Sensorik, Signalverarbeitung und Aktorik mit Strukturabmessungen im Mikrometerbereich zu einer Funktionseinheit. Es liegt nahe sich diesem Ziel mit den Methoden der Siliziumtechnologie zu nähern, um möglichst großen Nutzen aus den Erfahrungen in der Mikroelektronik zu ziehen und zu dieser kompatibel zu sein.

Der erste Teil der Vorlesung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme befasst sich mit Wirkprinzipien von Mikrosensoren auf Siliziumbasis und deren Umsetzung in marktfähige Produkte. Es werden aktuelle Beispiele und Anwendungen vorgestellt.

Die Vorlesung umfasst neben einer Einführung in die Physik der Halbleiterbauelemente das Gebiet der physikalischen Sensoren. Im Einzelnen gliedert sich die Vorlesung in die Bereiche: Sensoren für thermische Signale, Strömungssensoren, Sensoren für Strahlung, Magnetfeldsensoren, Drucksensoren, Beschleunigungssensoren und Drehratensensoren.

Vorstellung der Vorlesung

- Vorstellung der Mikrosystemtechnik, Versuch der Definition, Vorstellung der verschiedenen Techniken
- Einführung in die Physik der Halbleiterbauelemente Atommodell, Festkörper, Isolator, Metall, Halbleiter, Bändermodell, Eigenleitung, Dotierung, Fremdleitung, p-n-Übergang, Diode, Bipolartransistor, MOS-Transistor
- Sensoren für thermische Signale pn-Übergang, Band gap, Pt-100, Ni-100
- Strömungssensoren Thermische Eigenschaften von Luft und Flüssigkeiten, Anemometrie, Luftmassensensor, Richtungserkennung, gepulster Betrieb
- Sensoren für Strahlung Visible Light, CMOS-Camera, CCD, Farbfilter, IR, UV - Magnetfeldsensoren Halleffekt, Polaranordnungen, Spinning current Hallplate, Magnetoresistivität, Fluxgatesensor, Köpfe für Festplattenlaufwerke
- Drucksensoren Piezoresistiv, Oberflächenmikromechanik, Resonante Strukturen, Stickingproblematik
- Beschleunigungssensoren Piezoresistiv, Oberflächenmikromechanik, Thick EPI
- Gyroskope Theorie, Ausführungsbeispiele

Lernziele

Nach einer erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- die Grundlagen der Fertigungstechnik für siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme zu verstehen
- die Wirkprinzipien von physikalischen Sensoren zu verstehen
- die mikrosystemtechnischen Aufbauweisen zu erklären
- deren Vor- und Nachteile zu bewerten und die Eignung für verschiedene Anwendungsgebiete zu beurteilen.

Voraussetzungen

einschlägiger Bachelor-Abschluss

Benotung

Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1 [MSETITTI-3103.a]		0	3
Prüfung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1 [MSETITTI-3103.b]	30	4	0

Modul: Electronic Noise in Devices and Circuits [MSETITTI-3104]

MODUL TITEL: Electronic Noise in Devices and Circuits

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2013	English

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• N port theory (parameter representations, transformations, reciprocity, Norton equivalents) • Scattering parameters (scattering matrices, wave sources, scattering transfer parameters) • Basic facts about noise (power spectral density, Wiener-Khintschin theorem, Wiener-Lee theorem, electronic noise, noisy 2-ports, shot noise, Johnson-Nyquist noise, general noise, noise measurement) • Gain definitions and stability (gain definitions, unilateralization, stability criteria) • Noise in devices (impedance field method, noise models for diodes, BJTs and MOSFETs) • Noise in circuits (circuit level calculation of noise, noise figure)	At the end of the module students are able: • to understand basic amplifier theory • to understand the basic properties of electronic noise, • to calculate electronic noise in devices and circuits, • to estimate the impact of electronic noise on circuit performance, • to analyze noise models for devices and circuits, • to consider noise in amplifier and RF circuits design
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	oral exam (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Electronic Noise in Devices and Circuits [MSETITTI-3104.a]		0	3
Exam Electronic Noise in Devices and Circuits [MSETITTI-3104.b]	30	4	0

Modul: Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 2 [MSETITTI-3105]

MODUL TITEL: Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Rastersondenmethoden • Magento-optische Disks • Holographische Speicher • Optische Datenübertragung • Mikrowellen-Technik • Grundlagen der Molekularbiologie • Interface: Nervenzellen und Halbleiterchips • Organische LED • LCD • Plasmabildschirme	Die Studierenden • Erlangen ein Verständnis zu neuen Beleuchtungskonzepten unter der Berücksichtigung der Farbwahrnehmung des Menschen und deren Umsetzung mit neuen Materialien • Erlernen Grundlagen der Zellphysiologie wi Ruhespannung und Erregung als auch Informationsfortleitung einer Zelle • Wenden Grundlagenwissen zu elektronischen Bauelementen bei der modellhaften Beschreibung einer Zelle und ihrer Kopplung an elektronische Systeme an • Verstehen die Anforderungen an Technologien für die optische Informationsübertragung und erlernen aktuelle Umsetzungskonzepte • Verstehen die grundlegenden Unterschiede organischer und anorganischer Halbleiter und erlangen grundlegendes Verständnis zum Aufbau und Funktionsweise aktiver Bauelemente • erlernen die Konzepte der Heterostrukturen in Verbindungshalbleiter und ihre Anwendung in modernen elektronischen Bauelementen
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 2 [MSETITTI-3105.a]		0	3
Prüfung Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 2 [MSETITTI-3105.b]	30	4	0

Modul: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2 [MSETITTI-3106]

MODUL TITEL: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Der zweite Teil der Vorlesung Silizium Mikrosysteme befasst sich zunächst mit den Wirkprinzipien und der technischen Umsetzung chemischer Sensoren in Silizium Mikrotechnik, den sogenannten künstlichen Nasen. Weitere Themen sind Mikrofluidik, Mikroreaktortechnik, Mikroaktorik und Simulation von Mikrosystemen. In der zweiten Semesterhälfte werden grundsätzliche Herausforderungen in der Mikrosystemtechnik, wie z. B. die Schnittstellen zur makroskopischen Welt, diskutiert. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Aufbau- und Verbindungstechnik (AVT) für Silizium Mikrosysteme. In diesem Rahmen werden die verschiedenen Methoden zur Chipmontage, Fragen zu Zuverlässigkeit und Test von Mikrosystemen und innovative (z. B. 3-dimensionale) Aufbau- und Verbindungstechniken behandelt.	Nach einer erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage: • die Wirkprinzipien von chemischen und biochemischen Sensoren zu verstehen • die Wirkprinzipien von Mikroaktoren zu verstehen • die Grundlagen mikrofluidischer Bauelemente zu verstehen und zu erklären • die Aufbau- und Verbindungstechnologien mikrotechnologisch hergestellter Sensor- und Aktorsysteme zu verstehen • die Eignung von siliziumbasierten Sensor- und Aktorsystemen für verschiedene Anwendungsgebiete zu beurteilen.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss(Der Besuch der Vorlesung SSA 1 wird empfohlen, ist aber nicht erforderlich)	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2 [MSETITTI-3106.a]		0	3
Prüfung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2 [MSETITTI-3106.b]	30	4	0

Modul: III-V-Halbleiter 1 [MSETITTI-3107]

MODUL TITEL: III-V-Halbleiter 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Physikalische Eigenschaften der III-V-Halbleiter und Halbleiter Nanostrukturen, • Vergleich mit Silizium und anderen Verbindungshalbleitern • Metall-Halbleiter- und Halbleiter-Halbleiter-Übergänge, • Kristallzucht und Epitaxie • Material- und Bauelementemesstechnik, neue Anwendungen	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die physikalischen Eigenschaften der III-V Halbleiter zu definieren und können diese mit anderen Materialien in Kontext bringen, um Heteroübergänge, Dioden und Transistoren vollständig zu verstehen. • die einzelnen Epitaxieverfahren und die dazugehörigen physikalischen Grundlagen zu unterscheiden. • die verschiedenen Vor- und Nachteile dieser Verfahren bezüglich der Anforderungen bestimmter Bauelemente zu beurteilen. • Messmethoden und ihre Fehlerquellen einzuschätzen und geeignete Messmethoden auszuwählen. Die Studierenden werden über die Übungseinheiten mit verschiedenen Fragestellungen aus der Laborpraxis konfrontiert und angeleitet, diese analytisch zu lösen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundkenntnisse der Halbleiterphysik und Halbleiterbauelemente	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung III-V-Halbleiter 1 [MSETITTI-3107.a]		0	3
Prüfung III-V-Halbleiter 1 [MSETITTI-3107.b]	30	4	0

Modul: Elektronische Messtechnik [MSETITTI-3108]

MODUL TITEL: Elektronische Messtechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Die grundlegenden Prinzipien und Schaltungen zur Messung elektrischer Größen, einschliesslich ultrakleiner und ultraschneller Signale, werden erläutert und anhand von Beispielen dargestellt. In Ergänzung zu der Messung von Einzelgrößen, wird die Konzeption einer komplexen Messapparatur anhand eines Scanning-Tunneling-Mikroskops (STM) erläutert. Nach einer Einführung in die allgemeine Funktionsweise der Rastersondenmikroskope, werden Schritt für Schritt die benötigten Komponenten für ein STM charakterisiert und schaltungstechnisch entwickelt. Vorgestellt werden unter anderem I/V-Konverter, Logarithmierer, Komparatoren, Hochspannungsverstärker, A/D- und D/A-Wandler. Ebenso wird auf Probleme mit mechanischen Schwingungen und die PC-Messtechnik eingegangen.

Grundlagen

- Operationsverstärker
- Impedanzmessungen (mHz bis GHz)
- Phasenempfindliche Gleichrichtung
- Messung der elektrischen Polarisation
- Layout-Konzepte (Abschirmung, etc.)
- Grenzen der Messtechnik (ultrakleine bzw. ultraschnelle Signale, etc.)
- Schaltungs- und Systementwurf Rastersondenmikroskop
- I/V- Konverter für extreme große Dynamikbereiche
- A/D-D/A Wandler
- Hochspannungsverstärker
- Mechanische Schwingungen
- Tunnelmikroskop mit sub-atomarer Auflösung
- Kombinierte Rastersondenmikroskope

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- die wichtigsten Prinzipien der elektronischen Messtechnik zu verstehen,
- Methoden zur Lösung messtechnischer Probleme anwenden zu können,
- die Grenzen messtechnischer Methoden abzuschätzen,
- anhand eines konkreten Beispiels den Aufbau eines komplexen Messsystems zu erfassen, und
- das erlangte Basiswissen für die industrielle Praxis, insbesondere in Forschungs- und Entwicklungsumgebungen einbringen zu können.

Voraussetzungen

Grundlagen der Schaltungstechnik und der Systemtheorie, z.B. aus entsprechenden Vorlesungen des Bachelor Studiengangs ET, IT & TI

Benotung

schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektronische Messtechnik [MSETITTI-3108.a]		0	3
Prüfung Elektronische Messtechnik [MSETITTI-3108.b]	90	4	0

Modul: Optical Telecommunications 1: Devices [MSETITTI-3109]

MODUL TITEL: Optical Telecommunications 1: Devices

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
We will cover the fundamentals of guided wave optics, detectors, lasers, modulators and of nonlinear optics.	After completing the module Optical Telecommunications I: Components the students will be able to understand where and why specialized photonic components are being used. They will also acquire an in-depth understanding on how these components work. Combined with further practical training with simulations programs this would enable them to design and develop photonic components.
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge of Electromagnetics and of Semiconductor Physics.	Written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Optical Telecommunications 1: Devices [MSETITTI-3109.a]		0	3
Exam Optical Telecommunications 1: Devices [MSETITTI-3109.b]	90	4	0

Modul: Numerische Bauelementsimulation [MSETITTI-3110]

MODUL TITEL: Numerische Bauelementsimulation

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Grundlagen der Simulation von Halbleiterbauelementen, wie sie in der Nano-, Mikro- und Leistungselektronik eingesetzt werden.

Vorlesung:

- **Berechnung von Kapazitäten:** verallgemeinerter Kapazitätsbegriff, numerische Verfahren zur Lösung der Poisson-Gleichung, finite Volumenmethoden
- **Grundlagen der Bauelementsimulation:** halbleiterphysikalische Grundlagen
- **Drift-Diffusionsmodell:** numerische Verfahren, Diskretisierung der Bilanzgleichungen, das Gummel-Verfahren, simultanes Newton-Verfahren
- **Analytisches Großsignalmodell der Diode**
- **Transientes Drift-Diffusionsmodell und Kleinsignalanalyse**
- **MOS-Modellierung:** Quasistatisches Modell des transienten Verhaltens

Übung: In der Übung werden Beispiele aus der Vorlesung mit einem numerischen Bauelementsimulator untersucht.

Lernziele

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- die halbleiterphysikalischen Grundlagen der Simulation von Bauelementen zu verstehen.
- die grundlegenden numerischen Methoden der Simulation mit finiten Volumen zu verstehen.
- Probleme der Stabilität zu analysieren und im Fall der Bauelementsimulation zu lösen.
- Bauelementsimulationsprogramme kompetent zu benutzen.
- die Qualität von Kompaktmodellen für Dioden und MOS-FETs einzuschätzen.

Voraussetzungen

einschlägiger Bachelor-Abschluss.

Benotung

Mündliche Prüfung (30min). oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Numerische Bauelementsimulation [MSETITTI-3110.a]		0	3
Prüfung Numerische Bauelementsimulation [MSETITTI-3110.b]	30	4	0

Modul: III-V-Halbleiter 2 [MSETITTI-3111]

MODUL TITEL: III-V-Halbleiter 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Halbleiterphysik am Beispiel von (opto-) elektronischen Bauelementen wie FET, HBT, LED, Laser und Solarzellen • Technologie der Bauelemente • Gleich- und Wechselstromverhalten von Transistoren (MOSFET, HFET, HBT) • Material- und Bauelementemesstechnik, neue Anwendungen • Gebräuchliche Grundschaltungen und industrielle Anwendungen werden analysiert.	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die allgemeinen physikalischen Gesetzmäßigkeiten die der Funktionsweise moderner Verbindungshalbleiterbauelemente zugrunde liegen zu erfassen und zu verstehen. • das Gleich- und Wechselstromverhalten der Verbindungshalbleiterbauelemente zu interpretieren und auf spezifische Größen des Bauelements zurückzuführen. Im besonderen Fokus stehen FET, HBT, LED, LASER. Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, analytisch von extrinsischen Eigenschaften auf intrinsische Größen zurückzuschließen.
Voraussetzungen	**Benotung**
III-V-Halbleiter 1	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung III-V-Halbleiter 2 [MSETITTI-3111.a]		0	3
Prüfung III-V-Halbleiter 2 [MSETITTI-3111.b]	30	4	0

Modul: Optical Telecommunications 2: Systems [MSETITTI-3112]

MODUL TITEL: Optical Telecommunications 2: Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

The basics of optical communications systems will be covered. In details:

- Receiver Architectures
- Basics of Communications Signal Analysis
- Bandwidth Limitations
- Noise in Optical Communications
- Optical Keying
- Limitations of Long Haul and Metro Communications
- Metro & Long Haul System Architectures
- Fiber-to-the-Home (FTTH) Systems
- Datacom-Systems
- Analog Optical Links
- Free Space Optical Links
- Mixed Domain Optical / Electrical Feedback Systems

Lernziele

After participating in the module Optical Telecommunications II: Systems the students will have acquired the skills to analyze optical telecommunications systems for performance and efficiency. This will prepare them to take on a role in the conceptual planning and the implementation of optical telecommunications systems in their further career.

Voraussetzungen

Basic knowledge of Electromagnetics and of Data Transmission Systems. Knowledge of the material covered in Optical Communications I: Devices will be helpful but is not a prerequisite.

Benotung

Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Optical Telecommunications 2: Systems [MSETITTI-3112.a]		0	3
Exam Optical Telecommunications 2: Systems [MSETITTI-3112.b]	90	4	0

Modul: Oxidische Dünnschichten für die Informationstechnik [MSETITTI-3113]

MODUL TITEL: Oxidische Dünnschichten für die Informationstechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2013	Deutsch oder Englisch (German or English)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Überblick über die physikalischen Eigenschaften dünner Oxidschichten und deren Einsatz in der Informations- und Energietechnik • Grundlagen des Wachstums und Methoden zur Abscheidung dünner Oxidschichten • Defekte in Festkörpern und dünnen Schichten • Methoden zur Charakterisierung dünner Schichten • Methoden zur Mikro- und Nanostrukturierung mittels 'bottom-up' und 'top-town' Methoden • Funktions- und Ausfallmechanismen oxidischer Bauelemente	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die aktuellen und zukünftigen Einsatzfelder, sowie die Besonderheiten der Materialklasse der Oxide in Bezug auf Dünnschichtpräparation und Bauelementherstellung zu verstehen. • den Zusammenhang zwischen Herstellungsverfahren, Bauelementfunktion und möglichen Ausfallmechanismen zu verstehen.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor/Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Oxidische Dünnschichten für die Informationstechnik [MSETITTI-3113.a]		0	3
Prüfung Oxidische Dünnschichten für die Informationstechnik [MSETITTI-3113.b]	30	4	0

Modul: Einsatz oxidischer Dünnschichten in der Informationstechnik [MSETITTI-3114]

MODUL TITEL: Einsatz oxidischer Dünnschichten in der Informationstechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2013/2014	Deutsch oder Englisch (German or English)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Einführung in die physikalischen Eigenschaften der Übergangsmetalloxide • Polare Eigenschaften oxidischer Isolatoren und deren Anwendungsfelder • Metall-Isolator Übergänge in Oxiden und deren Einsatz für die Informationsspeicherung • Multiferroische Heterostrukturen und deren Einsatz in der Informationstechnik • Funktionale Eigenschaften epitaktischer Oxid-Heterogrenzflächen • Oxidische Hochtemperatursupraleiter und deren mögliche Einsatzfelder	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die vielfältigen physikalischen Eigenschaften der Materialklasse der Oxide zu verstehen • neuartige Konzepte im Bereich der Oxidelektronik zu verstehen und einzuordnen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundkenntnisse in Festkörperphysik	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Einsatz oxidischer Dünnschichten in der Informationstechnik [MSETITTI-3114.a]		0	3
Prüfung Einsatz oxidischer Dünnschichten in der Informationstechnik [MSETITTI-3114.b]	30	4	0

Modul: VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 1 [MSETITTI-3201]

MODUL TITEL: VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- VLSI-Grundlagen der Nano-skaligen CMOS-Technologien,
- Transistoreigenschaften,
- Variability,
- parasitäre Elemente,
- Leitungskenngrößen,
- CMOS-Grundschaltungen,
- Zeitverhalten,
- Verlustleistung und Energiebedarf,
- Skalierung,
- Parallelisierung und Mehrfachnutzung,
- Pipelining,
- Grundzüge der quantitativen Optimierung,
- Wechselwirkungen zwischen den Entwurfsebenen,
- Äquivalenztransformationen

Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden fundamentale Grundlagen über CMOS-Architekturstrategien, -Schaltungstechniken und -Entwurfsmethoden. Sie können VLSI- Schaltungen und -Architekturen hinsichtlich Zeitverhalten, Verlustleistung und Energiebedarf analysieren und kennen die Auswirkungen von Variabilität, Skalierung und parasitären Elementen auf die Schaltungseigenschaften. Sie sind vertraut mit Konzepten zur Leistungssteigerung wie Parallelisierung, Mehrfachnutzung und Pipelining sowie den Grundzügen der quantitativen Optimierung.

Voraussetzungen

Grundkenntnisse in den folgenden Gebieten:
Funktionsweise von Digitalrechnern und CPUs, Informations- und Zahlendarstellung, Informations-kodierung, Schaltungslogik, logische Schaltungen, Automaten, Speichertechnik; CMOS-Technik und digitale CMOS-Schaltungen, Eigen-schaften typischer DSP-Algorithmen und Arithmetik-komponenten, Signalflussgraphen und Äquivalenz-transformationen, VLSI-Entwurfsstile und Optimierung im Entwurfsraum.

Benotung

mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 1 [MSETITTI-3201.a]		0	3
Prüfung VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 1 [MSETITTI-3201.b]	30	4	0

Modul: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 2 [MSETITTI-3202]

MODUL TITEL: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

In AMS 2 soll der Entwurf und die grundlegenden Systemaspekte von Hochfrequenzschaltungen für sowohl integrierte wie auch hybride Aufbauten vermittelt werden.

Hierfür werden zunächst die Grundlagen:

- Schaltungsentwurf bei hohen Frequenzen
- Filtertheorie und Filtersynthese
- Aktive Bauelemente der Hoch- und Höchstfrequenztechnik
- Verstärker (z.B. Rauscharme Verstärker, Leistungsverstärker)
- Oszillatoren
- Frequenzumsetzung
- HF Schalter

behandelt. Auf dieser Basis werden die vertiefenden Themen:

- LC Filterentwurf
- Großsignalmodellierung von aktiven Bauelementen für den nichtlinearen Schaltungsentwurf
- Lineare und Schaltverstärker für Hochfrequenzanwendungen
- Dioden- und MESFET-Mischer
- Schnelle Digitalschaltungen

vorgestellt und jeweils anhand von praxisnahen Implementierungen im Detail erläutert.

Lernziele

Die Studierenden sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage

- passive Filter zu synthetisieren und zu analysieren
- den Anforderungen entsprechend die geeigneten aktiven Bauelementen auszuwählen
- das Verhalten der aktiven Bauelemente für den linearen und nichtlinearen rechnergestützten Schaltungsentwurf bei hohen Frequenzen passend zu modellieren
- Schaltungskreise unter Berücksichtigung von elektromagnetischen Wellenausbreitungsphänomenen zu entwerfen
- eine geeignete Arbeitspunkteinstellung und Ansteuerung für effiziente Ausgangsstufen zu erstellen und zu dimensionieren
- den Einfluss von Rauschen auf Schaltungen und Systeme einzuschätzen und zu analysieren

Die Studierenden erlernen für den Schaltungsentwurf bei hohen Frequenzen:

- Die Auslegung und Bewertung von passiven Filtern für unterschiedliche Frequenzbereiche.
- Die Entwurfskonzepte auf voll-, teilintegrierten oder diskreten Lösungen anzupassen, zu bewerten und selbständig einzusetzen.
- Die Performanz in Bezug auf Systemanforderungen zu bewerten und zu optimieren.

Die Studierenden können die erarbeiteten Lerninhalte zielgerichtet in folgenden Anwendungen einsetzen:

- Den Entwurf von Hochfrequenzbaugruppen für Kommunikationsanwendungen z. B. für den Mobil-, Richt- und Satellitenfunk
- Den Entwurf von Hochfrequenzschaltkreisen für Radaranwendungen
- Bei der Planung und Auslegung von Hoch- und Höchstfrequenzsystemen
- Beim rechnergestützten Schaltungsentwurfes Die Studierenden können die Hochfrequenz-Subsysteme in interdisziplinären Problemstellungen einbringen und die für den Entwurf der entsprechenden Schaltungen notwendigen Charakteristika abschätzen.

Voraussetzungen	Benotung
Grundlagen der Schaltungstechnik	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 2 [MSETITTI-3202.a]		0	3
Prüfung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 2 [MSETITTI-3202.b]	30	4	0

Modul: VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 2 [MSETITTI-3203]

MODUL TITEL: VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Grundlegende Architekturbeispiele der digitalen Signalverarbeitung, • Digitale Filter, • Korrelatoren, • Dezimations- und Interpolationsfilter, • Parallelisierung und Mehrfachnutzung von Filtern, • lineare und nichtlineare rekursive Strukturen, • Parallelisierung und Mehrfachnutzung rekursiver Strukturen, • ausgewählte aktuelle und exemplarische Anwendungen.	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit erweiterten CMOS-Architekturstrategien, -Schaltungstechniken und -Entwurfsmethoden vertraut. Sie kennen grundlegende Architekturen der digitalen Signalverarbeitung für hochratige und verlustleistungskritische Anwendungen und können Konzepte zur Performanzsteigerung einschätzen und anwenden.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundkenntnisse in den folgenden Gebieten: Funktionsweise von Digitalrechnern und CPUs, Informations- und Zahlendarstellung, Informations-kodierung, Schaltungslogik, logische Schaltungen, Automaten, Speichertechnik; CMOS-Technik und digitale CMOS-Schaltungen, Eigen-schaften typischer DSP-Algorithmen und Arithmetikkomponenten, Signalflussgraphen und Äquivalenztransformationen, VLSI-Entwurfsstile und Optimierung im Entwurfsraum. VLA1 und CAR1 empfohlen	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 2 [MSETITTI-3203.a]		0	3
Prüfung VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 2 [MSETITTI-3203.b]	30	4	0

Modul: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1 [MSETITTI-3204]

MODUL TITEL: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

In AMS 1 sollen alle Aspekte von Spannungsversorgunskonzepten für integrierte Systeme und Geräte niedriger Leistungen vermittelt werden. Hierfür werden zunächst die Grundlagen:

- Aktive und passive integrierte Bauelemente
- Technologievarianten dieser Elemente z.B. LDMOS
- Grundlegende Schaltungen (z.B. Levelshifter)
- Arbeitspuntkeinstellung
- Operationsverstärker, Steilheitsverstärker (OTA)

behandelt.
Auf dieser Basis werden die vertiefenden Themen:

- Integrierte Spannungswandler
- Digitale Regelung von Spannungswandlern
- Effiziente Lösungen für LED Spannungsversorgung
- Power Management komplexer Systeme und Geräte
- Energy Harvesting

vorgestellt und jeweils anhand von praxisnahen Implementierungen im Detail erläutert.

Lernziele

Die Studierenden sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage:

- aus dem Layout einfacher analoger Schaltungkreise die Schaltkreise zu erstellen.
- ein Layout aus Technologie-, Schaltungs- und System-Sicht zu verstehen und zu bewerten.
- eine geeignete Arbeitspunkteinstellung und -steuerung für eine integrierte Schaltung zu erstellen und zu dimensionieren.
- die elementaren für die Leistungselektronik benötigten Funktionsblöcke integrierter Schaltungen auf Transistorebene auszuwählen und zu dimensionieren.

Die Studierenden erlernen für die integrierte Leistungselektronik:

- die unterschiedlichen Wandlerkonzepte zu erkennen und für den angestrebten Einsatz zu bewerten und auszulegen.
- die Unterschiede und zusätzlichen Freiheitsgrade im Vergleich zu teilintegrierten oder diskreten Lösungen zu verstehen, zu bewerten und selbständig einzusetzen.
- die Realisierung in Bezug auf die Leistungseffizienz zu bewerten und zu optimieren.

Die Studierenden können die erarbeiteten Lerninhalte zielgerichtet in folgenden Anwendungen einsetzen:

- Die Anwendung von Spannnungswandlern in der Beleuchtungstechnik z. B. als LED Treiber zu verstehen, zu bewerten und bezüglich des Systemwirkungsgrades zu optimieren.
- Bei der Architekturauswahl für Photovoltaiksysteme verstehen die Studierenden die zusätzlichen Freiheitsgrade speziell optimierter integrierer Schaltungen. Die Studierenden können die mixed-signal Subsysteme in interdisziplinären Problemstellungen einbringen und die für den Entwurf der entsprechenden Schaltungen notwendigen Charakteristika abschätzen.

Voraussetzungen

Grundlagen in der Schaltungstechnik

Benotung

Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1 [MSETITTI-3204.a]		0	3
Prüfung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1 [MSETITTI-3204.b]	30	4	0

Modul: HF-System- und Übertragungstechnik 2 [MSETITTI-3205]

MODUL TITEL: HF-System- und Übertragungstechnik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Darstellung der System- und Übertragungstechnik aus physikalischer Sicht. Berücksichtigung der Grenzen der Implementierung und der Realisierung. • Modulationsverfahren aus physikalischer Sicht • Architekturen für Sender und Empfänger • Spezielle RF Anforderungen in FDD Systemen • Einführung und Vergleich verschiedener Mobilfunk- und Kurzstreckenfunkstandards: LTE, UMTS, GSM; WLAN, WiMax;Bluetooth, ZigBee , DECT • HF-Anforderungen für multi-band multi-standard Radios • HF-Frontends für Sofware-Defined-Radio und Cognitive-Radio	Fachbezogen: Den Studierenden kennen eine breite Übersicht über die Anforderungen an den Hochfrequenz- bzw. Funkteil aktueller Funksysteme. Sie haben das Verständnis für die unterschiedlichen Architekturen auf Blockschaltbildebene und deren Auswirkung auf eine Schaltungsrealisierung im Bezug auf die relevanten Systemkenngrössen erlangt. Die Studierenden besitzen die für das Verständnis des Systementwurfs des Funkteils notwendigen Kompetenzen. Nicht fachbezogen: Die Studierenden nkönnen sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte der in der Vorlesung vorgestellten Themen darstellen, erläutern und diskutieren. Sie sind in der Lage für interdisziplinäre Anwendungen Architekturen auf der Blockschaltbildebene zu entwerfen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlagen der Hochfrequenz-, Schaltungs- und Systemtechnik	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung HF-System- und Übertragungstechnik 2 [MSETITTI-3205.a]		0	3
Prüfung HF-System- und Übertragungstechnik 2 [MSETITTI-3205.b]	30	4	0

Modul: Computer Arithmetik 1 [MSETITTI-3206]

MODUL TITEL: Computer Arithmetik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Arithmetische Standardoperationen, • Addition, • Subtraktion, • Komparatoren, • Sortierer, • Multiplikation, • Division, • nichtredundante vs. redundante Arithmetik, • Restklassen-Arithmetik, • elementare arithmetische Funktionen, • algebraische Elementaroperationen, • Radizieren, • Polynom-Approximationen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit Schaltungen und Architekturen von grundlegenen arithmetischen Operationen vertraut. Sie können charakteristische Merkmale wie z.B. die Gatter- und Verbindungskomplexität sowie den kritischer Pfad von Arithmetikeinheiten bestimmen und die Laufzeit von äquivalenten Softwareimplementierungen analysieren. Sie kennen Strategien zur Optimierung und Implementierung von digitalen Arithmetikeinheiten.

Voraussetzungen	Benotung
Grundkenntnisse in den folgenden Gebieten: Funktionsweise von Digitalrechnern und CPUs, Informations- und Zahlendarstellung, Informationskodierung, Schaltungslogik, logische Schaltungen, Automaten, Speichertechnik;CMOS-Technik und digitale CMOS-Schaltungen, Eigenschaften typischer DSP-Algorithmen und Arithmetikkomponenten, Signalflussgraphen und Äquivalenztransformationen, VLSI-Entwurfsstile und Optimierung im Entwurfsraum.	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Computer Arithmetik 1 [MSETITTI-3206.a]		0	3
Prüfung Computer Arithmetik 1 [MSETITTI-3206.b]	30	4	0

Modul: Computer Arithmetik 2 [MSETITTI-3207]

MODUL TITEL: Computer Arithmetik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• CORDIC-Algorithmus, • Galois-Feld-Arithmetiken, • fehlerdetektierende und fehlertolerante Arithmetik, • Lineartransformationen, • DFT und FFT, • DCT und FDCT, • Anwendungen in der digitalen Signalverarbeitung insbesondere in der Kanaldekodierung	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit erweiterten Architekturen und Optimierungsstrategien für die Computerarithmetik vertraut. Sie kennen für Anwendungen in der digitalen Signalverarbeitung grundlegende Architekturen zur DFT, FFT, DCT und FDCT, sowie zur Berechnung von trigonometrischen und hyperbolischen Funktionen, und kennen die Bedeutung und Funktion fehlerdetektierender und fehlertoleranter Arithmetik in modernen Rechen- und Datenübertragungssystemen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundkenntnisse in den folgenden Gebieten: Funktionsweise von Digitalrechnern und CPUs, Informations- und Zahlendarstellung, Informations-kodierung, Schaltungslogik, logische Schaltungen, Automaten, Speichertechnik; CMOS-Technik und digitale CMOS-Schaltungen, Eigen-schaften typischer DSP-Algorithmen und Arithmetik-komponenten, Signalflussgraphen und Äquivalenz-transformationen, VLSI-Entwurfsstile und Optimierung im Entwurfsraum. Computer Arithmetik 1 empfohlen	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Computer Arithmetik 2 [MSETITTI-3207.a]		0	3
Prüfung Computer Arithmetik 2 [MSETITTI-3207.b]	30	4	0

Modul: Quantensimulationen von Carbon Nanotube und Graphene-Nanoribbon Feld-Effekt Transistoren [MSETITTI-3208]

MODUL TITEL: Quantensimulationen von Carbon Nanotube und Graphene-Nanoribbon Feld-Effekt Transistoren

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2013	Deutsch (German)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Im Vorlesungsteil des Kurses werden die Grundlagen von quantenmechanischen Bauelementsimulationen basierend auf Nicht-Gleichgewichts Green's Funktionen am Beispiel von Carbon Nanotubes und Graphene erläurtert bzw. eingeführt. Die Studierenden erstellen dann unter Anleitung ein eigenes Quantensimulationstool und verwenden dies, um den Einfluss verschiedener Bauelementparameter auf die Funktionalität der Bauelemente zu untersuchen.	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage. • quantenmechanische Simulationen von Carbon Nanotube und Graphene Nanoribbon Feld-Effekt-Transistoren mit einem eigenständig erstellen Simulationswerkzeug durchzuführen. • den Einfluss der Bandstruktur von Carbon Nanotubes und Graphene Nanoribbons auf die Funktionalität von Feld-Effekt Transistoren zu verstehen. • den Einfluss der Geometrie nanoelektronischer Feld-Effekt Transistoren auf ihre Funktionalität zu verstehen.
Voraussetzungen	**Benotung**
BSc in Elektrotechnik oder Physik Es wird empfohlen vor dem Kurs die Vorlesung Nanoelektronische Bauelemente gehört zu haben.	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Quantensimulationen von Carbon Nanotube und Graphene-Nanoribbon Feld-Effekt Transistoren [MSETITTI-3208.a]		0	3
Prüfung Quantensimulationen von Carbon Nanotube und Graphene-Nanoribbon Feld-Effekt Transistoren [MSETITTI-3208.b]	90	4	0

Modul: Hochfrequenztechnik 1 [MSETITTI-3301]

MODUL TITEL: Hochfrequenztechnik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Lineare, konzentrierte, passive Bauelemente:** Einfache Schaltungen, Ersatzschaltbilder, Güte von Spule und Kondensator, verlustlose und verlustbehaftete Parallel- und Serienresonazkreise, Definition von Kreisgüte und Bandbreite, Zusammenhang zwischen Kreisgüte und Spulen- bzw. Kondensatorgüte, Anpassungsschaltungen, Transformatoren, Anwendungen
- **Allgemeine Bauelemente mit TEM Wellenleitungen:** Leitungsresonatoren, Güte, Leitungstransformatoren, Stichleitungen, Anwendungen
- **Leitungsbauelemente in planarer Technik:** Hybridkoppler, Rat-Race-Koppler, Wilkinson-Leistungsteiler, Filter, Phasenschieber, Übergänge zwischen verschiedenen Leitungsarten, Frequenzabhängigkeit der Komponenten, Anwendungen
- **Mehrleitersysteme und -komponenten:** Gekoppelte Leitungen, Leitungsdifferentialgleichungen, symmetrisches Zweileitersystem, allgemeines Zweileitersystem mit homogenem Dielektrikum, Leitwertmatrix bei einem verlustfreien Mehrleitersystem bzw. bei homogenem Dielektrikum, allgemeiner bzw. symmetrischer Abschluss eines symmetrischen Dreileitersystems, Symmetrierglieder mit konzentrierten Elementen und Leitungsbauelementen, Richtkoppler mit TEM-Wellenleitungen, Beispiele in planarer Technik (Lange Koppler), Filter mit gekoppelten Leitungen, Anwendungen Bauelemente der Hohlleitertechnik: Übergänge, Kurzschlüsse, Verzweigungsschaltungen, Blenden und Stifte, dielektrische Einsätze, Hohlleiterrichtkoppler, Anwendungen
- **Hohlraumresonatoren:** Leitungsresonatoren, Nulltypschwingung, Modenchart, quantitative Bedeutung von kleinen Volumen- bzw. Materialänderungen, Verluste, Güte, Anwendungen
- **Nichtreziproke Bauelemente:** Eigenschaften verlustloser, angepasster Dreitore, Herleitung der tensoriellen Permeabilität, Wellenausbreitung in Ferriten, Faradaydrehung, Doppelbrechung, Einwegleitungen, Viertorzirkulator, Resonanzrichtungsleitungen, Dreitorzirkulator, Anwendungen
- **Dielektrische Resonatoren:** Prinzip, Bauformen, Anwendungen
- **Akustische Oberflächenwellenfilter:** Wellenausbreitung, Übertragungsfunktion, parasitäre Effekte Anwendung
- **Impulstechnik:** Pulse auf Leitungen, Abschlüsse, Pulsformen, Übergang zum eingeschwungenen Zustand, Messgeräte, Anwendung

Lernziele

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studenten in der Lage

- die grundlegenden Hochfrequenzelemente hinsichtlich ihrer Eigenschaften zu bewerten und zu vergleichen
- Leitungen für Mikrowellenschaltungen geeignet einzusetzen
- Leitungsnetzwerke und Filterschaltungen aus den behandelten Bauelementen und Leitungen zu erstellen
- HF-Mehrtore messtechnisch zu bewerten
- grundsätzlich die Komponenten und Leitungseffekte einer optischen Weitverkehrsübertragung einzuschätzen
- die nichtreziproken Eigenschaften von Ferriten und den damit aufgebauten Elementen geeignet zu nutzen
- die pulsförmige Anregung von Netzwerken und Leitungen zu bewerten und messtechnisch zu analysieren

• **Glasfasersysteme:** Laserquellen, Glasfasereigenschaften, Detektoren, Systemkomponenten, WDM-Übertragung, Modulatoren, Filter, Multiplexer, nichtlineare Eigenschaften der Glasfaser, Dispersion, Solitonen, Faserverstärker • **Hochfrequenzmesstechnik:** Netzwerkanalysator, Spektrumanalysator, Rauschmessung, Leistungsmessung, Stecker, Kabel, Frequenzbereiche	
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundkenntnisse im Bereich der Elektromagnetischen Felder	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Hochfrequenztechnik 1 [MSETITTI-3301.a]		0	3
Prüfung Hochfrequenztechnik 1 [MSETITTI-3301.b]	30	4	0

Modul: Digitale Sprachverarbeitung 1 [MSETITTI-3302]

MODUL TITEL: Digitale Sprachverarbeitung 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	2	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (Deutsche Vorlesung mit englischen Unterlagen)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Die zweisemestrige Vorlesung DSV 1 und 2 behandelt Grundlagen und Anwendungen der digitalen Sprachverarbeitung. Den Schwerpunkt der Vorlesung DSV 1 bilden die für Sprachsignale spezifischen Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung: • Modell der Spracherzeugung • Eigenschaften des Gehörs (Psychoakustik) • Spektraltransformationen • Filterbänke zur Spektralanalyse und Synthese • Stochastische Signal und Signalschätzung • Lineare Prädiktion • Quantisierung.	Die Studierenden haben ein fortgeschrittenes Verständnis der Algorithmen der Digitalen Sprach-Audio-Signalverarbeitung und können eigenständig Algorithmen der Signalanalyse, Signalsynthese und Codierung z.B. für den Einsatz in Mobiltelefonen und Hörgeräten entwickeln. Dabei können sie die speziellen Eigenschaften der menschlichen Sprache und des Gehörs berücksichtigen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Systemtheorie (Bachelor)	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Sprachverarbeitung 1 [MSETITTI-3302.a]		0	3
Prüfung Digitale Sprachverarbeitung 1 [MSETITTI-3302.b]	90	4	0

Modul: Multimedia Communication Systems 1 [MSETITTI-3303]

MODUL TITEL: Multimedia Communication Systems 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Introduction**: Concepts and Terminology, Signal Sources and Acquisition, Sampling and Digital Representation of Multimedia Signals;
- **Perceptual Properties of Vision and Hearing**: Properties of Vision, Properties of Hearing;
- **Analysis and Modeling**: Fourier Spectra, correlation analysis, autoregressive models, Markov models;
- **Quantization and Coding**: Statistical Foundations of Information Theory; Scalar Quantization, Coding Theory, Rate-Distortion Optimization of Quantizers, Entropy Coding, Vector Quantization, Sliding Block Coding;
- **Still Image Coding**: Compression of Binary Images, Vector Quantization of Images, Predictive Coding, Transform Coding, Coding based on Similarity Properties, Component based Coding;
- **Video Coding**: Methods without Motion Compensation, Hybrid Video Coding, MC Prediction Coding using the Wavelet Transform, Spatio-temporal Frequency Coding with MC, Encoding of Motion Parameters, Model based Video Coding;
- **Audio Coding**: Coding of Speech Signals, Waveform Coding of Audio signals, Parametric Coding of Audio and Sound Signals;
- **Applications and Standards**: Convergence of Digital Multimedia Services, Adaptation to Channel Characteristics, Digital Broadcast, Media Streaming, Interoperability and Compatibility, Definitions at Systems Level.
- **Still Image Coding Standards**: JBIG, JPEG, Video Coding Standards: H.26x, MPEG-x, Audio Coding Standards: Speech, Music and Sound;
- **Quality Measurement**: Objective Signal Quality Measurements, Subjective Assessment.

Lernziele

At the end of the module students are able

- to understand coding theory and modelling of multimedia signals for optimization of compression
- to optimize methods of quantization and entropy coding, -design algorithms for image, video and audio signal compression,
- to understand standards for digital representation of multimedia signals, and apply them in storage and transmission.

Voraussetzungen

Basic knowledge in signal processing and communication (Bachelor level)

Benotung

oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Multimedia Communication Systems 1 [MSETITTI-3303.a]		0	3
Prüfung Multimedia Communication Systems 1 [MSETITTI-3303.b]	30	4	0

Modul: Digitale Bildverarbeitung 1 [MSETITTI-3304]

MODUL TITEL: Digitale Bildverarbeitung 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Einführung, Bedeutung visueller Information**.
- **Bildgebung I:** good imaging beats good image processing - Sensoren (menschl. Auge, CCD/CMOS Sensoren), Abbildungsgeometrie, dünne Linse, optische Systeme, Tele- und Weitwinkelobjektive, Blendenzahl, Schärfentiefe.
- **Röntgenbildgebung:** Erzeugung von Röntgenstrahlung, Absorption und Streuung, Röntgenbild-Detektion.
- **Zweidimensionale lineare Systemtheorie:** 2D-Faltung, Punktantwort, 2D-LSI-Systeme, Eigenfunktionen, 2D-Fouriertransformation, optische und Modulationsübertragungsfunktion.
- **2D-Fouriertransformation und Computer-Tomographie:** Fourier-Transformation in Polarkoordinaten, Rotationssatz, Rotationssymmetrie, Hankeltransformation, Fourier-Scheibentheorem, Computertomographie, gefilterte Rückprojektion.
- **Digitalisierung von Bilddaten:** 2D-Abtastung, Auflösungsgrenze, Aliasing, Rekonstruktion, 2D-Fouriertransformation ortsdiskreter Signale, 2D-diskrete und schnelle Fouriertransformation, Nutzung in der Bilddaten-Kompression.
- **Bildverbesserung (Image Enhancement):** Punktoperationen und Histogramme, Nachbarschaftsoperationen, Faltung, Binomialfilter, unscharfe Maske, Verarbeitungskette in der digitalen Radiographie, nicht-lineare Filter (homomorphe Filter, Medianfilter, adaptive Filter).
- **Merkmalsextraktion I:** Kantenerkennung (Gradienten- und Laplacefilter), Kantendetektion (Kantendeskriptoren, Genauigkeit und Verlässlichkeit, der Canny Kantendetektor).
- **Merkmalsextraktion II:** Orientierte und gerichtete Strukturen (Beschreibung orientierter Bildinhalte, Detektion und Estimation von einfachen Orientierungen, Detektion und Estimation von mehrfachorientierten Bildinhalten).

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- die physikalischen Grundlagen der Bildaufnahme zu verstehen
- die abstrahierte Beschreibung des Verhaltens von Bildverarbeitungssystemen mittels der Methoden der zweidimensionalen Systemtheorie anwenden zu können
- die Methoden der zweidimensionalen Fourier-Transformation für die Computertomografie anzuwenden
- einfache lineare und nichtlineare Filter (z.B. Punktoperationen, homomorphe Filter) zur Verbesserung von Bildern anzuwenden
- einfache Merkmale in Bildern, z.B. Kanten, zu detektieren
- orientierte und gerichtete Strukturen in Bildern zu detektieren und die Estimation der Anzahl der Orientierungen durchzuführen

Voraussetzungen	Benotung
Bachelor ETIT oder vergleichbarer Abschluss	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Bildverarbeitung 1 [MSETITTI-3304.a]		0	3
Prüfung Digitale Bildverarbeitung 1 [MSETITTI-3304.b]	30	4	0

Modul: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 [MSETITTI-3306]

MODUL TITEL: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Grundlagen der Robotik:** Komponenten von Robotersystemen - Kinematische Grundstrukturen und Arbeitsräume - Roboterarchitekturen • **Die Lage im Raum:** Position und Orientierung - Orientierungsbeschreibungen - Homogene Transformation • **Denavit-Hartenberg Modellierung** • **Vorwärtstransformation** • **Rückwärtstransformation** • **Jakobi-Matrix** • **Systemkomponente Mensch**: Informationsaufnahme - Informationsverarbeitung - Informationsausgabe • **Ergonomische Bewertung von MMS**: Durchführung empirischer Untersuchungen - Simulative Bewertung • **Virtuelle Umgebungen** • **Mensch-Maschine Systemtechnik**: Zuverlässigkeit und Verlässlichkeit von MMS - Realisierung von Dialogsystemen - Dynamische Systeme - Assistenzsysteme	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage: • die grundlegenden Hardware- und Software-Komponenten von Robotersystemen zu identifizieren • die kinematischen Strukturen von Robotern systematisch zu analysieren • grundlegende Verfahren der kinematischen Bewegungssteuerung von Robotern zu entwickeln • fortgeschrittene Verfahren der kinematischen Bewegungssteuerung von Robotern einzuordnen und zu verstehen • im Bereich der Mensch-Maschine-Systeme (MMS) den Menschen als Systemkomponente zu verstehen und zu analysieren • Verfahren der ergonomischen Bewertung von MMS anzuwenden • fortgeschrittene Verfahren der Mensch-Maschine-Systemtechnik zu erinnern und einzuordnen

Voraussetzungen	Benotung
Höhere Mathematik und Grundlagen Regelungstechnik	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 [MSETITTI-3306.a]		0	3
Prüfung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 [MSETITTI-3306.b]	90	4	0

Modul: Medizintechnische Systeme 1 [MSETITTI-3307]

MODUL TITEL: Medizintechnische Systeme 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Modellbildung • Atmung und Lungenfunktionsdiagnose • Gewebeoptik & Laseranwendungen • Elektrophysiologie • Muskeln • Herz • Arterielle Wellengleichung • Elektroden • Therapie des Nierenversagens • Niere und Dialyse • Body Sensor Networks	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Medizintechnische Systeme 1 sind die Studierenden zu folgenden Leistungen in der Lage: • Sie haben die Fähigkeit, naturwissenschaftliche und physiologische Grundlagen der Medizin zum Verständnis von Krankheitsbildern und Abläufen in der Medizin zu nutzen. • Sie erlangen die Fertigkeit, ein physiologisches Problem auf ein mathematisches Modell zu abstrahieren • Die Studierenden verstehen wichtige physiologische Grundlagen der Medizin, speziell am Bespiel der Elektrophysiologie, der Muskeln, des Herzens, der Atmung und der Niere. • Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Wechselwirkung Licht-Gewebe und analysieren moderne optoelektronische Sensorkonzepte sowie deren Anwendungsmöglichkeiten in der Medizin. • Die Studierenden lernen wichtige Einflussfaktoren und Wechselwirkungen von Elektroden kennen und können diese bewerten und vergleichen. • Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von diagnostischen und therapeutischen Geräten und Techniken, speziell am Bespiel der Therapie des Nierenversagens und des Body Sensor Networks. • Die Studierenden haben ein fortgeschrittenes Verständnis für die Interaktion zwischen dem menschlichen Körper und elektromedizinischen Geräten entwickelt. • Sie können eigenständig ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen der Medizintechnik analysieren und Lösungen entwickeln.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Medizintechnische Systeme 1 [MSETITTI-3307.a]		0	3
Prüfung Medizintechnische Systeme 1 [MSETITTI-3307.b]	90	4	0

Modul: HF-System- und Übertragungstechnik 1 [MSETITTI-3308]

MODUL TITEL: HF-System- und Übertragungstechnik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Behandlung in zwei Teilen: Teil I - Wellenausbreitung, Teil II - Systeme der Funktechnik. In HF-System- und Übertragungstechnik 1 sollen die grundlegenden Phänomene und Systeme der Funktechnik beschrieben werden. Dabei werden die Grundkenntnisse zum Entwurf anwendungsspezifischer Funksysteme vermittelt. • Eigenschaften der Atmosphäre • Wellenausbreitung in der Atmosphäre und Ionosphäre • Reflexion, troposphärische Brechung, Streuung und Beugung • Informationsübertragung mit Richtfunk • Grundlagen der Satellitenfunktechnik • Grundlagen der Radartechnik • Positionsbestimmung mit Hilfe von Radiosignalen	Fachbezogen: Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Auswirkungen von atmosphärischen Aspekten auf die Eigenschaften des HF-Funkverbindungen und Systeme einzuschätzen und quantitativ zu beschreiben. Sie erlernen die grundlegenden Kenntnisse eines Systemingenieurs, d.h. sie sind der Lage ausgehend von den Anforderungen an das HF-Funksystem eine geeignete Systemarchitektur auszuwählen und die Spezifikationen an diese herzuleiten. Die Studierenden können somit eine Funkverbindung auf Systemebene analysieren und bewerten. Sie haben das Verständnis für die unterschiedlichen Architekturen auf Blockschaltbildebene und deren Auswirkung auf eine Systemebene erlangt. Die Studierenden besitzen die für das Verständnis des Systementwurfs des Funkteils notwendigen Kompetenzen. Nicht fachbezogen: Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte der in der Vorlesung vorgestellten Themen darstellen, erläutern und diskutieren. Sie sind in der Lage für interdisziplinäre Anwendungen Architekturen auf der Blockschaltbildebene zu entwerfen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlagen in der Hochfrequenz-, Schaltungs- und Systemtechnik	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung HF-System- und Übertragungstechnik 1 [MSETITTI-3308.a]		0	3
Prüfung HF-System- und Übertragungstechnik 1 [MSETITTI-3308.b]		4	0

Modul: Basic Techniques in Computer Graphics [MSETITTI-3309]

MODUL TITEL: Basic Techniques in Computer Graphics

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch oder Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Grundlagen der Geometriedarstellung (Polygonnetze, Volumendarstellungen, Freiform Kurven und Flächen) • Lokale Beleuchtung (3D Transformationen, Clipping, Rasterisierung, Lighting, Shading) • Globale Beleuchtung (Sichtbarkeitsproblem, Schattenberechnung, Ray Tracing) • Aufbau und Verwendung von 'OpenGL' • Performance-Optimierung von Graphik-Programmen	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die wichtigsten Datenstrukturen zur Darstellung von dreidimensionalen Objekten und Szenenbeschreibungen zu erklären. • die elementaren Operationen und Methoden zur Transformation eines 3D Modells in ein realistisches zweidimensionales Bild (Rendering-Pipeline) anzuwenden. • mit der Graphik-API 'OpenGL' umzugehen • einfache Rendering-Techniken zu implementieren.
Voraussetzungen	**Benotung**
Kenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen sowie in Linearer Algebra	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Basic Techniques in Computer Graphics [MSETITTI-3309.a]		0	5
Prüfung Basic Techniques in Computer Graphics [MSETITTI-3309.b]		6	0

Modul: Einführung in statistische Klassifikation [MSETITTI-3310]

MODUL TITEL: Einführung in statistische Klassifikation

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch oder Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Einführung/Motivation. • Bayessche Entscheidungsregel. • Training und Lernen. • Modellfreie Methoden. • Mischverteilungen und Clusteranalyse. • Stochastische endliche Automaten. • Merkmalsextraktion.	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die grundlegenden Verfahren der Mustererkennung intuitiv zu nutzen • grundlegende Algorithmen und Prinzipien zur Mustererkennung anwenden zu können • selbständig die Inhalte der Lehrveranstaltung umzusetzen • die grundlegenden Techniken der Mustererkennung sicher zu beherrschen • exemplarische Umsetzung von speziellen Problemen der Mustererkennung zu beurteilen • mit den grundlegenden Verfahren der Mustererkennung grundlegende Probleme der Mustererkennung eigenständig zu lösen.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Einführung in statistische Klassifikation [MSETITTI-3310.a]		0	5
Prüfung Einführung in statistische Klassifikation [MSETITTI-3310.b]		6	0

Modul: Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSETITTI-3311]

MODUL TITEL: Power Electronics - Control, Synthesis and Applications

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Power Electronics generally have the goal to perform electrical energy conversion at high efficiency. The course focuses on the following aspects of converter design: • Minimum converter losses • silicon and magnetics losses • thermal design • Soft switching of silicon devices to improve device ratings • Using snubbers • Soft-switching converter topologies • Galvanically isolated dc-dc converters • Transformers in power electronics, using uni- and bidirectional core excitation • AC-AC converters • Control of voltage source converters • High-power electronics • Examples	At the end of the module students are able: • to understand basic topologies for power electronic applications. • to analyze the dynamic behavior of components and circuits, the control concepts, parasitic effects and electromagnetic compatibility. • to design an appropriate power electronic solution for each application including hardware and control. • to evaluate existing power electronic solutions and to optimize them with regard to the application, e.g. for best efficiency.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSETITTI-3311.a]		0	3
Prüfung Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSETITTI-3311.b]	90	4	0

Modul: Automation of Complex Power Systems [MSETITTI-3312]

MODUL TITEL: Automation of Complex Power Systems						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	**Dauer**	**Kreditpunkte**	**SWS**	**Häufigkeit**	**Turnus Start**	**Sprache**
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	**Lernziele**
• Distribution Automation: prerequisite and historical perspective • Distribution Automation and Control Function System Protections and Protection Automation • Closed Loop Control in Power System Automation • Control of Distributed Energy Sources • Microgrids and Microgrid Control • Standards for Distribution Automation • Common Information Model • Communication Systems for Power Systems • Integration of renewable Energy Sources	At the end of the module students are able • to comprehend and apply the basics of power system automation • to understand and apply the fundamentals of protection systems and their automation • to understand and implement the possible feedback control structure for distribution automation • to determine the implication of automation in a distributed generation environment • to characterize and classify the most important standards for power system automation
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	**Prüfungsdauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Automation of Complex Power Systems [MSETITTI-3312.a]		0	3
Prüfung Automation of Complex Power Systems [MSETITTI-3312.b]	90	4	0

Modul: Elektrische Kfz-Bordnetzkomponenten [MSETITTI-3313]

MODUL TITEL: Elektrische Kfz-Bordnetzkomponenten

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Überblick elektrischer Kfz-Ausrüstung, Zielsetzung • Starter • Generatoren • Spannungsregler • Batterien • Bordnetzauslegung • Betriebssicherheit • Elektronik im KFZ • Vernetzung im KFZ • Schwungrad-Starter-Generator • Antriebe für Elektrofahrzeuge	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage • die einzelnen elektrischen Komponenten im Kfz in ihrer Funktion und in ihrem Zusammenspiel zu verstehen. • ein Bordnetz aus den behandelten Komponenten zu entwickeln. • die Auswirkungen elektrischer Komponenten auf das Gesamtfahrzeug in technischer und wirtschaftlicher Sicht zu bewerten. • die Betriebssicherheit eines Boardnetz zu analysieren.

Voraussetzungen	Benotung
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektrische Kfz-Bordnetzkomponenten [MSETITTI-3313.a]		0	3
Prüfung Elektrische Kfz-Bordnetzkomponenten [MSETITTI-3313.b]		4	0

Modul: Elektrische Energie aus regenerativen Quellen [MSETITTI-3314]

MODUL TITEL: Elektrische Energie aus regenerativen Quellen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Energiebedarf & heutige Bereitstellung, Globale Probleme der Energieversorgung
- Potentiale erneuerbarer Energiequellen
- Kostenrechnung
- phys. Grundlagen, Herstellungsverfahren, Systemtechnik, typische Topologien, technische Grenzen, soziale Akzeptanz für die folgenden Technologien: - Photovoltaik - Windkraft - Wasserkraft - Solarthermische Kraftwerke - Biomasse - Geothermie
- Notwendige Netzstrukturen und Netzsteuerung für die Einbindung erneuerbare Energien
- Speichertechnologien für die Integration erneuerbarer Energien
- Verbindung der Elektromobilität mit erneuerbaren Energien
- Erneuerbare Energien für netzferne Energieversorgungen
- Entwicklungsstand, Aussichten und Praxisbeispiele

Die Inhalte werden in Präsenzübungen vertieft und eine Fokussierung auf die Prüfung vorgenommen. Zusätzlich werden mehrere halbtägig Exkursionen angeboten, von denen die Studierenden mindestens zwei auswählen müssen.

Lernziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- den Bedarf an Energie und mögliche Technologien zu deren Erzeugung aus regenerativen Quellen zu analysieren
- Vor- und Nachteile sowie Funktionsweise der vorgestellten regenerativen Energieerzeuger zu bewerten
- Technische und wirtschaftliche Potentiale verschiedener regenerative Stromerzeugungstechnologien zu ermitteln
- Bedarf an strukturellen Maßnahmen im Bereich Stromnetze und Speicher einschätzen zu können

Voraussetzungen	Benotung
einschlägiger Bachelor-Abschluss	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektrische Energie aus regenerativen Quellen [MSETITTI-3314.a]		0	3
Prüfung Elektrische Energie aus regenerativen Quellen [MSETITTI-3314.b]	30	4	0

Modul: Advanced Control Systems [MSETITTI-3315]

MODUL TITEL: Advanced Control Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Fundamentals of multivariable systems and representation • Analysis of multivariable systems, modelling of uncertainties • General control configuration, performance and robustness • H2- (LQR/LQG) control • Introduction to robust H∞-control • Implementation aspects of robust controllers • µ-Synthesis	Students develop an advanced understanding of multivariable system analysis and apply modern robust control techniques. This includes the application of modern multivariable analysis and control tools for complex processes in order to design feedback controllers for processes with uncertainties and multiple and opposed design goals. Students understand and apply state-space, as well as frequency domains methods, for multivariable systems.
Voraussetzungen	**Benotung**
Appropriate Bachelor degree, Systemtheorie 1 & 2 or similar control systems lecture course covering classical control and state-space techniques.	Course work (30%) and oral examination (70%). The final grade is calculated from coursework and oral examination achievement. Modalities of the examination will be discussed with students at the first lecture.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Advanced Control Systems [MSETITTI-3315.a]		0	3
Mündliche Prüfung Advanced Control Systems [MSETITTI-3315.b]	30	3	0
Facharbeit Advanced Control System [MSETITTI-3315.c]		1	0

Modul: Praktika in der Mikro- und Nanoelektronik [MSETITTI-3401]

MODUL TITEL: Praktika in der Mikro- und Nanoelektronik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1			jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Das Modul Praktika in der Mikro- und Nanoelektronik dient der praktischen Vertiefung von bereits Erlerntem im Bereich der Mirko- und Nanoelektronik und/oder der praktischen Begleitung von Vorlesungen und Übungen aus diesem Bereich.

Die Studierenden trainieren die Anwendung fachspezifischer Methoden bei der Vorbereitung und Durchführung von eigenen Experimenten und Messungen und üben sich in der schriftlichen Ausarbeitung von Versuchs- und Messprotokollen.

Aus folgenden Praktika kann ausgewählt werden:

- Vom Material zum Device (WS/SS)
- VLSI-Entwurfstechnik (WS/SS)
- FPGA-Entwurfstechnik (WS/SS)
- Entwurf anwendungsspezifischer programmierbarer Architekturen (WS/SS)
- Analog- und Mixed-Signal Elektronik (WS/SS)
- Halbleitertechnik, Multifunktionales Silizium: Mikroelektronik, Photovoltaik, Photonik (WS)
- **CAD-Praktikum: Simulation von Halbleiterbauelementen CAD/Lab course: Simulation of semiconductor devices (SS)**

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, sich in eine vorgefertigte Aufgabenstellung unter Anleitung einzuarbeiten und diese zu erfüllen. Sie beherrschen spezifische Kenntnisse bezüglich Methoden, Gerätschaften, Bauelementen oder Programmen die für die Bearbeitung von Aufgaben in der Mikro- und Nanoelektronik sinnvoll sind. Theoretisches Wissen können die Studierenden somit selbstständig in die Praxis umsetzen. Vordefinierte Aufgaben können innerhalb eines begrenzten Zeitraums gelöst werden.

Voraussetzungen

einschlägiger Bachelor-Abschluss

Benotung

Diese Praktika sind unbenotet. Das Ergebnis lautet bei erfolgreicher Teilnahme bestanden. Die individuelle Leistung der einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer einer Praktikumsgruppe (i.d.R. 3 bis 6 Personen) wird durch ein Kolloquium vor und nach jedem Versuch bewertet.

- Kolloquien zu jedem Versuch
- Durchführung der Praktikumsversuche
- schriftliche Darstellung der Ergebnisse

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Praktikum Vom Material zum Device [MSETITTI-3401.a]		4	4
Praktikum VLSI-Entwurfstechnik [MSETITTI-3401.b]		4	4
Praktikum FPGA-Entwurfstechnik [MSETITTI-3401.c]		4	4
Praktikum Entwurf anwendungsspezifischer programmierbarer Architekturen [MSETITTI-3401.d]		4	4
Praktikum Analog- und Mixed-Signal Elektronik [MSETITTI-3401.e]		4	4
Praktikum Halbleitertechnik: Multifunktionales Silizium - Mikroelektronik, Photovoltaik, Photonik [MSETITTI-3401.f]		4	4
CAD-Praktikum: Simulation von Halbleiterbauelementen CAD/Lab course: Simulation of semiconductor devices [MSETITTI-3401.g)		4	4

Modul: Projekte der Mikro- und Nanoelektronik [MSETITTI-3501]

MODUL TITEL: Projekte der Mikro- und Nanoelektronik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Im Modul Projekte der Mikro- und Nanoelektronik werden eng umrissene wissenschaftliche Problemstellungen in einer kleinen Arbeitsgruppe in befristeter Zeit erarbeitet. Die Ergebnisse werden von den Projektteilnehmern in angemessener Form präsentiert und schriftlich dargestellt. Die Bearbeitungsdauer eines Projektes entspricht 4 SWS und wird mit 4 Creditspoints bewertet.

Die Planung und Arbeitsaufteilung ist maßgeblich von der Gruppe selbst zu entwickeln. Das Team wird dabei von der Dozentin oder dem Dozenten unterstützt. Die Studierenden werden in der Literaturrecherche, in Strukturierung und Präsentation wissenschaftlicher Inhalte, Kommunikation und Teamarbeit angeleitet. Im Rahmen des Projektmanagements wird von den Studierenden angegeben, welche Person für welche Projektteilleistung zuständig ist.

Folgende Projekte werden als Rahmen für wechselnde Themen und Aufgabenstellungen regelmäßig angeboten:

- Aktuelle Aspekte der Bauelemente und Technologie der Verbindungshalbleiter (WS/SS)
- Organische Elektronik und Optoelektronik (WS/SS)
- Abscheidung und Charakterisierung von Verbindungshalbleitern (WS/SS)
- Herstellungsprozesse in der Mikrosystemtechnik (WS/SS)
- Mikroelektronische Schaltungen in der Medizintechnik (WS/SS)
- Sensortechnik in der Praxis (WS/SS)
- Innovative Bauelemente (WS/SS)
- Schaltungsentwurf und HF-Systemtechnik (WS/SS)

Weitere Projekte sind auf Anfrage bei den Lehrstühlen und Instituten, die in der Ausbildung im Bereich Energietechnik tätig sind, möglich.

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig in themenrelevante Fachliteratur einzuarbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, in einem Team zu arbeiten und gemeinsam theoretisches Wissen innerhalb eines individuellen Projektes der Mikro- und Nanoelektronik in die Praxis umzusetzen. Sie verfügen über vertieftes Wissen im Bereich der Anwendung der Mikro- und Nanoelektronik und sind in der Lage, ein umfangreiches Projekt strukturiert und organisiert zu bearbeiten. Sie sind in der Lage, das Projekt in einem definierten, begrenzten Zeitraum zu bearbeiten. Die Studierenden beherrschen spezifische Kenntnisse bezüglich Methoden, Gerätschaften, Bauelementen oder Programmen, die für die Bearbeitung von Aufgaben der Mikro- und Nanoelektronik sinnvoll sind. Theoretisches Wissen können die Studierenden somit selbstständig mit Ihrem Team in der Praxis anwenden. Sie verfügen über Methoden zur wissenschaftlichen Dokumentation sowie Präsentation von Projekten.

Voraussetzungen

einschlägiger Bachelor-Abschluss

Benotung

Die Projekte sind unbenotet. Das Ergebnis lautet bei erfolgreicher Teilnahme bestanden. Die individuelle Leistung der einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer einer Projektgruppe (i.d.R. 3 bis 4 Personen) wird durch die Dozenten bewertet. Diese achten darauf, dass die Aufgabenverteilung innerhalb der Projektgruppe möglichst gleichmäßig erfolgt. Im einzelnen werden folgende Teilaspekte bewertet

- Projektmanagement
- Lösung der gestellten Aufgabe
- schriftliche Darstellung der Ergebnisse
- Präsentation

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!			

Modul: Seminare Mikro- und Nanoelektronik [MSETITTI-3601]

MODUL TITEL: Seminare Mikro- und Nanoelektronik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Innerhalb des Moduls Seminar Mikro- und Nanoelektronik können Seminare aus dem Bereich der Mikro- und Nanoelektronik und darüber hinaus aus dem gesamten Gebiete der Elektrotechnik und Informationstechnik ausgewählt werden. Jede Studierende und jeder Studierender des Master-Studiengangs Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik muss an mindestens einem Seminar teilnehmen. Maximal zwei Seminare können ins Curriculum eingebracht werden. Die Seminare bestehen in der Regel aus einer Einführung in das gewählte Thema und der Verteilung der einzelnen Seminarvorträge (Referate) an die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, sowie den Terminen für die Seminarvorträgen selbst. Ein Vortrag (Referat) in einem Seminar dauert mindestens 30 und höchsten 60 Minuten und wird auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung mit geeigneten didaktischen Mitteln (Präsentationsfolien o.ä.) durchgeführt. Dabei weisen die Studierenden nach, dass sie zur wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas unter Berücksichtigung der Zusammenhänge des Fachs in der Lage sind und die Ergebnisse mündlich vorstellen können, darin werden sie von der Dozentin oder dem Dozenten angeleitet.	Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig in die einschlägige wissenschaftliche, in der Regel englischsprachige, Fachliteratur einzuarbeiten.Sie haben Kenntnisse über Datenbanken, wie z.B. IEEE Explore oder ETSI Standards Services, welche den Zugang zu der für das Fachgebiet Informations- und Kommunikationstechnik relevanten technisch-wissenschaftlichen Literatur und zu den internationalen Standards der Informations- und Kommunikationstechnik gestattet.Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig in den Stand der Wissenschaft und Technik der unterschiedlichsten aktuellen Fragestellungen der Informations- und Kommunikationstechnik einzuarbeiten und eine definierte, individuelle Aufgabenstellung innerhalb eines begrenzten, Zeitraums zu bearbeiten.Sie verfügen über die Kompetenz zu entscheiden, welche wissenschaftlichen Quellen für die Aufgabenstellung von Bedeutung sind und können diese strukturiert in wissenschaftliche Dokumentation einfließen lassen. Darauf aufbauen sind sie in der Lage, weiterführende Rückschlüsse zu ziehen. Sie beherrschen Methoden zur präzisen wissenschaftlichen Dokumentation sowie zur didaktisch strukturierten PowerPoint-Präsentation komplexer Zusammenhänge.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Diese Seminare sind unbenotet. Das Ergebnis lautet bei erfolgreicher Teilnahme bestanden. Die individuelle Leistung der einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer bestehen aus folgenden Aspekten • einer schriftlichen Ausarbeitung zum Seminarvortrag (Referat), • der Präsentation zum Seminarvortrag, • der Seminarvortrag zum vorgegebenen Thema selbst.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!			

Wahlpflichtkatalog: Technische Informatik [MSETITTI-4xxx]

Titel	Technische Informatik
Untertitel	TI
Beschreibung	Wahlpflichtkataloge A,B,C der Studienrichtung Technische Informatik
Prüfungsleistung: Studienrichtung Technische Informatik [MSETITTI.d]	
Titel	Studienrichtung Technische Informatik
Untertitel	TI
Studiensemester	1-4
Kreditpunkte	In dieser Studienrichtung müssen 8 bis 16 CP im Katalog TI.A [MSETITTI-41xx], 8 bis 16 CP im Katalog TI.B [MSETITTI-42xx], 8 bis 16 CP im Katalog TI.C [MSETITTI-43xx] in Summe jedoch nicht mehr als 36 CP erbracht werden.
Arbeitsaufwand	Insgesamt 1080 h, Kontaktzeit 405 h, Selbststudium 675 h
Kontaktzeit (SWS)	Ca. 27
Selbststudium (h)	675
Curriculare Verankerung	Semestervariable Wahlpflichtleistung

Modul: Technische Akustik [MSETITTI-4102]

MODUL TITEL: Technische Akustik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	6	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Einige Grundbegriffe aus der Schwingungslehre, • Schallfeldgrößen und Wellengleichung für Gase und Flüssigkeiten, • Ebene Schallwellen, • Kugelwellen, • Eigenschaften und Entstehung, • Reflexion, Brechung und Beugung, Dopplereffekt, • Schallausbreitung in Rohren, Rohre mit nichtkonstantem Querschnitt, • Schallwellen im geschlossenen Hohlraum, • Schallausbreitung im isotropen Festkörper, • Wellen auf Platten und Stäben, • Eigenschaften und Wahrnehmungsleistung des Gehörs. • Elektromechanische Wandler, • die verschiedenen Wandlerprinzipien, • Elektroakustische Empfänger (Mikrofone), • Elektroakustische Schallsender (Lautsprecher), • Digitale Schallspeicherung, • Raumakustik, Beschallungsanlagen, Bauakustik, Lärmentstehung und Lärmbekämpfung, • Akustische Messtechnik, • Musik und Sprache, • Wasserschall und Ultraschall	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen der theoretischen Akustik und die akustischen Erscheinungen in der Technik und Umwelt. Sie haben einen Überblick über die wichtigsten technischen Teilgebiete wie Elektroakustik, Raumakustik, Bauakustik, Lärmbekämpfung und Hörforschung und können Berechnungen, Planungen, Analysen und Beurteilungen in diesen Teilgebieten durchführen sowie Beiträge zu Forschungen und Entwicklungen in der Elektroakustik, Audiotechnik, Hörakustik und Virtuellen Akustik leisten.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor ETIT oder vergleichbarer Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Technische Akustik [MSETITTI-4102.a]		0	6
Prüfung Technische Akustik [MSETITTI-4102.b]	180	8	0

Modul: Digitale Bildverarbeitung 1 [MSETITTI-4103]

MODUL TITEL: Digitale Bildverarbeitung 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Einführung, Bedeutung visueller Information**.
- **Bildgebung I:** good imaging beats good image processing - Sensoren (menschl. Auge, CCD/CMOS Sensoren), Abbildungsgeometrie, dünne Linse, optische Systeme, Tele- und Weitwinkelobjektive, Blendenzahl, Schärfentiefe.
- **Röntgenbildgebung:** Erzeugung von Röntgenstrahlung, Absorption und Streuung, Röntgenbild-Detektion.
- **Zweidimensionale lineare Systemtheorie:** 2D-Faltung, Punktantwort, 2D-LSI-Systeme, Eigenfunktionen, 2D-Fouriertransformation, optische und Modulationsübertragungsfunktion.
- **2D-Fouriertransformation und Computer-Tomographie:** Fourier-Transformation in Polarkoordinaten, Rotationssatz, Rotationssymmetrie, Hankeltransformation, Fourier-Scheibentheorem, Computertomographie, gefilterte Rückprojektion.
- **Digitalisierung von Bilddaten:** 2D-Abtastung, Auflösungsgrenze, Aliasing, Rekonstruktion, 2D-Fouriertransformation ortsdiskreter Signale, 2D-diskrete und schnelle Fouriertransformation, Nutzung in der Bilddaten-Kompression.
- **Bildverbesserung (Image Enhancement):** Punktoperationen und Histogramme, Nachbarschaftsoperationen, Faltung, Binomialfilter, unscharfe Maske, Verarbeitungskette in der digitalen Radiographie, nicht-lineare Filter (homomorphe Filter, Medianfilter, adaptive Filter).
- **Merkmalsextraktion I:** Kantenerkennung (Gradienten- und Laplacefilter), Kantendetektion (Kantendeskriptoren, Genauigkeit und Verlässlichkeit, der Canny Kantendetektor).
- **Merkmalsextraktion II:** Orientierte und gerichtete Strukturen (Beschreibung orientierter Bildinhalte, Detektion und Estimation von einfachen Orientierungen, Detektion und Estimation von mehrfachorientierten Bildinhalten).

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- die physikalischen Grundlagen der Bildaufnahme zu verstehen
- die abstrahierte Beschreibung des Verhaltens von Bildverarbeitungssystemen mittels der Methoden der zweidimensionalen Systemtheorie anwenden zu können
- die Methoden der zweidimensionalen Fourier-Transformation für die Computertomografie anzuwenden
- einfache lineare und nichtlineare Filter (z.B. Punktoperationen, homomorphe Filter) zur Verbesserung von Bildern anzuwenden
- einfache Merkmale in Bildern, z.B. Kanten, zu detektieren
- orientierte und gerichtete Strukturen in Bildern zu detektieren und die Estimation der Anzahl der Orientierungen durchzuführen

Voraussetzungen	Benotung
Bachelor ETIT oder vergleichbarer Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Bildverarbeitung 1 [MSETITTI-4103.a]		0	3
Prüfung Digitale Bildverarbeitung 1 [MSETITTI-4103.b]	30	4	0

Modul: Digitale Bildverarbeitung 2 [MSETITTI-4104]

MODUL TITEL: Digitale Bildverarbeitung 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Multiauflösungs- und Multiratenverfahren der Bildverarbeitung:** Gauss- und Laplace-Pyramide, Multiauflösende Filterung digitaler Radiographien, Multiauflösende Analyse von Herzkranzgefaessen in Cine-Angiographien, Multiraten-Rauschreduktion für die Roentgen-Fluoroskopie, Filterbänke & Wavelets, Verschiebungs-Varianz in kritisch abgetasteten Multiratensystemen.
- **Range Imaging:** Aktive Triangulation.
- **Geometrie der Bildgebung:** Perspektivische Projektion, Intrinsische und extrinsische Kameraparameter, Projektionsmatrix, Linsenverzerrungen, Kamerakalibration.
- **Geometrie des binokularen Sehens:** Stereopsis des Menschen, Horopter, Gebiet von Panum, Geometrie von Stereo-Kameras, Epipolargeometrie, Essentielle Matrix, Fundamentalmatrix.
- **Verarbeitung stereoskopischer Bilddaten:** Kalibration von Stereokameras, Rekonstruktion von Szenen, passive Triangulation, Schätzung der Stereo-Disparitaet.
- **Bewegung:** Visuelle Bedeutung von Bewegung, Bewegung im 3D-Raum (Translation, Rotation, Projektion von Bewegung auf die Bildebene, Egomotion, Focus of Expansion, Focus of Contraction).
- **Bewegungsschätzung in Bildsequenzen:** Optischer Fluss, Bewegung als 3D-Orientierung, Korrelationsbasierte Verfahren (block matching, Schnelle Schätzverfahren).
- **Erkennung parametrischer Kurven:** Houghtransformation für Geraden und Kreise.

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- Multiauflösungs- und Multiratenverfahren für die Bildverarbeitung anzuwenden
- Filterbänke (für bivariate Signale) für perfekte Rekonstruktion zu berechnen
- Aufbauten für aktive Triangulation zu dimensionieren
- Kameras durch Kameramodell-Matrizen zu beschreiben und mittels Kalibration die extrinsischen und intrinsischen Kameraparameter zu berechnen
- eine Stereokamera-Anordnung mathematisch zu beschreiben und das Korrespondenz-Problem mit korrelations- oder merkmalsbasierten Ansätzen zu lösen
- den brightness constancy constraint anzuwenden und in Bildsequenzen den optischen Fluss zu berechnen

Voraussetzungen	Benotung
Digitale Bildverarbeitung 1 oder Biomedical Imaging	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Bildverarbeitung 2 [MSETITTI-4104.a]		0	3
Prüfung Digitale Bildverarbeitung 2 [MSETITTI-4104.b]	30	4	0

Modul: Digitale Sprachverarbeitung 1 [MSETITTI-4105]

MODUL TITEL: Digitale Sprachverarbeitung 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	2	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (Deutsche Vorlesung mit englischen Unterlagen)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Die zweisemestrige Vorlesung DSV 1 und 2 behandelt Grundlagen und Anwendungen der digitalen Sprachverarbeitung. Den Schwerpunkt der Vorlesung DSV 1 bilden die für Sprachsignale spezifischen Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung: • Modell der Spracherzeugung • Eigenschaften des Gehörs (Psychoakustik) • Spektraltransformationen • Filterbänke zur Spektralanalyse und Synthese • Stochastische Signal und Signalschätzung • Lineare Prädiktion • Quantisierung.	Die Studierenden haben ein fortgeschrittenes Verständnis der Algorithmen der Digitalen Sprach-Audio-Signalverarbeitung und können eigenständig Algorithmen der Signalanalyse, Signalsynthese und Codierung z.B. für den Einsatz in Mobiltelefonen und Hörgeräten entwickeln. Dabei können sie die speziellen Eigenschaften der menschlichen Sprache und des Gehörs berücksichtigen
Voraussetzungen	**Benotung**
Systemtheorie (Bachelor)	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Sprachverarbeitung 1 [MSETITTI-4105.a]		0	3
Prüfung Digitale Sprachverarbeitung 1 [MSETITTI-4105.b]	90	4	0

Modul: Digitale Sprachverarbeitung 2 [MSETITTI-4106]

MODUL TITEL: Digitale Sprachverarbeitung 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch (Deutsche Vorlesung mit englischen Unterlagen)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Den Schwerpunkt der Vorlesung DSV II bilden aktuelle Signalverarbeitungs-Anwendungen: • Sprachcodierung: Signalform-Codierung, Vocoder, adaptive Quantisierung, adaptive Prädiktion im Zeitbereich, adaptive Codierung im Frequenzbereich, subjektive Sprachqualität, standardisierte Verfahren, Realisierungsaspekte • Fehlerverdeckung und Soft-Decodierung, Reduktion der Störwirkung von Bitfehlern • Bandbreitenerweiterung von Sprachsignalen • Ein- und mehrkanalige Geräuschreduktion: Reduktion akustischer Störungen durch adaptive Filterung, aktive Störschallkompensation, Verminderung von Raumhall • Kompensation akustischer Echos: Digitale Lautsprechertelefone, akustische Mensch-Maschine-Schnittstelle Dabei wird vielfach auf Standards der Telekommunikation sowie auf aktuelle Entwicklungen und Trends im Bereich der Mobiltelefon- und der digitalen Hörgerätetechnik Bezug genommen.	Die Studierenden haben ein fortgeschrittenes technisch-wissenschaftliches Verständnis der adaptiven Algorithmen zur digitalen Verbesserung von Sprach-Audio-Signalen. Sie können entsprechende Algorithmen für die akustisch-digitale Schnittstelle von Multimedia-Kommunikationssystemen theoretisch konzipieren, mittels Simulation validieren und für die praktische Anwendung optimieren.
Voraussetzungen	**Benotung**
DSV 1 empfohlen	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Sprachverarbeitung 2 [MSETITTI-4106.a]		0	3
Prüfung Digitale Sprachverarbeitung 2 [MSETITTI-4106.b]	90	4	0

Modul: Multimedia Communication Systems 1 [MSETITTI-4107]

MODUL TITEL: Multimedia Communication Systems 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Introduction**: Concepts and Terminology, Signal Sources and Acquisition, Sampling and Digital Representation of Multimedia Signals;
- **Perceptual Properties of Vision and Hearing**: Properties of Vision, Properties of Hearing;
- **Analysis and Modeling**: Fourier Spectra, correlation analysis, autoregressive models, Markov models;
- **Quantization and Coding**: Statistical Foundations of Information Theory; Scalar Quantization, Coding Theory, Rate-Distortion Optimization of Quantizers, Entropy Coding, Vector Quantization, Sliding Block Coding;
- **Still Image Coding**: Compression of Binary Images, Vector Quantization of Images, Predictive Coding, Transform Coding, Coding based on Similarity Properties, Component based Coding;
- **Video Coding**: Methods without Motion Compensation, Hybrid Video Coding, MC Prediction Coding using the Wavelet Transform, Spatio-temporal Frequency Coding with MC, Encoding of Motion Parameters, Model based Video Coding;
- **Audio Coding**: Coding of Speech Signals, Waveform Coding of Audio signals, Parametric Coding of Audio and Sound Signals;
- **Applications and Standards**: Convergence of Digital Multimedia Services, Adaptation to Channel Characteristics, Digital Broadcast, Media Streaming, Interoperability and Compatibility, Definitions at Systems Level.
- **Still Image Coding Standards**: JBIG, JPEG, Video Coding Standards: H.26x, MPEG-x, Audio Coding Standards: Speech, Music and Sound;
- **Quality Measurement**: Objective Signal Quality Measurements, Subjective Assessment.

Lernziele

At the end of the module students are able

- to understand coding theory and modelling of multimedia signals for optimization of compression
- to optimize methods of quantization and entropy coding, -design algorithms for image, video and audio signal compression,
- to understand standards for digital representation of multimedia signals, and apply them in storage and transmission.

Voraussetzungen

Basic knowledge in signal processing and communication (Bachelor level)

Benotung

oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Multimedia Communication Systems 1: Multimedia Signal Coding [MSETITTI-4107.a]		0	3
Prüfung Multimedia Communication Systems 1: Multimedia Signal Coding [MSETITTI-4107.b]	30	4	0

Modul: Multimedia Communication Systems 2 [MSETITTI-4108]

MODUL TITEL: Multimedia Communication Systems 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Pre- and Postprocessing:** Nonlinear Filters, Signal Enhancement, Amplitude-Value transformations,Interpolation;
- **Features of Multimedia Signals:** Color, Texture, Edge Analysis, Feature Point Detection, Contour and Shape Analysis, Correspondence analysis, Motion Analysis, Disparity and Depth Analysis, Mosaics, Face Detection and Description, Audio Signal Features;
- **Feature Transforms and Classification:** Feature Transforms, Feature Value Normalization and Weighting, Feature-based Comparison, Feature-based Classification;
- **Signal Decomposition:** Segmentation of Image Signals, Segmentation of Video Signals, Segmentation and Decomposition of Audio Signals;
- **Signal Composition, Rendering and Presentation:** Composition and Mixing of Visual Signals, Warping and Morphing, Viewpoint Adaptation, Frame Rate Conversion, Rendering of Image and Video Signals, Composition and Rendering of Audio Signals;
- **Applications and Standards:** Content-based Media Access: Content Protection, Interaction with Content Multimedia Content Description Standard MPEG-7;
- **Quality Measurements:** Classification Quality; Quality of Signal Analysis and Decomposition.

Lernziele

At the end of the module students are able

- to understand estimation and classification theory and modelling of multimedia signals for optimization of content recognition
- to optimize methods of preprocessing and feature extraction,
- to design algorithms for image, video and audio content analysis,
- to understand standard concepts of feature analysis and representation, and apply them in content analysis systems.

Voraussetzungen

Basic knowledge in signal processing and analysis (Bachelor level)

Benotung

oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Multimedia Communication Systems 2 [MSETITTI-4108.a]		0	3
Prüfung Multimedia Communication Systems 2 [MSETITTI-4108.b]	30	4	0

Modul: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 [MSETITTI-4201]

MODUL TITEL: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Grundlagen der Robotik:** Komponenten von Robotersystemen - Kinematische Grundstrukturen und Arbeitsräume - Roboterarchitekturen • **Die Lage im Raum:** Position und Orientierung - Orientierungsbeschreibungen - Homogene Transformation • **Denavit-Hartenberg Modellierung** • **Vorwärtstransformation** • **Rückwärtstransformation** • **Jakobi-Matrix** • **Systemkomponente Mensch**: Informationsaufnahme - Informationsverarbeitung - Informationsausgabe • **Ergonomische Bewertung von MMS**: Durchführung empirischer Untersuchungen - Simulative Bewertung • **Virtuelle Umgebungen** • **Mensch-Maschine Systemtechnik**: Zuverlässigkeit und Verlässlichkeit von MMS - Realisierung von Dialogsystemen - Dynamische Systeme - Assistenzsysteme	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage: • die grundlegenden Hardware- und Software-Komponenten von Robotersystemen zu identifizieren • die kinematischen Strukturen von Robotern systematisch zu analysieren • grundlegende Verfahren der kinematischen Bewegungssteuerung von Robotern zu entwickeln • fortgeschrittene Verfahren der kinematischen Bewegungssteuerung von Robotern einzuordnen und zu verstehen • im Bereich der Mensch-Maschine-Systeme (MMS) den Menschen als Systemkomponente zu verstehen und zu analysieren • Verfahren der ergonomischen Bewertung von MMS anzuwenden • fortgeschrittene Verfahren der Mensch-Maschine-Systemtechnik zu erinnern und einzuordnen

Voraussetzungen	Benotung
Höhere Mathematik und Grundlagen Regelungstechnik	schriftliche Prüfung (90min) mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 [MSETITTI-4201.a]		0	3
Prüfung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 [MSETITTI-4201.b]	90	4	0

Modul: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2 [MSETITTI-4202]

MODUL TITEL: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Externe und interne Sensoren für Industrieroboter** • **Antriebe und Getriebe für Industrieroboter** • **Robotergreifer** • **Modellbildung für Industrieroboter:** Bewegungsgleichungen nach Newton-Euler - Bewegungsgleichungen nach Lagrange • **Regelung von Industrierobotern:** Entwurf von Einzelachsreglern - Nichtlineare Regelung und Entkopplung • **Lernen aus Daten:** Statistische Verfahren - Konnektionistische Verfahren • **Wissensrepräsentation und Wissensverarbeitung:** Aussagenlogik - Prädikatenlogik erster Stufe - Expertensysteme - Verarbeitung unsicheren Wissens • **Fuzzy-Systeme**	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage: • typische Komponenten der Sensorik und Aktorik von Robotersystemen einzuordnen und ihre Funktionsweise zu verstehen • die Verfahren nach 'Newton-Euler' und 'Lagrange' zur dynamischen Analyse von Starrkörpersystemen für Roboter systematisch anzuwenden • Regelungsaufgaben bei der Bewegungssteuerung von Robotern zu analysieren • grundlegende Verfahren zur der Regelung von Robotern zu anzuwenden • Problemstellungen der Verwaltung und Verarbeitung von sicherem und unsicherem Wissen zu analysieren • grundlegende Verfahren des maschinellen Lernens aus Daten anzuwenden • die Kalküle der Aussagen- und Prädikatenlogik zu verstehen und anzuwenden
Voraussetzungen	**Benotung**
Höhere Mathematik, Grundlagen der Regelungstechnik und Grundlagen der Mechanik	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2 [MSETITTI-4202.a]		0	3
Prüfung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2 [MSETITTI-4202.b]	90	4	0

Modul: Computer Arithmetik 1 [MSETITTI-4203]

MODUL TITEL: Computer Arithmetik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Arithmetische Standardoperationen, • Addition, • Subtraktion, • Komparatoren, • Sortierer, • Multiplikation, • Division, • nichtredundante vs. redundante Arithmetik, • Restklassen-Arithmetik, • elementare arithmetische Funktionen, • algebraische Elementaroperationen, • Radizieren, • Polynom-Approximationen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit Schaltungen und Architekturen von grundlegenen arithmetischen Operationen vertraut. Sie können charakteristische Merkmale wie z.B. die Gatter- und Verbindungskomplexität sowie den kritischer Pfad von Arithmetikeinheiten bestimmen und die Laufzeit von äquivalenten Softwareimplementierungen analysieren. Sie kennen Strategien zur Optimierung und Implementierung von digitalen Arithmetikeinheiten.

Voraussetzungen	Benotung
Grundkenntnisse in den folgenden Gebieten: Funktionsweise von Digitalrechnern und CPUs, Informations- und Zahlendarstellung, Informationskodierung, Schaltungslogik, logische Schaltungen, Automaten, Speichertechnik;CMOS-Technik und digitale CMOS-Schaltungen, Eigenschaften typischer DSP-Algorithmen und Arithmetikkomponenten, Signalflussgraphen und Äquivalenztransformationen, VLSI-Entwurfsstile und Optimierung im Entwurfsraum.	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Computer Arithmetik 1 [MSETITTI-4203.a]		0	3
Prüfung Computer Arithmetik 1 [MSETITTI-4203.b]	30	4	0

Modul: Computer Arithmetik 2 [MSETITTI-4204]

MODUL TITEL: Computer Arithmetik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• CORDIC-Algorithmus, • Galois-Feld-Arithmetiken, • fehlerdetektierende und fehlertolerante Arithmetik, • Lineartransformationen, • DFT und FFT, • DCT und FDCT, • Anwendungen in der digitalen Signalverarbeitung insbesondere in der Kanaldekodierung	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit erweiterten Architekturen und Optimierungsstrategien für die Computerarithmetik vertraut. Sie kennen für Anwendungen in der digitalen Signalverarbeitung grundlegende Architekturen zur DFT, FFT, DCT und FDCT, sowie zur Berechnung von trigonometrischen und hyperbolischen Funktionen, und kennen die Bedeutung und Funktion fehlerdetektierender und fehlertoleranter Arithmetik in modernen Rechen- und Datenübertragungssystemen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundkenntnisse in den folgenden Gebieten: Funktionsweise von Digitalrechnern und CPUs, Informations- und Zahlendarstellung, Informations-kodierung, Schaltungslogik, logische Schaltungen, Automaten, Speichertechnik; CMOS-Technik und digitale CMOS-Schaltungen, Eigen-schaften typischer DSP-Algorithmen und Arithmetik-komponenten, Signalflussgraphen und Äquivalenz-transformationen, VLSI-Entwurfsstile und Optimierung im Entwurfsraum. Computer Arithmetik 1 empfohlen	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Computer Arithmetik 2 [MSETITTI-4204.a]		0	3
Prüfung Computer Arithmetik 2 [MSETITTI-4204.b]	30	4	0

Modul: VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 1 [MSETITTI-4205]

MODUL TITEL: VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• VLSI-Grundlagen der Nano-skaligen CMOS-Technologien, • Transistoreigenschaften, • Variability, • parasitäre Elemente, • Leitungskenngrößen, • CMOS-Grundschaltungen, • Zeitverhalten, • Verlustleistung und Energiebedarf, • Skalierung, • Parallelisierung und Mehrfachnutzung, • Pipelining, • Grundzüge der quantitativen Optimierung, • Wechselwirkungen zwischen den Entwurfsebenen, • Äquivalenztransformationen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden fundamentale Grundlagen über CMOS-Architekturstrategien, -Schaltungstechniken und -Entwurfsmethoden. Sie können VLSI- Schaltungen und -Architekturen hinsichtlich Zeitverhalten, Verlustleistung und Energiebedarf analysieren und kennen die Auswirkungen von Variabilität, Skalierung und parasitären Elementen auf die Schaltungseigenschaften. Sie sind vertraut mit Konzepten zur Leistungssteigerung wie Parallelisierung, Mehrfachnutzung und Pipelining sowie den Grundzügen der quantitativen Optimierung.

Voraussetzungen	Benotung
Grundkenntnisse in den folgenden Gebieten: Funktionsweise von Digitalrechnern und CPUs, Informations- und Zahlendarstellung, Informations-kodierung, Schaltungslogik, logische Schaltungen, Automaten, Speichertechnik; CMOS-Technik und digitale CMOS-Schaltungen, Eigen-schaften typischer DSP-Algorithmen und Arithmetik-komponenten, Signalflussgraphen und Äquivalenz-transformationen, VLSI-Entwurfsstile und Optimierung im Entwurfsraum.	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 1 [MSETITTI-4205.a]		0	3
Prüfung VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 1 [MSETITTI-4205.b]	30	4	0

Modul: VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 2 [MSETITTI-4206]

MODUL TITEL: VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Grundlegende Architekturbeispiele der digitalen Signalverarbeitung, • Digitale Filter, • Korrelatoren, • Dezimations- und Interpolationsfilter, • Parallelisierung und Mehrfachnutzung von Filtern, • lineare und nichtlineare rekursive Strukturen, • Parallelisierung und Mehrfachnutzung rekursiver Strukturen, • ausgewählte aktuelle und exemplarische Anwendungen.	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit erweiterten CMOS-Architekturstrategien, -Schaltungstechniken und -Entwurfsmethoden vertraut. Sie kennen grundlegende Architekturen der digitalen Signalverarbeitung für hochratige und verlustleistungskritische Anwendungen und können Konzepte zur Performanzsteigerung einschätzen und anwenden.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundkenntnisse in den folgenden Gebieten: Funktionsweise von Digitalrechnern und CPUs, Informations- und Zahlendarstellung, Informations-kodierung, Schaltungslogik, logische Schaltungen, Automaten, Speichertechnik; CMOS-Technik und digitale CMOS-Schaltungen, Eigen-schaften typischer DSP-Algorithmen und Arithmetikkomponenten, Signalflussgraphen und Äquivalenztransformationen, VLSI-Entwurfsstile und Optimierung im Entwurfsraum. VLA1 und CAR1 empfohlen	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 2 [MSETITTI-4206.a]		0	3
Prüfung VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 2 [MSETITTI-4206.b]		4	0

Modul: Advanced Coding and Modulation [MSETITTI-4207]

MODUL TITEL: Advanced Coding and Modulation

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsche Vorlesung mit englischen Unterlagen

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Elements of a Digital Communication System • Communication Channels and Mathematical Models • Review of Block Channel Codes - Reed Solomon Codes • Review of Convolutional Channel Codes • Advanced Soft-Decsion Decoders, Viterbi Algorithm, MAP Decoder • Low Density Parity Check Codes (LDPC) • Turbo Decoding - Single and Multicarrier Modulation (OFDM) • Multi-Antenna Communication (MIMO) • Application Examples: GSM, UMTS, UMTS-LTE	Die Studierenden haben ein fortgeschrittenes Verständnis der digitalen Informationsübertragung über gestörte Kanäle. Sie sind z.B. in der Lage die Übertragungskette eines Funksystems mit Fehlerkorrektur und Modulation zu konzipieren, zu implementieren und zu validieren. Insbesondere können sie die für die jeweilige Anwendung optimalen Codier- und Modulationsverfahren identifizieren und parametrieren.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlagen der Kommunikationstechnik (Bachelor)	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Advanced Coding and Modulation [MSETITTI-4207.a]		0	4
Prüfung Advanced Coding and Modulation [MSETITTI-4207.b]	90	4	0

Modul: Advanced Topics in Signal Processing and Communication [MSETITTI-4208]

MODUL TITEL: Advanced Topics in Signal Processing and Communication

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Characterization of random signals, formulation of detection and estimation problems under noise and variations, higher-order statistics • Statistical similarity and modeling • Methods of signal and parameter estimation: Least squares and SVD methods, Wiener filter and linear prediction, Bayes estimation, maximum-likelihood estimation, robust estimaton • Orthogonality and correlation analysis, orthogonal transforms • Amplitude/phase relationships, Hilbert transform • Signal and parameter spaces, partitioning methods. • Frequency and scale spaces, combined time/frequency analysis, multi-rate and multi-resolution sampling, filterbanks and wavelet transform • Extension of sampling and systems theory for multiple dimensions • Non-uniform sampling • Application examples in communication systems, signal analysis and systems optimization	At the end of the module students are able • to understand random signal modelling and estimation theory for optimization of signal processing systems • to optimize methods of signal detection and restauration under noise, • to apply concepts of complex signal processing in time and frequency domain, • to apply concepts of multidimensional signal processing in time and frequency domain • to interpret the effects of multidimensional and irregular extensions of sampling concepts.
Voraussetzungen	**Benotung**
Knowledge about fundamentals of signal processing, statistics and communication systems	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Advanced Topics in Signal Processing and Communication [MSETITTI-4208.a]		0	3
Prüfung Advanced Topics in Signal Processing and Communication [MSETITTI-4208.b]	30	4	0

Modul: Acoustic Virtual Reality [MSETITTI-4209]

MODUL TITEL: Acoustic Virtual Reality

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Basics, • Sound field and wave equations, • sound sources, • sound fields in rooms, • geometrical acoustics, • psychological room acoustics, • binaural hearing, • binaural technique, • acoustical computer simulations, • Ray Tracing, mirror image sources, • auralisation, • real-time auralisation, • binaural synthesis, • room acoustical real-time auralisation, • multimodal VR scenes.	At the end of the module the students have basic knowledge about the theory of acoustic virtual reality for modeling of virtual reality and virtual prototyping scenes. This includes skills in acoustic field theory, signal processing and audio technology. They can apply the theory in development and implementation of software for rendering and audio reproduction of auditory virtual environments. With these skills they can contribute in teams working on complex Virtual Reality systems in research and engineering and in virtual prototyping in industry.

Voraussetzungen	Benotung
Bachelor degree	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Acoustic Virtual Reality [MSETITTI-4209.a]		0	3
Prüfung Acoustic Virtual Reality [MSETITTI-4209.b]	30	4	0

Modul: Psychoakustik [MSETITTI-4210]

MODUL TITEL: Psychoakustik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Signalverarbeitung des menschlichen Gehörs • Psychoakustische Grundlagen (Zeitbereich/Frequenzbereich) • Schallverarbeitung im peripheren Hörorgan • Zentrale Schallverarbeitung • Binaurales Hören (Kunstkopftechnik) • Modelle des binauralen Hörens • Gehörbezogene Geräuschanalyse (z.B. als Anwendung in der Automobilindustrie) • Durchführung von Hörversuchen • Geräuschkatalog • Sound Design • SoundScape	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Funktionsweise des Gehörs und die grundlegenden physikalischen, physiologischen sowie psychologischen Aspekte, die den Wahrnehmungsprozess beim Hören beeinflussen. Sie haben ein Bewusstsein für die Wichtigkeit der Psychoakustik für die Geräusch- und Lärmproblematik in einer Industriegesellschaft. Sie können die unterschiedlichen psychoakustischen Größen im Prozessen des Sound Designs in der Produktentwicklung einsetzen, ferner die Belästigung durch Lärm sowie die Verfahren zur Berechnung von Lärmsituationen berechnen und beurteilen.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Psychoakustik [MSETITTI-4210.a]		0	3
Prüfung Psychoakustik [MSETITTI-4210.b]	30	4	0

Modul: Advanced Methods of Cryptography [MSETITTI-4211]

MODUL TITEL: Advanced Methods of Cryptography

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Advanced public key encryption • Side channel attacks • Cryptographic hash functions • Identification and entity authentication • Elliptic curve cryptography • Quantum cryptography	Students will acquire advanced knowledge about cryptographic protocols and their foundation in mathematics. At the end of the module students are able • to understand corresponding standards, modern implementations and applications. • to select appropriate cryptosystems for different types of applications • to compose tailored cryptosystems by using building blocks proposed by standardization bodies. • to apply and implement recent elliptic curve encryption and decryption to practical systems, particularly smart cards.
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge about cryptographic primitives elementary number theoretic foundations	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Advanced Methods of Cryptography [MSETITTI-4211.a]		0	4
Prüfung Advanced Methods of Cryptography [MSETITTI-4211.b]	90	4	0

Modul: Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung [MSETITTI-4212]

MODUL TITEL: Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Stochastische Grundlagen: erzeugende Funktionen, Markov-Ketten und Markov-Prozesse • Markovsche Bediensysteme: M/M/s/k, Warteschlangendisziplinen • Offene und geschlossene Warteschlangennetze • Allgemeine Zwischenankunftszeit- und Bedienzeitverteilung • Prioritäten - Stapelverarbeitungsprozesse	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die abstrakte Modellierung und analytische Berechnung von Leistungskenngrößen in informationsverarbeitenden Knoten und Netzwerken durchzuführen • mit dieser praktische Anwendungen einheitlich zu beschreiben • mit Methoden der Leistungsbewertung sicheren und eigenständigen umzugehen
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlegende Kenntnisse in der stochastischen Modellierung (etwa aus Theoretische Informationstechnik I)	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung [MSETITTI-4212.a]		0	3
Prüfung Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung [MSETITTI-4212.b]		4	0

Modul: Fortgeschrittener Compilerbau [MSETITTI-4213]

MODUL TITEL: Fortgeschrittener Compilerbau

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Zielprozessorklassen, • Codeselektion, • Registerallokation, • Scheduling, • Codeoptimierung, • Retargierbare Compiler	Die Teilnehmer erwerben in breites Wissen über die Befehlssatzarchitekturen modener Embedded-Prozessoren wie DSPs oder VLIWs. Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • Compiler-Backends (Assembler-Codegeneratoren) für einfache Zielarchitekturen zu entwickeln. • prozessorspezifischen Codeoptimierungstechniken, wie z.B. Schleifenoptimierung anzuwenden.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlagen des Compilerbaus	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Fortgeschrittener Compilerbau [MSETITTI-4213.a]		0	3
Prüfung Fortgeschrittener Compilerbau [MSETITTI-4213.b]	30	4	0

Modul: DSP Design Methodologies and Tools [MSETITTI-4214]

MODUL TITEL: DSP Design Methodologies and Tools

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Introduction:** Definition of embedded systems; design challenges; design methodologies
- **System design:** System design methodologies; requirements and specification
- **Instruction sets:** Basic classification of computer architecture; assembly language; examples of software assembly instruction-set
- **Microprocessors:** Various I/O mechanism; supervisor mode, exceptions, traps; co-processor
- **Designing with microprocessors:** Architectures and components (software, hardware); debugging; manufacturing testing
- **Program design & analysis:** Design patterns; representation of programs; assembling, linking
- **VLSI implementation:** Importance of VLSI; Moore's Law; VLSI design process
- **RTL components:** Shifters; adders; multipliers
- **Architecture and chip design:** Basics of register-transfer design; data path, controller; ASM chart; VHDL, Verilog overview
- **CAD systems and algorithms:** CAD systems; placement and routing; layout analysis

Lernziele

The students will acquire a basic understanding of the design of embedded signal processing systems.

At the end of the module students are able

- to construct system-level models using abstract specification languages such as StateCharts.
- to develop optimized software for Digital Signal Processors in C and assembly language and
- to implement simple combinational and sequential digital hardware circuits using the VHDL hardware description language.

Voraussetzungen

Basic C or assembly programming capabilities

Benotung

oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung DSP Design Methodologies and Tools [MSETITTI-4214.a]		0	3
Prüfung DSP Design Methodologies and Tools [MSETITTI-4214.b]	30	4	0

Modul: Mobile Radio Networks 1 [MSETITTI-4215]

MODUL TITEL: Mobile Radio Networks 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• radio wave propagation models • concepts of cellular systems • handover mechanisms • system architecture of modern cellular systems • logical and physical channels • system security in voice networks	Specific skills: • Students know the possibilities and limits of mobile radio communiction and explore them based on current models • They know a basic terminology for relevant topics in the area of telecommunications • Students understand design decisions in cellular networks and their dependencies on radio propagation and systems designs General skills: • Students broaden their knowledge on multi-parametric systems design • Students extend their knowledge on mathematical modeling through abstraction • Students experience in the scientific discourse English as a working language
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge in the area of communication networks and electromagnetic wave propagation	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lectures Mobile Radio Networks 1 [MSETITTI-4215.a]		0	3
Exam Mobile Radio Networks 1 [MSETITTI-4215.b]	90	4	0

Modul: Mobile Radio Networks 2 [MSETITTI-4216]

MODUL TITEL: Mobile Radio Networks 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• DSS technologies • CDMA technologies • Pseudo random number generators in wireless networks • IEEE 802.11 wireless LAN standard • IEEE 802.15.1 Bluetooth standard • ZigBee standard	Specific skills: • Students will know advanced techniques for medium access control • They know a basic terminology for relevant topics in the area of 3G and 4G mobile radio networks and standards • Students understand design decisions in system capacity enhancements in modern radio networks General skills: • Students broaden their knowledge on multi-parametric systems design • Students extend their knowledge on mathematical modeling through abstraction • Students experience in the scientific discourse English as a working language
Voraussetzungen	**Benotung**
• Basic knowledge in the area of communication networks and electromagnetic wave propagation • Basic knowledge in the design of communication networks, signal processing, coding and modulation of information streams	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lectures Mobile Radio Networks 2 [MSETITTI-4216.a]		0	3
Exam Mobile Radio Networks 2 [MSETITTI-4216.b]	90	4	0

Modul: Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols [MSETITTI-4217]

MODUL TITEL: Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Ad hoc networks and their functionalities • Path discovery in ad hoc networks • MAC layers for wireless networks • Energy efficient protocols	Specific skills: • Students know network topologies and their effect on system layouts • Students comprehend the design of medium access control and network protocols based on deployment scenarios for radio networks • Students can name and describe the functionalities of commonly used medium access control and network protocols and put it into the context of system design General skills: • Students broaden their knowledge on multi-parametric systems design • Students extend their knowledge on mathematical modeling through abstraction • Students broaden their presentation skills through examples of the area in English • Students learn to work with scientific sources and review the critically
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge in the design of communication networks	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lectures Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols [MSETITTI-4217.a]		0	3
Exam Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols [MSETITTI-4217.b]	30	4	0

Modul: Parallele Systeme [MSETITTI-4218]

MODUL TITEL: Parallele Systeme

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Leistungssteigerung bei Einprozessorsystemen:** Cache Speicher, feinkörniger Parallelismus.
- **Leistungsbewertung** und -beurteilung (Benchmarking) von Hardware (Prozessor, Speicher, Gesamtsystem) und Software (Betriebssystem, Compiler, Datenbank).
- **Leistungsbeurteilung paralleler Systeme.**
- **Parallele Systeme:** Klassifikation, Verbindungsnetzwerke, Architekturmodelle(UMA, NUMA, NORMA). Beispiele SGI Power Challenge, HP/Convex SPP, Intel Paragon, NOW'S, COW'S.
- **Parallele und verteilte Betriebssysteme:** Multiprozessor-Betriebssysteme, Netz-Betriebssysteme, Verteilte Betriebssysteme. Beispiel Intel Paragon OSF/1.
- **Parallele Programmiermodelle:** Nachrichtenaustausch, gemeinsame Variablen, Datenparallelität.
- **Beispiele:** MPI, Threads, High Performance Fortran.

Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studenten ein grundlegendes Ver-ständnis für die Modellierung von parallelen Systemen sowie deren technische Grundlagen. Sie sind in der Lage, parallele Rechensysteme bezüglich ihres jeweiligen Aufbaus und der dar-aus folgenden Arbeitsweise verschiedenen Architekturklassen zuzuordnen und dabei eine Ein-schätzung des Leistungsvermögens der jeweiligen Architektur mit Bezug auf eine gegebene algorithmische Problemstellung vorzunehmen. Dabei sind sie mit den verschiedenen Aspekten (sowohl theoretischer als auch praxisorien-tierter Natur) von Verbindungsnetzen und Speicherarchitekturen vertraut und wissen Bescheid über die enge Verzahnung zwischen den parallelen Rechnerarchitekturen und den darauf ab-zubildenden parallelen Algorithmen. So sind sie in der Lage, die gewonnenen Kenntnisse über die Prinzipien der parallelen Pro-grammierung auch praktisch anzuwenden und beispielsweise die Parallelisierung von Programmen mit Hilfe von MPI und OpenMP durchzuführen und auf eine gegebene Architektur hin zu optimieren. Dabei haben sie tiefergehende Kenntnisse über Prinzipien der echtzeitfähigen Betriebssysteme gewonnen und sind beispielsweise in der Lage, den Entwurf von echtzeitfähigen Anwendungen mit Hilfe von echtzeitfähigen Programmiersprachen durchzuführen.

Voraussetzungen	Benotung
Einschlägiger Bachelor-Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Parallele Systeme [MSETITTI-4218.a]		0	3
Prüfung Parallele Systeme [MSETITTI-4218.b]	90	4	0

Modul: Effiziente Algorithmen [MSETITTI-4301]

MODUL TITEL: Effiziente Algorithmen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Algorithmen für Flüsse und Matchings • Methoden der linearen Programmierung: Simplexverfahren, Ellipsoidmethode, Dualitätsprinzip • Methoden und Techniken für schwierige Probleme: Approximationsalgorithmen, Parametrisierte Algorithmen, Heuristische Methoden • Einführung in randomisierte Algorithmen • Einführung in Online Algorithmen	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • das Gebiet der Algorithmik zu überblicken. • die fortgeschrittenen Methoden zur Entwicklung und Analyse von Algorithmen zu unterscheiden und anzuwenden. • Lösungskonzepten für schwierige, NP-harte Probleme zu entwickeln. • grundlegende randomisierte und online Algorithmen zu erkennen und zu verstehen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlegende Kenntnisse im Bereich Datenstrukturen und Algorithmen sowie Berechenbarkeit und Komplexität	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (120min).

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Effiziente Algorithmen [MSETITTI-4301.a]		0	5
Prüfung Effiziente Algorithmen [MSETITTI-4301.b]	30	6	0

Modul: Applied Automata Theory [MSETITTI-4302]

MODUL TITEL: Applied Automata Theory

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Miminization of automata and bisimulation • Learning of regular languages • Weighted automata, including probabilistic automata • Automata und logic • Pushdown systems • Undecidable problems in automata theory • Petri nets	• Clear conception of basic state-based models in computer science • Ability to assess models with respect to the fundamental properties of expressiveness and algorithmic complexity
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	oral examination (30min) or written examination (120min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Applied Automata Theory [MSETITTI-4302.a]		0	5
ExamApplied Automata Theory [MSETITTI-4302.b]	120	6	0

Modul: Software-Qualitätssicherung [MSETITTI-4303]

MODUL TITEL: Software-Qualitätssicherung

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Folgende Themenbereiche werden behandelt: • Begriffe, Modelle und Konzepte der Qualitätssicherung • Verfahren der statischen Prüfung von Software • Arten und Vorgehensweise beim Software-Test • Systematische Auswahl von Testfällen • Test objektorientierter Programme • Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit von Prüfungen • Messen und Software-Metriken • Bewertung und Verbesserung von Software-Entwicklungsprozessen	Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten. Sie … • kennen die Ziele, Konzepte, Modelle und Begriffe der Software-Qualitätssicherung. • kennen den Ablauf und Wirkungsweise von statischen Prüfverfahren. • beherrschen Techniken zur Testauswahl und kennen Testendekriterien. Sie wissen, wie eine Testspezifikation systematisch erstellt wird. • kennen die Grundlagen der Software-Messung und sind fähig, den Wert wichtiger Software-Metriken einschätzen. • wissen, wie die Qualität von Entwicklungsprozessen bewertet und verbessert werden kann.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	schriftliche Prüfung (120min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Software-Qualitätssicherung [MSETITTI-4303.a]		0	5
Prüfung Software-Qualitätssicherung [MSETITTI-4303.b]	120	6	0

Modul: Distributed Application and Middleware [MSETITTI-4304]

MODUL TITEL: Distributed Application and Middleware

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Kommunikation in verteilten Systemen:** Das Client/Server-Modell - Remote Procedure Call (RPC) und Remote Method Invocation (RMI) - Nachrichten-basierte Systeme
- **Namensdienste und ähnliche Konzepte:** Grundlegende Mechanismen von Namensdiensten - das Domain Name System - Directory Services am Beispiel von X.500 und LDAP - Discovery Services am Beispiel von Jini - Lokalisierungsdienste
- **Uhrensynchronisation in verteilten Systemen:** Synchronisation mit einer Referenzuhr: Cristians Algorithmus, der Berkley-Algorithmus und das Network Time Protocol - Logische Uhrensynchronisation: Lamport-Timestamps und Vector-Timestamps
- **Koordination in verteilten Systemen:** Algorithmen zu Mutual Exclusion - Algorithmen zu Voting und Election - Verteilte Transaktionen
- **Replikation in verteilten Systemen:** Grundlegende Begriff zu Daten- und Objektreplikation - Replikationsalgorithmen zur Leistungssteigerung - Replikationsalgorithmen zur Fehlertoleranz - Replikation bei Transaktionen
- **Middleware:** Die Common Objekt Request Broker Architecture (CORBA) - CORBA Components - DCOM und GLOBE als Alternativen zu CORBA - Web Services
- Weitere ausgewählte, aktuelle Themen

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- einfache verteilte Anwendungen auf Basis der vermittelten Kenntnisse genereller Kommunikationsmechanismen sowie Namensdienste zum dynamischen Binden verteilter Objekte zu implementieren (Lerneinheiten 1 und 2). Empfohlenes Vorwissen hierfür ist das Modul 'Sichere verteilte Systeme' oder äquivalentes Vorwissen zu Kommunikationsprotokollen sowie grobe Vorkenntnisse von Betriebssystemen.
- geeignete Synchronisations- und Koordinationsalgorithmen zu gegebenen Problemsituationen bei der Entwicklung verteilter Software durch Vermittlung der Kenntnis gängiger Algorithmen aus den Bereichen Synchronisation/Koordination auszuwählen (Lerneinheiten 3 und 4)
- leistungs- bzw. zuverlässigkeitssteigernde Erweiterungen verteilter Softwaresysteme durch die Kenntnis von Replikationsalgorithmen zu planen (Lerneinheit 5)
- komplexe verteilte Anwendungen auf Basis aktueller Middleware-Technologien durch Kenntnis der Middleware CORBA und WebServcies sowie aktueller Erweiterungen zu entwickeln (Lerneinheiten 6 und 7)

Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Rechnernetzen und Kommunikationsprotokollen, zu Betriebssystemen sowie die Fähigkeit zur selbständigen Entwicklung kleinerer Programme

Benotung

mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Distributed Applications and Middleware [MSETITTI-4304.a]		0	5
Prüfung Distributed Applications and Middleware [MSETITTI-4304.b]	30	6	0

Modul: Einführung in eingebettete Systeme [MSETITTI-4305]

MODUL TITEL: Einführung in eingebettete Systeme

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch / Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Technologische Grundlagen eingebetteter Systeme (Grundstruktur, Mikrocontroller, Speicherprogrammierbare Steuerungen) • Besondere Anfoderungen beim Entwurf eingebetteter Software • Lebenszyklusmodelle • Analyse von funktionalen und nichtfunktionalen Anforderungen • Architekturentwurf- und analyse • Architekturelemente (Betriebssysteme, Busse, Middleware) Modellierungs- und Analysetechiken für Verhalten und Struktur • Validierung (Simulation, Testen) • Besondere Kapitel (Echtzeitanalyse, Scheduling, Architekturmuster)	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • moderne Softwaretechnik für eingebettete Systeme zu verstehen • die besonderen qualitativen Anforderungen beim Entwurf eingebetteter Software zu erkennen und zu berücksichtigen • einen modellbasierten, qualitätsorientierten Ansatz zum Entwurf von eingebetteter Software zu entwickeln
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundkenntnisse in Technischer Informatik	Schriftliche Prüfung (120min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Einführung in eingebettete Systeme [MSETITTI-4305.a]		0	5
Prüfung Einführung in eingebettete Systeme [MSETITTI-4305.b]	120	6	0

Modul: Implementation of Databases [MSETITTI-4306]

MODUL TITEL: Implementation of Databases						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	**Dauer**	**Kreditpunkte**	**SWS**	**Häufigkeit**	**Turnus Start**	**Sprache**
2	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	**Lernziele**
The module discusses the key aspects of the implementation of database systems. This includes the introduction of basic architectures (e.g. layered architecture) as well the procedures necessary for solving individual tasks (especially query analysis and transaction management). The concepts of implementation will be applied to classical (relational model, network model) as well as to more recent data models (distributed, object-oriented, deductive). In addition to the necessary theoretical background practical concepts will be introduced that allow database administrators the efficient tuning of databases.	The course offers an introduction to database architectures, query processing and optimization, transaction management, recovery, and administration of databases Subject-/Methodical-/Learning Competence/Soft Skills: Students learn to analyse and optimize database structures and functionalities. In the exercises the students have to present their handed-in solution in front of the class. Exercises can be done in small groups. Benefits for future professional life: Professional knowledge about evaluating, administrating and tuning existing databases as well as a solid understanding of information system architectures in modern businesses is provided
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	**Prüfungsdauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Implementation of Databases [MSETITTI-4306.a]		0	4
Prüfung Implementation of Databases [MSETITTI-4306.b]	30	6	0

Modul: Introduction to Artificial Intelligence [MSETITTI-4307]

MODUL TITEL: Introduction to Artificial Intelligence

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Agent Architecture • Heuristic Search • Games • Knowledge Representation • Baysian Networks • Machine Learning • Robotics	At the end of the module students are able • to understand some of the major techniques developed in Artificial Intelligence. • to use many of the basic ingredients that make up an intelligent agent • to build such agents themselves.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	written examination (120min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Introduction to Artificial Intelligence [MSETITTI-4307.a]		0	5
Prüfung Introduction to Artificial Intelligence [MSETITTI-4307.b]	120	6	0

Modul: Introduction to Knowledge Representation [MSETITTI-4308]

MODUL TITEL: Introduction to Knowledge Representation

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
The course introduces techniques for knowledge representation and reasoning. The topics covered are: • First-order logic • Expressing knowledge • Full clausal logic • Horn logic • Procedural representations • Production systems • Description logics • Frames • Inheritance networks • Defaults • Probabilities • Abductive explanations • Action • Planning • Expressiveness/tractability trade-offs	At the end of the module students are able • to understand the major techniques developed in Knowledge Representation. • to distinguish a knowledge-based system from others • to use some of the main representation formalisms and reasoning techniques.
Voraussetzungen	**Benotung**
Prerequisites: working knowledge of first-order logic, knowledge of artificial intelligence is helpful.	written examination (120min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Indtroduction to Knowledge Representation [MSETITTI-4308.a]		0	5
Prüfung Introduction to Knowledge Representation [MSETITTI-4308.b]	120	6	0

Modul: Data Mining Algorithms [MSETITTI-4309]

MODUL TITEL: Data Mining Algorithms

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Concepts and Techniques for Data Mining: • Introduction: KDD process, data mining tasks, Data warehousing and data preprocessing, • Clustering: partitioning methods, density-based clustering, hierarchical clustering, subspace clustering, etc., • Classification: decision trees, nearest neighbor classifier, Bayes classifier, etc., • Mining association rules: Apriorialgorithm etc., • Generalization and concept description, • Mining complex types of data	At the end of the module students are able • to understand the basic concepts and methods of data mining for large databases • to understand the functionality and performance of algorithms for data mining, • to evaluate data mining solutions for specific applications.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	oral examination (30min) or written examination (120min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Data Mining Algorithms [MSETITTI-4309.a]		0	5
Prüfung Data Mining Algorithms [MSETITTI-4309.b]	120	6	0

Modul: Basic Techniques in Computer Graphics [MSETITTI-4310]

MODUL TITEL: Basic Techniques in Computer Graphics

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch oder Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Grundlagen der Geometriedarstellung (Polygonnetze, Volumendarstellungen, Freiform Kurven und Flächen) • Lokale Beleuchtung (3D Transformationen, Clipping, Rasterisierung, Lighting, Shading) • Globale Beleuchtung (Sichtbarkeitsproblem, Schattenberechnung, Ray Tracing) - Aufbau und Verwendung von 'OpenGL' • Performance-Optimierung von Graphik-Programmen	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die wichtigsten Datenstrukturen zur Darstellung von dreidimensionalen Objekten und Szenenbeschreibungen zu erklären. • die elementaren Operationen und Methoden zur Transformation eines 3D Modells in ein realistisches zweidimensionales Bild (Rendering-Pipeline) anzuwenden. • mit der Graphik-API 'OpenGL' umzugehen • einfache Rendering-Techniken zu implementieren.
Voraussetzungen	**Benotung**
Kenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen sowie in Linearer Algebra	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Basic Techniques in Computer Graphics [MSETITTI-4310.a]		0	5
Prüfung Basic Techniques in Computer Graphics [MSETITTI-4310.b]	30	6	0

Modul: Einführung in High Performance Computing [MSETITTI-4311]

MODUL TITEL: Einführung in High Performance Computing

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch oder Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Parallele Rechnerarchitekturen, Netzwerk-Topologien • Blockalgorithmen zur Ausnutzung von Datenlokalität in tiefen Speicherhierachien • Prinzipien des parallelen Algorithmenentwurfs • Modellierung von Parallelität (Speedup, Effizienz, Amdahl) • Einführung in parallele Programmierung • Weitere ausgewählte Themen	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die wesentlichen Parallel-Rechnerarchitekturen zu verstehen • grundlegende Entwurfsmethoden für datenlokale serielle und parallele Algorithmen zu erklären • einfache Methoden zur Laufzeitanalyse von parallelen Algorithmen zu beherrschen • elementare Operationen der parallelen Programmierung zu verstehen • Prinzipien der parallelen Hybridprogrammierung an einem Modellbeispiel anzuwenden.
Voraussetzungen	**Benotung**
Beherrschung der wesentlichen Konzepte imperativer und objektorientierter Programmiersprachen sowie elementarer Programmiertechniken in diesen Sprachen (Vorlesung Programmierung)	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (120min).

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Einführung in High Performance Computing [MSETITTI-4311.a]		0	5
Prüfung Einführung in High Performance Computing [MSETITTI-4311.b]	30	6	0

Modul: Einführung in statistische Klassifikation [MSETITTI-4312]

MODUL TITEL: Einführung in statistische Klassifikation

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch oder Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Einführung/Motivation. • Bayessche Entscheidungsregel. • Training und Lernen. • Modellfreie Methoden. • Mischverteilungen und Clusteranalyse. • Stochastische endliche Automaten. • Merkmalsextraktion.	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die grundlegenden Verfahren der Mustererkennung intuitiv zu nutzen • grundlegende Algorithmen und Prinzipien zur Mustererkennung anwenden zu können • selbständig die Inhalte der Lehrveranstaltung umzusetzen • die grundlegenden Techniken der Mustererkennung sicher zu beherrschen • exemplarische Umsetzung von speziellen Problemen der Mustererkennung zu beurteilen • mit den grundlegenden Verfahren der Mustererkennung grundlegende Probleme der Mustererkennung eigenständig zu lösen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Einschlägiger Bachelor-Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Einführung in statistische Klassifikation [MSETITTI-4312.a]		0	5
Prüfung Einführung in statistische Klassifikation [MSETITTI-4312.b]	30	6	0

Modul: Automatic Speech Recognition [MSETITTI-4313]

MODUL TITEL: Automatic Speech Recognition

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	8	6	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Introduction/motivation.
- Digital signal processing.

- Spectral Analysis.
- Time alignment and isolated word recognition.
- Statistical interpretation and models.
- Connected Word Recognition.
- Large Vocabulary Speech Recognition.

Lernziele

Knowledge:
On successful completion of this module, students should be able
- to describe the basic properties and methods of automatic speech recognition;
- to describe standard modeling approaches for statistical speech recognition;
- to state the optimization problems underlying isolated and connected speech recognition;
- to define the maximum likelihood training problem for a statistical speech recognition system;
- to describe basic speech recognition algorithms.

Skills:
They should be able
- to model isolated and connected speech recognition systems using standard approaches, and
- to train the model parameters of a speech recognition system using the maximum likelihood principle;
- to solve the optimization problems underlying training, isolated and connected speech recognition;
- to apply and implement basic speech recognition algorithms;
- to evaluate the results of automatic speech recognition systems.

Competences:
Based on the knowledge and skills acquired they should
- have an overview of fundamental methods in automatic speech recognition;
- be able to apply fundamental components of automatic speech recognition systems;
- be in a position to realize elementary problems of automatic speech recognition.

Voraussetzungen	Benotung
Knowledge on probability calculus/statistics	oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Automatic Speech Recognition [MSETITTI-4313.a]		0	6
Prüfung Automatic Speech Recognition [MSETITTI-4313.b]		8	0

Modul: Advanced Methods in Automatic Speech Recognition [MSETITTI-4314]

MODUL TITEL: Advanced Methods in Automatic Speech Recognition

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch oder Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Zusammenfassung Spracherkennung mit großem Vokabular mit linearem Lexikon. • Suche mit lexikalischen Präfixbäumen. • Wortgraphmethode mit Wortpaarapproximation. • Zeitkonditionierte Suche. • Koartikulation und Wortgrenzen. • Konfidenzmaße und Systemkombination. • Diskriminatives Training. • Sprecheradaption und -normierung. • Aktuelle Themen.	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • spezifische Probleme der Spracherkennung, insbesondere fortgeschrittene Verfahren zur Normalisierung, Training und Suche zu verstehen • fortgeschrittener Algorithmen zur Optimierung der sprecherunabhängigen Spracherkennung anzuwenden und deren Integration in ein Gesamtsystem durchzuführen • selbständig die Inhalte der Lehrveranstaltung umsetzen zu können, • die fortgeschrittenen Techniken der Spracherkennung sicher zu beherrschen.

Voraussetzungen	Benotung
Modul (Introduction to) Automatic Speech Recognition	mündliche Prüfung (30min) oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Advanced Methods in Automatic Speech Recognition [MSETITTI-4314.a]		0	5
Prüfung Advanced Methods in Automatic Speech Recognition [MSETITTI-4314.b]	30	6	0

Modul: Virtuelle Realität [MSETITTI-4315]

MODUL TITEL: Virtuelle Realität

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch oder Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung von grundlegenden Methoden zur Simulation virtueller Umgebungen. Außerdem werden VR-Anwendungen aus dem technisch-wissenschaftlichen und industriellen Umfeld vorgestellt. Die Vorlesung wird von praktischen Vorführungen begleitet und behandelt folgende Themen: • Physiologische Aspekte des dreidimensionalen Sehens und Hörens, • VR-relevante Themen der 3D-Computergraphik, • stereoskopische Projektionen, • Graphik-, Projektions- und Interaktionshardware, • binaurale Akustik, Haptik, Erfassung menschlicher Bewegungen, • Kollisionserkennung, • physikalisch-basierte Modellierung des Verhaltens virtueller Objekte, • kinematische Strukturen, • VR-Anwendungen in Industrie und Forschung (Produktentwicklung, Robotik, Strömungsmechanik,Umformtechnik, Medizin).	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die grundlegenden Methoden und Algorithmen der Virtuellen Realität zu verstehen und • das Potenzial für einen Einsatz dieser Technologie in wissenschaftlichen und industriellen Anwendungen einzuschätzen. • grundlegende Methoden zur Simulation virtueller Umgebungen anzuwenden. • VR-Anwendungen aus dem technisch-wissenschaftlichen und industriellen Umfeld zu diskutieren.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Virtuelle Realität [MSETITTI-4315.a]		0	4
Prüfung Virtuelle Realität [MSETITTI-4315.b]	30	6	0

Modul: Optimierung in den Ingenieurwissenschaften [MSETITTI-4316]

MODUL TITEL: Optimierung in den Ingenieurwissenschaften

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch oder Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Mathematische Grundlagen: Konvexe Mengen und konvexe Funktionen • Konvexe Optimierungsprobleme • Lagrange Dualität und KKT Bedingungen • Unrestringierte Optimierungsprobleme • Restringierte Optimierungsprobleme • Lineare Programmierung • Ganzzahlige lineare Programmierung	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage • Optimierungsprobleme zu modellieren, • mit vielfältigen Methoden, insbesondere im Bereich der konvexen Optimierung, die Probleme zu lösen, • sicher und eigenständig die Methoden auf praktische Probleme mit Hilfe von Optimierungssoftware, wie z.B. der Matlab Toolbox CVX, anzuwenden.

Voraussetzungen	Benotung
Mathematische Vorkenntnisse wie aus einschlägigen Bachelorstudiengängen vorhanden.	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Optimierung in den Ingenieurwissenschaften [MSETITTI-4316.a]		0	3
Prüfung Optimierung in den Ingenieurwissenschaften [MSETITTI-4316.b]	90	4	0

Modul: Praktika in der Technischen Informatik [MSETITTI-4401]

MODUL TITEL: Praktika in der Technischen Informatik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1			jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Das Modul Praktika in der Technische Informatik dient der praktischen Vertiefung von bereits Erlerntem im Bereich der Technischen Informatik und/oder der praktischen Begleitung von Vorlesungen und Übungen aus diesem Bereich.

Die Studierenden trainieren die Anwendung fachspezifischer Methoden bei der Vorbereitung und Durchführung von eigenen Experimenten und Messungen und üben sich in der schriftlichen Ausarbeitung von Versuchs- und Messprotokollen.

Aus folgenden Praktika kann ausgewählt werden:

- Digitale Bildverarbeitung (WS/SS)
- Betriebssysteme: Parallelverarbeitung (WS/SS)
- Betriebssysteme: Realzeitverarbeitung (WS/SS)
- Akustik (WS/SS)
- Matlab Advanced - Digitale Signalverarbeitung (WS/SS)
- Digitale Signalverarbeitung - Embedded Audio Processing (WS)
- Real-Time Audio Processing (SS)
- SMEAGOL - SMall Embedded Advanced and Generic Objects Laboratory (WS/SS)
- Wireless Communications: Software Radio Implementations (SS)
- Network Simulators (unregelmäßig)
- Network Programming (WS/SS)
- Optimization Lab for Communication and Signal Processing using Matlab (WS/SS)
- Multimedia Signalverarbeitung (WS)
- Entwurf anwendungsspezifischer programmierbarer Architekturen (WS/SS)
- Entwurf digitaler Mobilfunkempfänger: Synchronisation und Detektion (WS/SS)
- Analog- und Mixed-Signal Elektronik (WS/SS)
- Akustische Virtuelle Realität (WS/SS)

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, sich in eine vorgefertigte Aufgabenstellung unter Anleitung einzuarbeiten und diese zu erfüllen. Sie beherrschen spezifische Kenntnisse bezüglich Methoden, Tools, Messung/Evaluierung, Optimierung und Programmierung, die für die Bearbeitung von Aufgaben aus dem Bereich der Technischen Informatik sinnvoll sind. Theoretisches Wissen können die Studierenden somit selbstständig in die Praxis umsetzen. Vordefinierte Aufgaben können innerhalb eines begrenzten Zeitraums gelöst werden.

Voraussetzungen

einschlägiger Bachelor-Abschluss

Benotung

Diese Praktika sind unbenotet. Das Ergebnis lautet bei erfolgreicher Teilnahme bestanden. Die individuelle Leistung der einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer einer Praktikumsgruppe (i.d.R. 3 bis 6 Personen) wird durch ein Kolloquium vor und nach jedem Versuch bewertet.

- Kolloquien zu jedem Versuch
- Durchführung der Praktikumsversuche
- schriftliche Darstellung der Ergebnisse

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Praktikum Digitale Bildverarbeitung [MSETITTI-4401.a]		4	4
Praktikum Betriebssysteme: Parallelverarbeitung [MSETITTI-4401.b]		4	4
Praktikum Betriebssysteme: Realzeitverarbeitung [MSETITTI-4401.c]		4	4
Praktikum Akustik [MSETITTI-4401.d]		4	4
Praktikum Matlab Advanced - Digitale Signalverarbeitung [MSETITTI-4401.e]		4	4
Praktikum Digitale Signalverarbeitung - Embedded Audio Processing [MSETITTI-4401.f]		4	4
Laboratory Exercises on Real-Time Audio Processing [MSETITTI-4401.g]		4	4
Laboratory Exercises on SMEAGOL - SMall Embedded Advanced and Generic Objects [MSETITTI-4401.h]		4	4
Laboratory Exercises on Wireless Communications: Software Radio Implementations [MSETITTI-4401.i]		4	4
Laboratory Exercises on Network Simulators [MSETITTI-4401.j]		4	4
Laboratory Exercises on Network Programming [MSETITTI-4401.k]		4	4
Laboratory Exercises on Optimization Lab for Communication and Signal Processing Using Matlab [MSETITTI-4401.l]		4	4
Praktikum Multimedia Signalverarbeitung [MSETITTI-4401.m]		4	4
Praktikum Entwurf anwendungsspezifischer programmierbarer Architekturen [MSETITTI-4401.n]		4	4
Praktikum Entwurf digitaler Mobilfunkempfänger: Synchronisation und Detektion [MSETITTI-4401.o]		4	4
Praktikum Analog- und Mixed-Signal Elektronik [MSETITTI-4401.p]		4	4
Praktikum Akustische Virtuelle Realität [MSETITTI-4401.q]		4	4

Modul: Projekte der Technische Informatik [MSETITTI-4501]

MODUL TITEL: Projekte der Technische Informatik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Im Modul Projekte der Technischen Informatik werden eng umrissene wissenschaftliche Problemstellungen in einer kleinen Arbeitsgruppe in befristeter Zeit erarbeitet. Die Ergebnisse werden von den Projektteilnehmern in angemessener Form präsentiert und schriftlich dargestellt. Die Bearbeitungsdauer eines Projektes entspricht 4 SWS und wird mit 4 Creditspoints bewertet.

Die Planung und Arbeitsaufteilung ist maßgeblich von der Gruppe selbst zu entwickeln. Das Team wird dabei von der Dozentin oder dem Dozenten unterstützt. Die Studierenden werden in der Literaturrecherche, in Strukturierung und Präsentation wissenschaftlicher Inhalte, Kommunikation und Teamarbeit angeleitet. Im Rahmen des Projektmanagements wird von den Studierenden angegeben, welche Person für welche Projektteilleistung zuständig ist.

Folgende Projekte werden als Rahmen für wechselnde Themen und Aufgabenstellungen regelmäßig angeboten:

- Betriebssystemprojekt: Parallele und eingebettete Systeme - Schwerpunkt ManyCore-Architekturen
- Nachrichtentechnik und Multimedia
- Algorithmen und Praxis der Signalverarbeitung
- Schaltungsentwurf und HF-Systemtechnik
- Entwurf und Implementierung von C/C++ Compilern
- Technische Akustik

Weitere Projekte sind auf Anfrage bei den Lehrstühlen und Instituten, die in der Ausbildung im Bereich Technische Informatik tätig sind, möglich.

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig in themenrelevante Fachliteratur einzuarbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, in einem Team zu arbeiten und gemeinsam theoretisches Wissen innerhalb eines individuellen Projektes der Technischen Informatik in die Praxis umzusetzen. Sie verfügen über vertieftes Wissen in einem Anwendungsbereich der Technischen Informatik und sind in der Lage, ein umfangreiches Projekt strukturiert, koordiniert und organisiert zu bearbeiten. Sie sind in der Lage, das Projekt in einem definierten, begrenzten Zeitraum zu bearbeiten. Die Studierenden beherrschen spezifische Methoden, Tools bezüglich Messung/Evaluierung, Optimierung und Programmierung, die für die Bearbeitung von Aufgaben aus dem Bereich der Technischen Informatik sinnvoll sind. Theoretisches Wissen können die Studierenden somit selbstständig mit Ihrem Team in der Praxis anwenden. Sie verfügen über Methoden zur wissenschaftlichen Dokumentation sowie Präsentation von Projekten.

Voraussetzungen

einschlägiger Bachelor-Abschluss

Benotung

Die Projekte sind unbenotet. Das Ergebnis lautet bei erfolgreicher Teilnahme bestanden. Die individuelle Leistung der einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer einer Projektgruppe (i.d.R. 3 bis 4 Personen) wird durch die Dozenten bewertet. Diese achten darauf, dass die Aufgabenverteilung innerhalb der Projektgruppe möglichst gleichmäßig erfolgt. Im einzelnen werden folgende Teilaspekte bewertet

- Projektmanagement
- Lösung der gestellten Aufgabe
- schriftliche Darstellung der Ergebnisse
- Präsentation

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!			

Modul: Seminare Technische Informatik [MSETITTI-4601]

MODUL TITEL: Seminare Technische Informatik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Innerhalb des Moduls Seminar Technische Informatik können Seminare aus dem Bereich der Technische Informatik und darüber hinaus aus dem gesamten Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik ausgewählt werden. Jede Studierende und jeder Studierender des Master-Studiengangs Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik muss an mindestens einem Seminar teilnehmen. Maximal zwei Seminare können ins Curriculum eingebracht werden. Die Seminare bestehen in der Regel aus einer Einführung in das gewählte Thema und der Verteilung der einzelnen Seminarvorträge (Referate) an die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, sowie den Terminen für die Seminarvorträgen selbst. Ein Vortrag (Referat) in einem Seminar dauert mindestens 30 und höchsten 60 Minuten und wird auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung mit geeigneten didaktischen Mitteln (Präsentationsfolien o.ä.) durchgeführt. Dabei weisen die Studierenden nach, dass sie zur wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas unter Berücksichtigung der Zusammenhänge des Fachs in der Lage sind und die Ergebnisse mündlich vorstellen können, darin werden sie von der Dozentin oder dem Dozenten angeleitet.	Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig in themenrelevante Fachliteratur einzuarbeiten. Sie haben Kenntnisse über Datenbanken, wie z.B. IEEE Explore, welche für das Fachgebiet Technische Informatik relevant sind. Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig in den Stand der Wissenschaft in der Technischen Informatik einzuarbeiten und ein spezialisiertes Problem innerhalb eines begrenzten, definierten Zeitraums zu durchdringen und in eigenständiger, individueller Weise aufzuarbeiten. Sie verfügen über die Kompetenz zu entscheiden, welche wissenschaftlichen Quellen für die Aufgabenstellung von Bedeutung sind und können diese strukturiert in eine wissenschaftliche Dokumentation einfließen lassen. Darauf aufbauen sind sie in der Lage, weiterführende Rückschlüsse zu ziehen. Sie verfügen über Methoden zur wissenschaftlichen Dokumentation sowie Präsentation von Seminaren.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Diese Seminare sind unbenotet. Das Ergebnis lautet bei erfolgreicher Teilnahme bestanden. Die individuelle Leistung der einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer bestehen aus folgenden Aspekten • einer schriftlichen Ausarbeitung zum Seminarvortrag (Referat), • der Präsentation zum Seminarvortrag, • der Seminarvortrag zum vorgegebenen Thema selbst.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!			

Wahlpflichtkatalog: Systemtechnik und Automatisierung [MSETITTI-5xxx]

Titel	Systemtechnik und Automatisierung
Untertitel	AT
Beschreibung	Wahlpflichtkataloge A,B,C der Studienrichtung Systemtechnik und Automatisieruing
Prüfungsleistung: Studienrichtung Systemtechnik und Automatisierung [MSETITTI.e]	
Titel	Studienrichtung Systemtechnik und Automatisierung
Untertitel	AT
Studiensemester	1-4
Kreditpunkte	In dieser Studienrichtung müssen 12 bis 16 CP im Katalog AT.A [MSETITTI-51xx], 8 bis 16 CP im Katalog AT.B [MSETITTI-52xx], 8 bis 16 CP im Katalog AT.C [MSETITTI-53xx] in Summe jedoch nicht mehr als 36 CP.
Arbeitsaufwand	Insgesamt 1080 h, Kontaktzeit 405 h, Selbststudium 675 h
Kontaktzeit (SWS)	Ca. 27
Selbststudium (h)	675
Curriculare Verankerung	Semestervariable Wahlpflichtleistungen

Modul: Advanced Control Systems [MSETITTI-5101]

MODUL TITEL: Advanced Control Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Fundamentals of multivariable systems and representation • Analysis of multivariable systems, modelling of uncertainties • General control configuration, performance and robustness • H2- (LQR/LQG) control • Introduction to robust H∞-control • Implementation aspects of robust controllers • µ-Synthesis	Students develop an advanced understanding of multivariable system analysis and apply modern robust control techniques. This includes the application of modern multivariable analysis and control tools for complex processes in order to design feedback controllers for processes with uncertainties and multiple and opposed design goals. Students understand and apply state-space, as well as frequency domains methods, for multivariable systems.
Voraussetzungen	**Benotung**
Appropriate Bachelor degree, Systemtheorie 1 & 2 or similar control systems lecture course covering classical control and state-space techniques.	Course work (30%) and oral examination (70%). The final grade is calculated from coursework and oral examination achievement. Modalities of the examination will be discussed with students at the first lecture.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Advanced Control Systems [MSETITTI-5101.a]		0	3
Mündliche Prüfung Advanced Control Systems [MSETITTI-5101.b]	30	3	0
Facharbeit Advanced Control System [MSETITTI-5101.c]		1	0

Modul: Mechatronische Systeme 1 [MSETITTI-5102]

MODUL TITEL: Mechatronische Systeme 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Einführung - was ist Mechatronik?** Überblick, Motivation, Struktur
- **Grundlagen der Modellbildung**
- **Systembegriff und Definition**
- **Konstitutive Gleichungen**: Erhaltungsgrößen in globalen Bilanzräumen, Zustandsgleichungen, Phänomenologische Gleichungen
- **Modellbildung mechanischer Systeme:** Grundlagen der Mechanik (Kinematik, Kinetik/Dynamik), Newton'sche Gleichungen, Dynamische Modellierung von Maschinenelementen, Feder-Masse-Dämpfer-Systeme, Lagrange-Gleichungen 2. Art
- **Modellbildung elektrischer Systeme**: Grundlagen der Elektrotechnik (Kirchhoff'sche Gleichungen komplex), Dynamische Modellierung von elektronischen Schaltungen, Dynamische Modellierung von Linearaktoren und Antrieben, Lagrange-Gleichungen 2. Art für elektrische und elektromechanische Systeme
- **Modellierung von thermischen Systemen**: Bilanzierung der Energie, Modellierung eines Ausgleichsprozesses, Formale Klassifikation von partiellen Differentialgleichungen
- **Simulation mechatronischer Systeme**: Simulation im Zustandsraum (Analogrechner), Verfahren zur digitalen Simulation (numerische Integrationsverfahren), Matrix-Exponentialverfahren, Zeitdiskrete Modellierung linearer Systeme
- **Robotische Systeme**: Einführung, Beschreibung einer seriellen kinematischen Kette, Dynamische Modellierung mit Hilfe der Lagrange-Gleichungen 2. Art

Lernziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage

- Methoden der theoretischen Modellierung dynamischer Systeme zu verstehen.
- in Analogien zu denken und die grundlegenden Gemeinsamkeiten zwischen elektrischen, mechanischen, hydraulischen, pneumatischen, thermischen und medizinischen Systemen zu benennen.
- Teilkomponenten integrierter mechatronischer Systeme einheitlich zu analysieren und zu beschreiben.

Zusätzlich erlernen die Studierenden die Fähigkeit, das CAE Tool Matlab/SIMULINK zur Modellierung und Identifikation von Systemen einzusetzen.

Voraussetzungen

Systemtheorie 1 und 2 (oder ähnlich umfassende Einführungsveranstaltung in Regelungstechnik)

Benotung

schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Mechatronische Systeme 1 [MSETITTI-5102.a]		0	3
Prüfung Mechatronische Systeme 1 [MSETITTI-5102.b]	90	4	0

Modul: Mechatronische Systeme 2 [MSETITTI-5103]

MODUL TITEL: Mechatronische Systeme 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Verallgemeinerte Vierpol-Theorie:** Grundlage der Vierpoltheorie, Analogiebetrachtungen: mechanische / elektrische / chemische / thermische Systeme, Generalisierte Ströme und Potentiale
- **Identifikation dynamischer Systeme I**: grafische Verfahren, Ermittlung aus Bode-Diagramm und Sprungantwort, Methode der kleinsten Quadrate, Anregungsfunktionen
- **Digitale Regelsysteme**
- **Adaptive Regelsysteme**: Gain Scheduling, Self tuning Regulators, Model-based Adaptive Control
- **Methoden der Fehlerdiagnose**: Merkmalsextraktion, Signal-basierte Verfahren, Modell-basierte Verfahren (Parameterschätz-Verfahren und weighted Least Squares, Zustandsschätzverfahren, Parity-Space-Methode), Merkmalsklassifikation, Grundlagen der Klassifikation, Bayes-Klassifikator
- **Rapid Control Prototyping**: Der V-Zyklus als Entwicklungsszenario, Hardware- und Software-in-the-loop, V-Zyklus für mechatronische Systeme

Lernziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage

- Methoden der experimentellen Modellierung dynamischer Systeme zu verstehen.
- Kenntnisse über verschiedene Reglertypen abzurufen und auf unterschiedliche Prozesse anzuwenden.

Zusätzlich erlernen die Studierenden die Fähigkeit, das CAE Tool Matlab/SIMULINK zur Lösung regelungstechnischer Probleme einzusetzen.

Voraussetzungen

Systemtheorie 1 und 2 (oder ähnlich umfassende Einführungsveranstaltung in Regelungstechnik),

Es wird ausdrücklich empfohlen, die Veranstaltungen in der Reihenfolge Mechatronische Systeme 1 und Mechatronische Systeme 2 zu belegen.

Benotung

schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Mechatronische Systeme 2 [MSETITTI-5103.a]		0	3
Prüfung Mechatronische Systeme 2 [MSETITTI-5103.b]	90	4	0

Modul: Optimierung in den Ingenieurwissenschaften [MSETITTI-5104]

MODUL TITEL: Optimierung in den Ingenieurwissenschaften

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch oder Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Mathematische Grundlagen: Konvexe Mengen und konvexe Funktionen • Konvexe Optimierungsprobleme • Lagrange Dualität und KKT Bedingungen • Unrestringierte Optimierungsprobleme • Restringierte Optimierungsprobleme • Lineare Programmierung • Ganzzahlige lineare Programmierung	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage • Optimierungsprobleme zu modellieren, • mit vielfältigen Methoden, insbesondere im Bereich der konvexen Optimierung, die Probleme zu lösen, • sicher und eigenständig die Methoden auf praktische Probleme mit Hilfe von Optimierungssoftware, wie z.B. der Matlab Toolbox CVX, anzuwenden.

Voraussetzungen	Benotung
Mathematische Vorkenntnisse wie aus einschlägigen Bachelor-Studiengängen vorhanden.	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Optimierung in den Ingenieurwissenschaften [MSETITTI-5104.a]		0	3
Prüfung Optimierung in den Ingenieurwissenschaften [MSETITTI-5104.b]	90	4	0

Modul: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 [MSETITTI-5105]

MODUL TITEL: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Grundlagen der Robotik:** Komponenten von Robotersystemen - Kinematische Grundstrukturen und Arbeitsräume - Roboterarchitekturen • **Die Lage im Raum:** Position und Orientierung - Orientierungsbeschreibungen - Homogene Transformation • **Denavit-Hartenberg Modellierung** • **Vorwärtstransformation** • **Rückwärtstransformation** • **Jakobi-Matrix** • **Systemkomponente Mensch**: Informationsaufnahme - Informationsverarbeitung - Informationsausgabe • **Ergonomische Bewertung von MMS**: Durchführung empirischer Untersuchungen - Simulative Bewertung • **Virtuelle Umgebungen** • **Mensch-Maschine Systemtechnik**: Zuverlässigkeit und Verlässlichkeit von MMS - Realisierung von Dialogsystemen - Dynamische Systeme - Assistenzsysteme	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage: • die grundlegenden Hardware- und Software-Komponenten von Robotersystemen zu identifizieren • die kinematischen Strukturen von Robotern systematisch zu analysieren • grundlegende Verfahren der kinematischen Bewegungssteuerung von Robotern zu entwickeln • fortgeschrittene Verfahren der kinematischen Bewegungssteuerung von Robotern einzuordnen und zu verstehen • im Bereich der Mensch-Maschine-Systeme (MMS) den Menschen als Systemkomponente zu verstehen und zu analysieren • Verfahren der ergonomischen Bewertung von MMS anzuwenden • fortgeschrittene Verfahren der Mensch-Maschine-Systemtechnik zu erinnern und einzuordnen
Voraussetzungen	**Benotung**
Höhere Mathematik und Grundlagen der Regelungstechnik	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 [MSETITTI-5105.a]		0	3
Prüfung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 [MSETITTI-5105.b]	90	4	0

Modul: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2 [MSETITTI-5106]

MODUL TITEL: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Externe und interne Sensoren für Industrieroboter** • **Antriebe und Getriebe für Industrieroboter** • **Robotergreifer** • **Modellbildung für Industrieroboter:** Bewegungsgleichungen nach Newton-Euler - Bewegungsgleichungen nach Lagrange • **Regelung von Industrierobotern:** Entwurf von Einzelachsreglern - Nichtlineare Regelung und Entkopplung • **Lernen aus Daten:** Statistische Verfahren - Konnektionistische Verfahren • **Wissensrepräsentation und Wissensverarbeitung:** Aussagenlogik - Prädikatenlogik erster Stufe - Expertensysteme - Verarbeitung unsicheren Wissens • **Fuzzy-Systeme**	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage: • typische Komponenten der Sensorik und Aktorik von Robotersystemen einzuordnen und ihre Funktionsweise zu verstehen • die Verfahren nach 'Newton-Euler' und 'Lagrange' zur dynamischen Analyse von Starrkörpersystemen für Roboter systematisch anzuwenden • Regelungsaufgaben bei der Bewegungssteuerung von Robotern zu analysieren • grundlegende Verfahren zur der Regelung von Robotern zu anzuwenden • Problemstellungen der Verwaltung und Verarbeitung von sicherem und unsicherem Wissen zu analysieren • grundlegende Verfahren des maschinellen Lernens aus Daten anzuwenden • die Kalküle der Aussagen- und Prädikatenlogik zu verstehen und anzuwenden
Voraussetzungen	**Benotung**
Höhere Mathematik, Grundlagen der Regelungstechnik und Grundlagen der Mechanik	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2 [MSETITTI-5106.a]		0	3
Prüfung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2 [MSETITTI-5106.b]	90	4	0

Modul: Digitale Bildverarbeitung 1 [MSETITTI-5107]

MODUL TITEL: Digitale Bildverarbeitung 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Einführung, Bedeutung visueller Information**.
- **Bildgebung I:** good imaging beats good image processing - Sensoren (menschl. Auge, CCD/CMOS Sensoren), Abbildungsgeometrie, dünne Linse, optische Systeme, Tele- und Weitwinkelobjektive, Blendenzahl, Schärfentiefe.
- **Röntgenbildgebung:** Erzeugung von Röntgenstrahlung, Absorption und Streuung, Röntgenbild-Detektion.
- **Zweidimensionale lineare Systemtheorie:** 2D-Faltung, Punktantwort, 2D-LSI-Systeme, Eigenfunktionen, 2D-Fouriertransformation, optische und Modulationsübertragungsfunktion.
- **2D-Fouriertransformation und Computer-Tomographie:** Fourier-Transformation in Polarkoordinaten, Rotationssatz, Rotationssymmetrie, Hankeltransformation, Fourier-Scheibentheorem, Computertomographie, gefilterte Rückprojektion.
- **Digitalisierung von Bilddaten:** 2D-Abtastung, Auflösungsgrenze, Aliasing, Rekonstruktion, 2D-Fouriertransformation ortsdiskreter Signale, 2D-diskrete und schnelle Fouriertransformation, Nutzung in der Bilddaten-Kompression.
- **Bildverbesserung (Image Enhancement):** Punktoperationen und Histogramme, Nachbarschaftsoperationen, Faltung, Binomialfilter, unscharfe Maske, Verarbeitungskette in der digitalen Radiographie, nicht-lineare Filter (homomorphe Filter, Medianfilter, adaptive Filter).
- **Merkmalsextraktion I:** Kantenerkennung (Gradienten- und Laplacefilter), Kantendetektion (Kantendeskriptoren, Genauigkeit und Verlässlichkeit, der Canny Kantendetektor).
- **Merkmalsextraktion II:** Orientierte und gerichtete Strukturen (Beschreibung orientierter Bildinhalte, Detektion und Estimation von einfachen Orientierungen, Detektion und Estimation von mehrfachorientierten Bildinhalten).

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- die physikalischen Grundlagen der Bildaufnahme zu verstehen
- die abstrahierte Beschreibung des Verhaltens von Bildverarbeitungssystemen mittels der Methoden der zweidimensionalen Systemtheorie anwenden zu können
- die Methoden der zweidimensionalen Fourier-Transformation für die Computertomografie anzuwenden
- einfache lineare und nichtlineare Filter (z.B. Punktoperationen, homomorphe Filter) zur Verbesserung von Bildern anzuwenden
- einfache Merkmale in Bildern, z.B. Kanten, zu detektieren
- orientierte und gerichtete Strukturen in Bildern zu detektieren und die Estimation der Anzahl der Orientierungen durchzuführen

Voraussetzungen	Benotung
Bachelor ETIT oder vergleichbarer Abschluss	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Bildverarbeitung 1 [MSETITTI-5107.a]		0	3
Prüfung Digitale Bildverarbeitung 1 [MSETITTI-5107.b]	30	4	0

Modul: Digitale Bildverarbeitung 2 [MSETITTI-5108]

MODUL TITEL: Digitale Bildverarbeitung 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Multiauflösungs- und Multiratenverfahren der Bildverarbeitung:** Gauss- und Laplace-Pyramide, Multiauflösende Filterung digitaler Radiographien, Multiauflösende Analyse von Herzkranzgefaessen in Cine-Angiographien, Multiraten-Rauschreduktion für die Roentgen-Fluoroskopie, Filterbänke & Wavelets, Verschiebungs-Varianz in kritisch abgetasteten Multiratensystemen.
- **Range Imaging:** Aktive Triangulation.
- **Geometrie der Bildgebung:** Perspektivische Projektion, Intrinsische und extrinsische Kameraparameter, Projektionsmatrix, Linsenverzerrungen, Kamerakalibration.
- **Geometrie des binokularen Sehens:** Stereopsis des Menschen, Horopter, Gebiet von Panum, Geometrie von Stereo-Kameras, Epipolargeometrie, Essentielle Matrix, Fundamentalmatrix.
- **Verarbeitung stereoskopischer Bilddaten:** Kalibration von Stereokameras, Rekonstruktion von Szenen, passive Triangulation, Schätzung der Stereo-Disparitaet.
- **Bewegung:** Visuelle Bedeutung von Bewegung, Bewegung im 3D-Raum (Translation, Rotation, Projektion von Bewegung auf die Bildebene, Egomotion, Focus of Expansion, Focus of Contraction).
- **Bewegungsschätzung in Bildsequenzen:** Optischer Fluss, Bewegung als 3D-Orientierung, Korrelationsbasierte Verfahren (block matching, Schnelle Schätzverfahren).
- **Erkennung parametrischer Kurven:** Houghtransformation für Geraden und Kreise.

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- Multiauflösungs- und Multiratenverfahren für die Bildverarbeitung anzuwenden
- Filterbänke (für bivariate Signale) für perfekte Rekonstruktion zu berechnen
- Aufbauten für aktive Triangulation zu dimensionieren
- Kameras durch Kameramodell-Matrizen zu beschreiben und mittels Kalibration die extrinsischen und intrinsischen Kameraparameter zu berechnen
- eine Stereokamera-Anordnung mathematisch zu beschreiben und das Korrespondenz-Problem mit korrelations- oder merkmalsbasierten Ansätzen zu lösen
- den brightness constancy constraint anzuwenden und in Bildsequenzen den optischen Fluss zu berechnen

Voraussetzungen	Benotung
Digitale Bildverarbeitung 1 oder Biomedical Imaging	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Bildverarbeitung 2 [MSETITTI-5108.a]		0	3
Prüfung Digitale Bildverarbeitung 2 [MSETITTI-5108.b]	30	4	0

Modul: Künstliche Neuronale Netze [MSETITTI-5109]

MODUL TITEL: Künstliche Neuronale Netze

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Biologische Grundlagen von Neuronen und Synapsen sowie Darstellung und mathematische Modellierung ihrer Lern- und Adaptionsfähigkeit.
- Darstellung klassischer Netzwerkmodelle wie z.B. Rosenblatts Percepton, Multilayer Perceptons, Radial Basis Functions, Support Vector Machines, Self-Organizing Maps und Associative Memories zusammen mit Lernverfahren wie z.B. Hebb'sches Lernen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Abstraktionsgrade für die Modellierung von Neuronen und Synapsen.
- Präsentation neuerer Arbeiten im Bereich der pulscodierten neuronalen Netze in Erweiterung zu den klassischen Netzwerkmodellen.
- Konzepte der Signaldarstellung durch Pulsraten, Pulskorrelation und Pulssynchronisation ausgehend von der spezifischen Dynamik von Pulsneuronen.
- Darstellung der Bedeutung schnellveränderlicher dynamischer Synapsen für die robuste neuronale Informationsverarbeitung unter Betrachtung einer einfachen Anwendung zur Merkmalsextraktion und Objekterkennung innerhalb visueller Szenen.
- Ausblick auf hardwarenahe Implementierung künstlicher neuronaler Netze für die realzeitfähige Systemrealisierung.

Integrierte Übungen zur Vertiefung einzelner Fragestellungen begleitend zur Vorlesung.

Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit den fundamentalen Eigenschaften etablierter biologischer und artifizieller Synapsen- und Neuronenmodelle vertraut. Sie kennen etablierte Netzwerkarchitekturen zur elementaren Informationsverarbeitung wie z.B. MLPs, SOMs, AMs und ART Netzwerke. Sie können Netzwerke hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit theoretisch analysieren, für Anwendungen parametrisieren und anwendungsabhängig Lernregeln für das Netzwerktraining formulieren. Die Studierenden kennen die besonderen Anforderungen, die speziell für eine nanoelektronische Hardwareimplementierung neuronaler Netze bestehen und sind mit den aktuellen Entwicklungen zur pulscodierten Signalverarbeitung in neuronalen Netzen vertraut.

Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Linearer Algebra und Analysis (Lösung von Differentialgleichungssystemen)

Benotung

mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Künstliche Neuronale Netze [MSETITTI-5109.a]		0	3
Prüfung Künstliche Neuronale Netze [MSETITTI-5109.b]	30	4	0

Modul: Advanced Topics in Signal Processing and Communication [MSETITTI-5110]

MODUL TITEL: Advanced Topics in Signal Processing and Communication

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Characterization of random signals, formulation of detection and estimation problems under noise and variations, higher-order statistics • Statistical similarity and modeling • Methods of signal and parameter estimation: Least squares and SVD methods, Wiener filter and linear prediction, Bayes estimation, maximum-likelihood estimation, robust estimaton • Orthogonality and correlation analysis, orthogonal transforms • Amplitude/phase relationships, Hilbert transform • Signal and parameter spaces, partitioning methods. • Frequency and scale spaces, combined time/frequency analysis, multi-rate and multi-resolution sampling, filterbanks and wavelet transform • Extension of sampling and systems theory for multiple dimensions • Non-uniform sampling • Application examples in communication systems, signal analysis and systems optimization	At the end of the module students are able • to understand random signal modelling and estimation theory for optimization of signal processing systems • to optimize methods of signal detection and restauration under noise, • to apply concepts of complex signal processing in time and frequency domain, • to apply concepts of multidimensional signal processing in time and frequency domain • to interpret the effects of multidimensional and irregular extensions of sampling concepts.
Voraussetzungen	**Benotung**
Knowledge about fundamentals of signal processing, statistics and communication systems	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Advanced Topics in Signal Processing and Communication [MSETITTI-5110.a]		0	3
Prüfung Advanced Topics in Signal Processing and Communication [MSETITTI-5110.b]	30	4	0

Modul: Estimation and Detection Theory [MSETITTI-5111]

MODUL TITEL: Estimation and Detection Theory

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Review of probability theory • Detection theory: Binary decisions (Single observation, Multiple observations, waveform observatio) • Detection theory: Multiple decisions • Viterbi algorithm • Symbol-by-symbol MAP algorithm • Estimation fundamentals • Estimation with Gaussian noise • Properties of estimators • Estimation of random processe: Kalman filter, Wiener filter	At the end of the module students are familiar with the fundamental decision approaches (ML, MAP, Bayes Risk, Neyman Pearson). They can determine what the correct approach for a given problem is. The students are able to derive the solutions for simple and multivariate decision problems, in particular, for problems in communications.Students can solve a sequence detection problem using the Viterbi algorithm or the symbol-by-symbol-MAP algorithm. Students are familiar with the fundamental estimation approaches (ML, MAP, Bayes Cost, MSE). They can determine what the correct approach for a given problem is. Students are able to derive the solutions for simple or multivariate estimation problems. They can determine the Cramér-Rao bound for a given estimation problem and know the limits of its applicability. They can determine linear MSE estimators (Wiener filter, Kalman filter) and their performance properties (mean, error variance) for a given estimation problem.
Voraussetzungen	**Benotung**
none	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Estimation and Detection Theory [MSETITTI-5111.a]		0	3
Prüfung Estimation and Detection Theory [MSETITTI-5111.b]	30	4	0

Modul: Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung [MSETITTI-5112]

MODUL TITEL: Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Stochastische Grundlagen: erzeugende Funktionen, Markov-Ketten und Markov-Prozesse • Markovsche Bediensysteme: M/M/s/k, Warteschlangendisziplinen • Offene und geschlossene Warteschlangennetze • Allgemeine Zwischenankunftszeit- und Bedienzeitverteilung • Prioritäten - Stapelverarbeitungsprozesse	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die abstrakte Modellierung und analytische Berechnung von Leistungskenngrößen in informationsverarbeitenden Knoten und Netzwerken durchzuführen • mit dieser praktische Anwendungen einheitlich zu beschreiben • mit Methoden der Leistungsbewertung sicher und eigenständig umzugehen
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlegende Kenntnisse in der stochastischen Modellierung (etwa aus Theoretische Informationstechnik I)	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung [MSETITTI-5112.a]		0	3
Prüfung Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung [MSETITTI-5112.b]		4	0

Modul: Modern Control Systems [MSETITTI-5113]

MODUL TITEL: Modern Control Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Overview on fundamentals of Control Design • State control • Pole assignment • Linear quadratic Control • Observer Theory • Linear quadratic Gaussian Control • Sliding Mode Control • Synergetic Control • Lyapunov Function and Lyapunov Control • Nonlinear Control The exercise will give realistic examples for each approach.	At the end of the module students are able to: • understand fundamentals of control design with the focus on power systems • remember a brought variety of commonly used control approaches
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture Modern Control Systems [MSETITTI-5113.a]		0	3
Examination Modern Control Systems [MSETITTI-5113.b]	30	4	0

Modul: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1 [MSETITTI-5201]

MODUL TITEL: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Die Vorlesung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme befasst sich mit der Konzeption und den Herstellungsmethoden von Mikrosystemen, die mit den Verfahren der Siliziumtechnologie produziert werden.

Unter einem Mikrosystem versteht man die Kombination von Sensorik, Signalverarbeitung und Aktorik mit Strukturabmessungen im Mikrometerbereich zu einer Funktionseinheit. Es liegt nahe sich diesem Ziel mit den Methoden der Siliziumtechnologie zu nähern, um möglichst großen Nutzen aus den Erfahrungen in der Mikroelektronik zu ziehen und zu dieser kompatibel zu sein.

Der erste Teil der Vorlesung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme befasst sich mit Wirkprinzipien von Mikrosensoren auf Siliziumbasis und deren Umsetzung in marktfähige Produkte. Es werden aktuelle Beispiele und Anwendungen vorgestellt.

Die Vorlesung umfasst neben einer Einführung in die Physik der Halbleiterbauelemente das Gebiet der physikalischen Sensoren. Im Einzelnen gliedert sich die Vorlesung in die Bereiche: Sensoren für thermische Signale, Strömungssensoren, Sensoren für Strahlung, Magnetfeldsensoren, Drucksensoren, Beschleunigungssensoren und Drehratensensoren.

Vorstellung der Vorlesung

- Vorstellung der Mikrosystemtechnik, Versuch der Definition, Vorstellung der verschiedenen Techniken
- Einführung in die Physik der Halbleiterbauelemente Atommodell, Festkörper, Isolator, Metall, Halbleiter, Bändermodell, Eigenleitung, Dotierung, Fremdleitung, p-n-Übergang, Diode, Bipolartransistor, MOS-Transistor
- Sensoren für thermische Signale pn-Übergang, Band gap, Pt-100, Ni-100
- Strömungssensoren Thermische Eigenschaften von Luft und Flüssigkeiten, Anemometrie, Luftmassensensor, Richtungserkennung, gepulster Betrieb
- Sensoren für Strahlung Visible Light, CMOS-Camera, CCD, Farbfilter, IR, UV - Magnetfeldsensoren Halleffekt, Polaranordnungen, Spinning current Hallplate, Magnetoresistivität, Fluxgatesensor, Köpfe für Festplattenlaufwerke
- Drucksensoren Piezoresistiv, Oberflächenmikromechanik, Resonante Strukturen, Stickingproblematik
- Beschleunigungssensoren Piezoresistiv, Oberflächenmikromechanik, Thick EPI
- Gyroskope Theorie, Ausführungsbeispiele

Lernziele

Nach einer erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- die Grundlagen der Fertigungstechnik für siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme zu verstehen
- die Wirkprinzipien von physikalischen Sensoren zu verstehen
- die mikrosystemtechnischen Aufbauweisen zu erklären
- deren Vor- und Nachteile zu bewerten und die Eignung für verschiedene Anwendungsgebiete zu beurteilen.

Voraussetzungen

einschlägiger Bachelor-Abschluss

Benotung

Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1 [MSETITTI-5201.a]		0	3
Prüfung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1 [MSETITTI-5201.b]	30	4	0

Modul: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2 [MSETITTI-5202]

MODUL TITEL: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Der zweite Teil der Vorlesung Silizium Mikrosysteme befasst sich zunächst mit den Wirkprinzipien und der technischen Umsetzung chemischer Sensoren in Silizium Mikrotechnik, den sogenannten künstlichen Nasen. Weitere Themen sind Mikrofluidik, Mikroreaktortechnik, Mikroaktorik und Simulation von Mikrosystemen. In der zweiten Semesterhälfte werden grundsätzliche Herausforderungen in der Mikrosystemtechnik, wie z. B. die Schnittstellen zur makroskopischen Welt, diskutiert. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Aufbau- und Verbindungstechnik (AVT) für Silizium Mikrosysteme. In diesem Rahmen werden die verschiedenen Methoden zur Chipmontage, Fragen zu Zuverlässigkeit und Test von Mikrosystemen und innovative (z. B. 3-dimensionale) Aufbau- und Verbindungstechniken behandelt.	Nach einer erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage: • die Wirkprinzipien von chemischen und biochemischen Sensoren zu verstehen • die Wirkprinzipien von Mikroaktoren zu verstehen • die Grundlagen mikrofluidischer Bauelemente zu verstehen und zu erklären • die Aufbau- und Verbindungstechnologien mikrotechnologisch hergestellter Sensor- und Aktorsysteme zu verstehen • die Eignung von siliziumbasierten Sensor- und Aktorsystemen für verschiedene Anwendungsgebiete zu beurteilen.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss (Der Besuch der Vorlesung SSA 1 wird empfohlen, ist aber nicht erforderlich)	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2 [MSETITTI-5202.a]		0	3
Prüfung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2 [MSETITTI-5202.b]	30	4	0

Modul: Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols [MSETITTI-5203]

MODUL TITEL: Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Ad hoc networks and their functionalities • Path discovery in ad hoc networks • MAC layers for wireless networks • Energy efficient protocols	Specific skills: • Students know network topologies and their effect on system layout • Students comprehend the design of medium access control and network protocols based on deployment scenarios for radio networks • Students can name and describe the functionalities of commonly used medium access control and network protocols and put it into the context of system design General skills: • Students broaden their knowledge on multi-parametric systems design • Students extend their knowledge on mathematical modeling through abstraction • Students broaden their presentation skills through examples of the area in English • Students learn to work with scientific sources and review the critically
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge in the design of communication networks	Oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lectures Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols [MSETITTI-5203.a]		0	3
Exam Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols [MSETITTI-5203.b]	30	4	0

Modul: Sensor Networks: Principles and Applications [MSETITTI-5204]

MODUL TITEL: Sensor Networks: Principles and Applications

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Peculiarities in design of energy-constrained networks • Operating systems for sensor networks • MAC protocols for sensors • Routing in sensor networks • Principles of 'directed diffusion' • Protocols for the transport layer • Processing of sensor data • Topology-based energy control • Applications and hardware platforms • Localization via sensors	Specific skills: • Students know the limitations of sensor hardware and its influence on the design of sensor networks • Students understand the design of medium access control and network protocols in the context of energy efficiency and scalability • Students can name well-known medium access control and network protocols for sensor networks and put them into the context of system design General skills: • Students extend their knowledge on mathematical modeling through abstraction in large-scale systems • Students broaden their presentation skills through examples of the area in English • Students learn to work with scientific sources and review the critically
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge in the design of communication networks	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Sensor networks: Principles and Applications [MSETITTI-5204.a]		0	3
Prüfung Sensor networks: Principles and Applications [MSETITTI-5204.b]	30	4	0

Modul: Elektroakustik [MSETITTI-5205]

MODUL TITEL: Elektroakustik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Grundbegriffe der Elektroakustik:** elektroakustische Analogien, Ersatzschaltbilder, elektroakustische Schallwandler (M-Wandler, N-Wandler), • **Anwendungen:** Lautsprecher, Mikrofone, Messtechnik für elektroakustische Systeme und Beschallungsanlagen • **Akustische Messtechnik:** Kunstköpfe, Künstliche Ohren, Schallpegelmesser, Filter, Frequenzanalyse, Echtzeit-Analysatoren, Intensitätsmesstechnik, Impuls- und Korrelationsmesstechnik • **Anwendungen:** (Raumakustik, Bauakustik, Lärm-Immissionsschutz, Audiometrie, gesetzliche Regelwerke und Normen), Messfehler-Statistik	Nach Teilnahme an der Vorlesung sind die Studenten in der Lage, elektroakustische Wandler zu analysieren und praxistaugliche, reale Systeme zu dimensionieren. Die Konzeption der Darstellung von elektroakustischen Systemen mit Hilfe von Ersatzschaltbildern wird hierbei als logische Methode angewendet. Die für die Lösung messtechnischer Aufgabenstellungen in der Akustik erforderlichen Verfahren können den Erfordernissen entsprechend ausgewählt und angewendet werden. Die Kenntnis über den Einfluss von Messfehlern sowie deren Auswirkung innerhalb der Messkette befähigt den Studenten zu einem kritischen Umgang mit Messergebnissen.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektroakustik [MSETITTI-5205.a]		0	3
Prüfung Elektroakustik [MSETITTI-5205.b]	30	4	0

Modul: Elektronische Messtechnik [MSETITTI-5206]

MODUL TITEL: Elektronische Messtechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Die grundlegenden Prinzipien und Schaltungen zur Messung elektrischer Größen, einschliesslich ultrakleiner und ultraschneller Signale, werden erläutert und anhand von Beispielen dargestellt. In Ergänzung zu der Messung von Einzelgrößen, wird die Konzeption einer komplexen Messapparatur anhand eines Scanning-Tunneling-Mikroskops (STM) erläutert. Nach einer Einführung in die allgemeine Funktionsweise der Rastersondenmikroskope, werden Schritt für Schritt die benötigten Komponenten für ein STM charakterisiert und schaltungstechnisch entwickelt. Vorgestellt werden unter anderem I/V-Konverter, Logarithmierer, Komparatoren, Hochspannungsverstärker, A/D- und D/A-Wandler. Ebenso wird auf Probleme mit mechanischen Schwingungen und die PC-Messtechnik eingegangen.

Grundlagen

- Operationsverstärker
- Impedanzmessungen (mHz bis GHz)
- Phasenempfindliche Gleichrichtung
- Messung der elektrischen Polarisation
- Layout-Konzepte (Abschirmung, etc.)
- Grenzen der Messtechnik (ultrakleine bzw. ultraschnelle Signale, etc.)

- Schaltungs- und Systementwurf Rastersondenmikroskop
- I/V- Konverter für extreme große Dynamikbereiche
- A/D-D/A Wandler
- Hochspannungsverstärker
- Mechanische Schwingungen
- Tunnelmikroskop mit sub-atomarer Auflösung
- Kombinierte Rastersondenmikroskope

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- die wichtigsten Prinzipien der elektronischen Messtechnik zu verstehen,
- Methoden zur Lösung messtechnischer Probleme anwenden zu können,
- die Grenzen messtechnischer Methoden abzuschätzen,
- anhand eines konkreten Beispiels den Aufbau eines komplexen Messsystems zu erfassen, und
- das erlangte Basiswissen für die industrielle Praxis, insbesondere in Forschungs- und Entwicklungsumgebungen einbringen zu können.

Voraussetzungen

Grundlagen der Schaltungstechnik und der Systemtheorie, z.B. aus entsprechenden Vorlesungen des Bachelor Studiengangs ET, IT & TI

Benotung

Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektronische Messtechnik [MSETITTI-5206.a]		0	3
Prüfung Elektronische Messtechnik [MSETITTI-5206.b]	90	4	0

Modul: Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems [MSETIT-TI-5207]

MODUL TITEL: Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	**Dauer**	**Kreditpunkte**	**SWS**	**Häufigkeit**	**Turnus Start**	**Sprache**
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	**Lernziele**
• Power system measurements • Measurement Chain for Power Systems • Uncertainty in measurement and uncertainty propagation • Measurement Standards • Synchronized Phasor Measurement in Power Systems • The concept of Phasor Measurement units • State Estimation in Power Systems • Distributed Observers for Power Systems • SCADA and Remote Terminal Units • Agent-based Control • Agents in Power Systems	At the end of the module students are able • to understand and apply the basics of uncertainty propagation in measurements • to exploit the applications of measurements in power systems • to evaluate and exploit the application of distributed measurements in power systems • to understand and apply the fundamentals of distributed intelligence in power systems
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	**Prüfungsdauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems [MSETITTI-5207.a]		0	3
Prüfung Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems [MSETITTI-5207.b]	90	4	0

Modul: DSP Design Methodologies and Tools [MSETITTI-5208]

MODUL TITEL: DSP Design Methodologies and Tools

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Introduction:** Definition of embedded systems; design challenges; design methodologies
- **System design:** System design methodologies; requirements and specification
- **Instruction sets**: Basic classification of computer architecture; assembly language; examples of software assembly instruction-set
- **Microprocessors:** Various I/O mechanism; supervisor mode, exceptions, traps; co-processor
- **Designing with microprocessors:** Architectures and components (software, hardware); debugging; manufacturing testing
- **Program design & analysis:** Design patterns; representation of programs; assembling, linking
- **VLSI implementation:** Importance of VLSI; Moore's Law; VLSI design process
- **RTL components:** Shifters; adders; multipliers
- **Architecture and chip design:** Basics of register-transfer design; data path, controller; ASM chart; VHDL, Verilog overview
- **CAD systems and algorithms:** CAD systems; placement and routing; layout analysis

Lernziele

The students will acquire a basic understanding of the design of embedded signal processing systems.

At the end of the module students are able

- to construct system-level models using abstract specification languages such as StateCharts.
- to develop optimized software for Digital Signal Processors in C and assembly language and
- to implement simple combinational and sequential digital hardware circuits using the VHDL hardware description language.

Voraussetzungen

Basic C or assembly programming capabilities

Benotung

oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung DSP Design Methodologies and Tools [MSETITTI-5208.a]		0	3
Prüfung DSP Design Methodologies and Tools [MSETITTI-5208.b]	30	4	0

Modul: Computer Arithmetik 1 [MSETITTI-5209]

MODUL TITEL: Computer Arithmetik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Arithmetische Standardoperationen, • Addition, • Subtraktion, • Komparatoren, • Sortierer, • Multiplikation, • Division, • nichtredundante vs. redundante Arithmetik, • Restklassen-Arithmetik, • elementare arithmetische Funktionen, • algebraische Elementaroperationen, • Radizieren, • Polynom-Approximationen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit Schaltungen und Architekturen von grundlegenen arithmetischen Operationen vertraut. Sie können charakteristische Merkmale wie z.B. die Gatter- und Verbindungskomplexität sowie den kritischer Pfad von Arithmetikeinheiten bestimmen und die Laufzeit von äquivalenten Softwareimplementierungen analysieren. Sie kennen Strategien zur Optimierung und Implementierung von digitalen Arithmetikeinheiten.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundkenntnisse in den folgenden Gebieten: Funktionsweise von Digitalrechnern und CPUs, Informations- und Zahlendarstellung, Informationskodierung, Schaltungslogik, logische Schaltungen, Automaten, Speichertechnik;CMOS-Technik und digitale CMOS-Schaltungen, Eigenschaften typischer DSP-Algorithmen und Arithmetikkomponenten, Signalflussgraphen und Äquivalenztransformationen, VLSI-Entwurfsstile und Optimierung im Entwurfsraum.	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Computer Arithmetik 1 [MSETITTI-5209.a]		0	3
Prüfung Computer Arithmetik 1 [MSETITTI-5209.b]	30	4	0

Modul: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1 [MSETITTI-5210]

MODUL TITEL: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

In AMS 1 sollen alle Aspekte von Spannungsversorgunskonzepten für integrierte Systeme und Geräte niedriger Leistungen vermittelt werden. Hierfür werden zunächst die Grundlagen:

- Aktive und passive integrierte Bauelemente
- Technologievarianten dieser Elemente z.B. LDMOS
- Grundlegende Schaltungen (z.B. Levelshifter)
- Arbeitspuntkeinstellung
- Operationsverstärker, Steilheitsverstärker (OTA)

behandelt.
Auf dieser Basis werden die vertiefenden Themen:

- Integrierte Spannungswandler
- Digitale Regelung von Spannungswandlern
- Effiziente Lösungen für LED Spannungsversorgung
- Power Management komplexer Systeme und Geräte
- Energy Harvesting

vorgestellt und jeweils anhand von praxisnahen Implementierungen im Detail erläutert.

Lernziele

Die Studierenden sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage:

- aus dem Layout einfacher analoger Schaltungkreise die Schaltkreise zu erstellen.
- ein Layout aus Technologie-, Schaltungs- und System-Sicht zu verstehen und zu bewerten.
- eine geeignete Arbeitspunkteinstellung und -steuerung für eine integrierte Schaltung zu erstellen und zu dimensionieren.
- die elementaren für die Leistungselektronik benötigten Funktionsblöcke integrierter Schaltungen auf Transistorebene auszuwählen und zu dimensionieren.

Die Studierenden erlernen für die integrierte Leistungselektronik:

- die unterschiedlichen Wandlerkonzepte zu erkennen und für den angestrebten Einsatz zu bewerten und auszulegen.
- die Unterschiede und zusätzlichen Freiheitsgrade im Vergleich zu teilintegrierten oder diskreten Lösungen zu verstehen, zu bewerten und selbständig einzusetzen.
- die Realisierung in Bezug auf die Leistungseffizienz zu bewerten und zu optimieren.

Die Studierenden können die erarbeiteten Lerninhalte zielgerichtet in folgenden Anwendungen einsetzen:

- Die Anwendung von Spannnungswandlern in der Beleuchtungstechnik z. B. als LED Treiber zu verstehen, zu bewerten und bezüglich des Systemwirkungsgrades zu optimieren.
- Bei der Architekturauswahl für Photovoltaiksysteme verstehen die Studierenden die zusätzlichen Freiheitsgrade speziell optimierter integrierer Schaltungen. Die Studierenden können die mixed-signal Subsysteme in interdisziplinären Problemstellungen einbringen und die für den Entwurf der entsprechenden Schaltungen notwendigen Charakteristika abschätzen.

Voraussetzungen	Benotung
Grundlagen der Schaltungstechnik	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1 [MSETITTI-5210.a]		0	3
Prüfung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1 [MSETITTI-5210.b]	30	4	0

Modul: Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSETITTI-5211]

MODUL TITEL: Power Electronics - Control, Synthesis and Applications

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Power Electronics generally have the goal to perform electrical energy conversion at high efficiency. The course focuses on the following aspects of converter design: • Minimum converter losses • silicon and magnetics losses • thermal design • Soft switching of silicon devices to improve device ratings • Using snubbers • Soft-switching converter topologies • Galvanically isolated dc-dc converters • Transformers in power electronics, using uni- and bidirectional core excitation • AC-AC converters • Control of voltage source converters • High-power electronics • Examples	At the end of the module students are able: • to understand basic topologies for power electronic applications. • to analyze the dynamic behavior of components and circuits, the control concepts, parasitic effects and electromagnetic compatibility. • to design an appropriate power electronic solution for each application including hardware and control. • to evaluate existing power electronic solutions and to optimize them with regard to the application, e.g. for best efficiency.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSETITTI-5211.a]		0	3
Prüfung Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSETITTI-5211.b]	90	4	0

Modul: Multimedia Communication Systems 1 [MSETITTI-5213]

MODUL TITEL: Multimedia Communication Systems 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Introduction**: Concepts and Terminology, Signal Sources and Acquisition, Sampling and Digital Representation of Multimedia Signals;
- **Perceptual Properties of Vision and Hearing**: Properties of Vision, Properties of Hearing;
- **Analysis and Modeling**: Fourier Spectra, correlation analysis, autoregressive models, Markov models;
- **Quantization and Coding**: Statistical Foundations of Information Theory; Scalar Quantization, Coding Theory, Rate-Distortion Optimization of Quantizers, Entropy Coding, Vector Quantization, Sliding Block Coding;
- **Still Image Coding**: Compression of Binary Images, Vector Quantization of Images, Predictive Coding, Transform Coding, Coding based on Similarity Properties, Component based Coding;
- **Video Coding**: Methods without Motion Compensation, Hybrid Video Coding, MC Prediction Coding using the Wavelet Transform, Spatio-temporal Frequency Coding with MC, Encoding of Motion Parameters, Model based Video Coding;
- **Audio Coding**: Coding of Speech Signals, Waveform Coding of Audio signals, Parametric Coding of Audio and Sound Signals;
- **Applications and Standards**: Convergence of Digital Multimedia Services, Adaptation to Channel Characteristics, Digital Broadcast, Media Streaming, Interoperability and Compatibility, Definitions at Systems Level.
- **Still Image Coding Standards**: JBIG, JPEG, Video Coding Standards: H.26x, MPEG-x, Audio Coding Standards: Speech, Music and Sound;
- **Quality Measurement**: Objective Signal Quality Measurements, Subjective Assessment.

Lernziele

At the end of the module students are able

- to understand coding theory and modelling of multimedia signals for optimization of compression
- to optimize methods of quantization and entropy coding, -design algorithms for image, video and audio signal compression,
- to understand standards for digital representation of multimedia signals, and apply them in storage and transmission.

Voraussetzungen

Basic knowledge in signal processing and communication (Bachelor level)

Benotung

oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Multimedia Communication Systems 1 [MSETITTI-5213.a]		0	3
Prüfung Multimedia Communication Systems 1 [MSETITTI-5213.b]	30	4	0

Modul: Multimedia Communication Systems 2 [MSETITTI-5214]

MODUL TITEL: Multimedia Communication Systems 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	2	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Pre- and Postprocessing:** Nonlinear Filters, Signal Enhancement, Amplitude-Value transformations,Interpolation;
- **Features of Multimedia Signals:** Color, Texture, Edge Analysis, Feature Point Detection, Contour and Shape Analysis, Correspondence analysis, Motion Analysis, Disparity and Depth Analysis, Mosaics, Face Detection and Description, Audio Signal Features;
- **Feature Transforms and Classification:** Feature Transforms, Feature Value Normalization and Weighting, Feature-based Comparison, Feature-based Classification;
- **Signal Decomposition:** Segmentation of Image Signals, Segmentation of Video Signals, Segmentation and Decomposition of Audio Signals;
- **Signal Composition, Rendering and Presentation:** Composition and Mixing of Visual Signals, Warping and Morphing, Viewpoint Adaptation, Frame Rate Conversion, Rendering of Image and Video Signals, Composition and Rendering of Audio Signals;
- **Applications and Standards:** Content-based Media Access: Content Protection, Interaction with Content Multimedia Content Description Standard MPEG-7;
- **Quality Measurements:** Classification Quality; Quality of Signal Analysis and Decomposition.

Lernziele

At the end of the module students are able

- to understand estimation and classification theory and modelling of multimedia signals for optimization of content recognition
- to optimize methods of preprocessing and feature extraction,
- to design algorithms for image, video and audio content analysis,
- to understand standard concepts of feature analysis and representation, and apply them in content analysis systems.

Voraussetzungen

Basic knowledge in signal processing and analysis (Bachelor level)

Benotung

oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Multimedia Communication Systems 2 [MSETITTI-5214.a]		0	3
Prüfung Multimedia Communication Systems 2 [MSETITTI-5214.b]	30	4	0

Modul: Communication Protocols [MSETITTI-5215]

MODUL TITEL: Communication Protocols

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

The course starts with a comprehensive review of relevant topics in communication networks to build the foundation for further studies on specific protocol designs and their practical implications.

In particular, the course initially reviews

- ISO/OSI layer model
- Data link layer protocol principles (sensing, error correction)
- Forwarding and Routing
- TCP/IP basics: Addressing, congestion control

After review, in-depth analysis of the following topics will be conducted.

- **Communication protocols used in industrial practice:** HTTP web service protocol - DNS for name resolution - SIP/RTP for voice services
- **TCP - the connection oriented protocol:** congestion control algorithms - deployment in heterogeneous networks
- **P2P overlay networks and principles:** hash trees and hash chains - central vs. distributed infrastructures - coexistence with existing infrastructure - legal implications
- **Design of high-performance algorithms:** hardware-customized algorithms - trade off considerations

Lernziele

Specific skills:

- Students will have advanced knowledge of current technologies in the area of communication networks
- Students will comprehend the layout of distributed systems and its implications for protocol design
- Students can explain medium access control, network and application protocols and put them into the system context

General skills:

- Students broaden their knowledge on multi-parametric systems design
- Students extend their knowledge on mathematical modeling of distributed systems
- Students gain a basic terminology for modeling of complex systems

Voraussetzungen

Basic knowledge in the design of communication networks and the TCP/IP stack for internetworking.

Benotung

written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lectures Communication Protocols [MSETITTI-5215.a]		0	3
Exam Communication Protocols [MSETITTI-5215.b]	90	2	0

Modul: HF-System- und Übertragungstechnik 1 [MSETITTI-5216]

MODUL TITEL: HF-System- und Übertragungstechnik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Behandlung in zwei Teilen: Teil I - Wellenausbreitung, Teil II - Systeme der Funktechnik. In HF-System- und Übertragungstechnik 1 sollen die grundlegenden Phänomene und Systeme der Funktechnik beschrieben werden. Dabei werden die Grundkenntnisse zum Entwurf anwendungsspezifischer Funksysteme vermittelt. • Eigenschaften der Atmosphäre • Wellenausbreitung in der Atmosphäre und Ionosphäre • Reflexion, troposphärische Brechung, Streuung und Beugung • Informationsübertragung mit Richtfunk • Grundlagen der Satellitenfunktechnik • Grundlagen der Radartechnik • Positionsbestimmung mit Hilfe von Radiosignalen	Fachbezogen: Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Auswirkungen von atmosphärischen Aspekten auf die Eigenschaften des HF-Funkverbindungen und Systeme einzuschätzen und quantitativ zu beschreiben. Sie erlernen die grundlegenden Kenntnisse eines Systemingenieurs, d.h. sie sind der Lage ausgehend von den Anforderungen an das HF-Funksystem eine geeignete Systemarchitektur auszuwählen und die Spezifikationen an diese herzuleiten. Die Studierenden können somit eine Funkverbindung auf Systemebene analysieren und bewerten. Sie haben das Verständnis für die unterschiedlichen Architekturen auf Blockschaltbildebene und deren Auswirkung auf eine Systemebene erlangt. Die Studierenden besitzen die für das Verständnis des Systementwurfs des Funkteils notwendigen Kompetenzen. Nicht fachbezogen: Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte der in der Vorlesung vorgestellten Themen darstellen, erläutern und diskutieren. Sie sind in der Lage für interdisziplinäre Anwendungen Architekturen auf der Blockschaltbildebene zu entwerfen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlagen in der Hochfrequenz-, Schaltungs- und Systemtechnik	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung HF-System- und Übertragungstechnik 1 [MSETITTI-5216.a]		0	3
Prüfung HF-System- und Übertragungstechnik 1 [MSETITTI-5216.b]		4	0

Modul: HF-System- und Übertragungstechnik 2 [MSETITTI-5217]

MODUL TITEL: HF-System- und Übertragungstechnik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Darstellung der System- und Übertragungstechnik aus physikalischer Sicht. Berücksichtigung der Grenzen der Implementierung und der Realisierung.

- Modulationsverfahren aus physikalischer Sicht
- Architekturen für Sender und Empfänger

- Spezielle RF Anforderungen in FDD Systemen
- Einführung und Vergleich verschiedener Mobilfunk- und Kurzstreckenfunkstandards: LTE, UMTS, GSM; WLAN, WiMax;Bluetooth, ZigBee , DECT
- HF-Anforderungen für multi-band multi-standard Radios
- HF-Frontends für Sofware-Defined-Radio und Cognitive-Radio

Lernziele

Fachbezogen:

Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Auswirkungen von Systemanforderungen auf die Eigenschaften des HF-Frontends einzuschätzen und quantitativ zu beschreiben. Sie können die Auswirkung dieser Anforderungen auf unterschiedlichen Architekturen auf Blockschaltbildebene bestimmen und deren Auswirkung auf eine Schaltungsrealisierung im Bezug auf die relevanten Systemkenngrössen abwägen. Die Studierenden erlernen die grundlegenden Kenntnisse eines Systemingenieurs, d.h. sie sind der Lage ausgehend von der Gesamtsicht des System eine geeignete HF-Architektur auszuwählen und die Anforderung an diese zu spezifizieren. Den Studierenden kennen eine breite Übersicht über die Anforderungen an den Hochfrequenz- bzw. Funkteil aktueller Funksysteme. Sie haben das Verständnis für die unterschiedlichen Architekturen auf Blockschaltbildebene und deren Auswirkung auf eine Schaltungsrealisierung im Bezug auf die relevanten Systemkenngrössen erlangt. Die Studierenden besitzen die für das Verständnis des Systementwurfs des Funkteils notwendigen Kompetenzen.

Nicht fachbezogen:

Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte der in der Vorlesung vorgestellten Themen darstellen, erläutern und diskutieren. Sie sind in der Lage für interdisziplinäre Anwendungen Architekturen auf der Blockschaltbildebene zu entwerfen.

Voraussetzungen

Grundlagen der Hochfrequenz-, Schaltungs- und Systemtechnik

Benotung

Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung HF-System- und Übertragungstechnik 2 [MSETITTI-5217.a]		0	3
Prüfung HF-System- und Übertragungstechnik 2 [MSETITTI-5217.b]	30	4	0

Modul: Hochfrequenztechnik 1 [MSETITTI-5218]

MODUL TITEL: Hochfrequenztechnik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Lineare, konzentrierte, passive Bauelemente:** Einfache Schaltungen, Ersatzschaltbilder, Güte von Spule und Kondensator, verlustlose und verlustbehaftete Parallel- und Serienresonazkreise, Definition von Kreisgüte und Bandbreite, Zusammenhang zwischen Kreisgüte und Spulen- bzw. Kondensatorgüte, Anpassungsschaltungen, Transformatoren, Anwendungen
- **Allgemeine Bauelemente mit TEM Wellenleitungen:** Leitungsresonatoren, Güte, Leitungstransformatoren, Stichleitungen, Anwendungen
- **Leitungsbauelemente in planarer Technik:** Hybridkoppler, Rat-Race-Koppler, Wilkinson-Leistungsteiler, Filter, Phasenschieber, Übergänge zwischen verschiedenen Leitungsarten, Frequenzabhängigkeit der Komponenten, Anwendungen
- **Mehrleitersysteme und -komponenten:** Gekoppelte Leitungen, Leitungsdifferentialgleichungen, symmetrisches Zweileitersystem, allgemeines Zweileitersystem mit homogenem Dielektrikum, Leitwertmatrix bei einem verlustfreien Mehrleitersystem bzw. bei homogenem Dielektrikum, allgemeiner bzw. symmetrischer Abschluss eines symmetrischen Dreileitersystems, Symmetrierglieder mit konzentrierten Elementen und Leitungsbauelementen, Richtkoppler mit TEM-Wellenleitungen, Beispiele in planarer Technik (Lange Koppler), Filter mit gekoppelten Leitungen, Anwendungen Bauelemente der Hohlleitertechnik: Übergänge, Kurzschlüsse, Verzweigungsschaltungen, Blenden und Stifte, dielektrische Einsätze, Hohlleiterrichtkoppler, Anwendungen
- **Hohlraumresonatoren:** Leitungsresonatoren, Nulltypschwingung, Modenchart, quantitative Bedeutung von kleinen Volumen- bzw. Materialänderungen, Verluste, Güte, Anwendungen
- **Nichtreziproke Bauelemente:** Eigenschaften verlustloser, angepasster Dreitore, Herleitung der tensoriellen Permeabilität, Wellenausbreitung in Ferriten, Faradaydrehung, Doppelbrechung, Einwegleitungen, Viertorzirkulator, Resonanzrichtungsleitungen, Dreitorzirkulator, Anwendungen
- **Dielektrische Resonatoren:** Prinzip, Bauformen, Anwendungen
- **Akustische Oberflächenwellenfilter:** Wellenausbreitung, Übertragungsfunktion, parasitäre Effekte Anwendung
- **Impulstechnik:** Pulse auf Leitungen, Abschlüsse, Pulsformen, Übergang zum eingeschwungenen Zustand, Messgeräte, Anwendung

Lernziele

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studenten in der Lage

- die grundlegenden Hochfrequenzelemente hinsichtlich ihrer Eigenschaften zu bewerten und zu vergleichen
- Leitungen für Mikrowellenschaltungen geeignet einzusetzen
- Leitungsnetzwerke und Filterschaltungen aus den behandelten Bauelementen und Leitungen zu erstellen
- HF-Mehrtore messtechnisch zu bewerten
- grundsätzlich die Komponenten und Leitungseffekte einer optischen Weitverkehrsübertragung einzuschätzen
- die nichtreziproken Eigenschaften von Ferriten und den damit aufgebauten Elementen geeignet zu nutzen
- die pulsförmige Anregung von Netzwerken und Leitungen zu bewerten und messtechnisch zu analysieren

• **Glasfasersysteme:** Laserquellen, Glasfasereigenschaften, Detektoren, Systemkomponenten, WDM-Übertragung, Modulatoren, Filter, Multiplexer, nichtlineare Eigenschaften der Glasfaser, Dispersion, Solitonen, Faserverstärker • **Hochfrequenzmesstechnik:** Netzwerkanalysator, Spektrumanalysator, Rauschmessung, Leistungsmessung, Stecker, Kabel, Frequenzbereiche	
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundkenntnisse im Bereich der Elektromagnetischen Felder	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Hochfrequenztechnik 1 [MSETITTI-5218.a]		0	3
Prüfung Hochfrequenztechnik 1 [MSETITTI-5218.b]		4	0

Modul: Hochfrequenztechnik 2 [MSETITTI-5219]

MODUL TITEL: Hochfrequenztechnik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Reziprozitätstheorem von Antennen:** Bedeutung für Charakteristik im Sende oder Empfangsfall
- **Antennentheorie:** Überblick über Berechnungsverfahren. Berechnung von Aperturantennen, Herleitung der Ersatzgrößen, Huygens'sche Quelle, Näherungen, grundlegende Eigenschaften des Flächenstrahlers, Rechteckapertur, Strahlungsregionen einer Antenne, Belegungsfunktionen, Austauschbarkeit von Kontur- und Belegungsfunktion
- **Aperturantennen:** Grundlagen, Aperturformen, Bauformen von Aperturantennen (Horn, Parabol)
- **Gruppenantennen:** Grundlagen, Elementfaktor, Gruppenfaktor, Lineare Gruppe mit konstanten Phasengradienten, Querstrahler, Längsstrahler, Multiplikatives Gesetz, Dipolgruppen mit Parallel- und Serienspeisung
- **Lineare Antennen:** Berechnung mit Integralgleichungsmethode, Lösung der Integralgleichung mit Momentenmethode, Eingangsimpedanz linearer Antennen, Verkopplung von Antennen, Yagi, Faltdipol
- **Planare Antennen:** Mikrostrip, Grundstruktur, Polarisation, Bandbreite, Speisungen, Arrays, Speisenetzwerke, Hohlleiterschlitz, Leckwellen, Resonanz, planare Dipolarrays, Hohlleiterschlitzantennen
- **Breitbandige Antennen:** Spiralantennen, logarithmisch-periodische Antennen
- **Antennenmesstechnik:** Überblick, Anpassung, Diagramme, Gewinn, Kreuzpolarisation, Bandbreiten, Fernfeld, Nahfeld, Antennenmesskammern (Bau und Ausstattung)
- **Rauschtemperatur von Antennen:** Definition, Zusammenhang mit Rauschzahl, Bedeutung in Kommunikationssystemen, Nutzung in der Radiometrie, Sonderfälle, Dämpfungseinfluß des Mediums, effektive Rauschtemperatur von Zweitoren, Rauschen in Kettenschaltungen, Einfluß der Sonne auf Rauschtemperatur von Satellitenempfängern
- **Wellenausbreitung:** Beugung, Brechung, Mehrwegeausbreitung, Streuung, Funkversorgung in Gebäuden, Dämpfun, Modell von Okomura-Hata

Lernziele

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studenten in der Lage

- Antennen hinsichtlich des Frequenzbereiches, der Bandbreite sowie der Strahlungsparameter zu bewerten
- Antennen entsprechend der Anwendung geeignet auszuwählen und einzusetzen
- das Verhalten einer Antenne als Systemkomponente zu analysieren
- die Wellenausbreitungseffekte in realen Gebieten zu analysieren
- die Besonderheiten der Antennenmesstechnik und den dazu notwendigen Messräumen einzuschätzen
- die Rauschtemperatur von Antennen und das Rauschverhalten von Empfängerschaltungen zu bestimmen

Voraussetzungen	Benotung
Grundkenntnisse im Bereich der Elektromagnetischen Felder	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Hochfrequenztechnik 2 [MSETITTI-5219.a]		0	3
Prüfung Hochfrequenztechnik 2 [MSETITTI-5219.b]	30	4	0

Modul: Advanced Coding and Modulation [MSETITTI-5220]

MODUL TITEL: Advanced Coding and Modulation

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsche Vorlesung mit englischen Unterlagen

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Elements of a Digital Communication System • Communication Channels and Mathematical Models • Review of Block Channel Codes - Reed Solomon Codes • Review of Convolutional Channel Codes • Advanced Soft-Decsion Decoders, Viterbi Algorithm, MAP Decoder • Low Density Parity Check Codes (LDPC) • Turbo Decoding - Single and Multicarrier Modulation (OFDM) • Multi-Antenna Communication (MIMO) • Application Examples: GSM, UMTS, UMTS-LTE	Die Studierenden haben ein fortgeschrittenes Verständnis der digitalen Informationsübertragung über gestörte Kanäle. Sie sind z.B. in der Lage die Übertragungskette eines Funksystems mit Fehlerkorrektur und Modulation zu konzipieren, zu implementieren und zu validieren. Insbesondere können sie die für die jeweilige Anwendung optimalen Codier- und Modulationsverfahren identifizieren und parametrieren.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlagen der Kommunikationstechnik (Bachelor)	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Advanced Coding and Modulation [MSETITTI-5220.a]		0	4
Prüfung Advanced Coding and Modulation [MSETITTI-5220.b]	90	4	0

Modul: Optical Telecommunications 1: Devices [MSETITTI-5221]

MODUL TITEL: Optical Telecommunications 1: Devices

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
We will cover the fundamentals of guided wave optics, detectors, lasers, modulators and of nonlinear optics.	After completing the module Optical Telecommunications I: Components the students will be able to understand where and why specialized photonic components are being used. They will also acquire an in-depth understanding on how these components work. Combined with further practical training with simulations programs this would enable them to design and develop photonic components.
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge of Electromagnetics and of Semiconductor Physics.	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Optical Telecommunications 1: Devices [MSETITTI-5221.a]		0	3
Exam Optical Telecommunications 1: Devices [MSETITTI-5221.b]	90	4	0

Modul: Optical Telecommunications 2: Systems [MSETITTI-5222]

MODUL TITEL: Optical Telecommunications 2: Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
The basics of optical communications systems will be covered. In details: • Receiver Architectures • Basics of Communications Signal Analysis • Bandwidth Limitations • Noise in Optical Communications • Optical Keying • Limitations of Long Haul and Metro Communications • Metro & Long Haul System Architectures • Fiber-to-the-Home (FTTH) Systems • Datacom-Systems • Analog Optical Links • Free Space Optical Links • Mixed Domain Optical / Electrical Feedback Systems	After participating in the module Optical Telecommunications II: Systems the students will have acquired the skills to analyze optical telecommunications systems for performance and efficiency. This will prepare them to take on a role in the conceptual planning and the implementation of optical telecommunications systems in their further career.
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge of Electromagnetics and of Data Transmission Systems. Knowledge of the material covered in Optical Communications I: Devices will be helpful but is not a prerequisite.	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Optical Telecommunications 2: Systems [MSETITTI-5222.a]	0	0	3
ExamOptical Telecommunications 2: Systems [MSETITTI-5222.b]	90	4	0

Modul: Medizintechnische Systeme 1 [MSETITTI-5301]

MODUL TITEL: Medizintechnische Systeme 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Modellbildung • Atmung und Lungenfunktionsdiagnose • Gewebeoptik & Laseranwendungen • Elektrophysiologie • Muskeln • Herz • Arterielle Wellengleichung • Elektroden • Therapie des Nierenversagens • Niere und Dialyse • Body Sensor Networks	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Medizintechnische Systeme 1 sind die Studierenden zu folgenden Leistungen in der Lage: • Sie haben die Fähigkeit, naturwissenschaftliche und physiologische Grundlagen der Medizin zum Verständnis von Krankheitsbildern und Abläufen in der Medizin zu nutzen. • Sie erlangen die Fertigkeit, ein physiologisches Problem auf ein mathematisches Modell zu abstrahieren • Die Studierenden verstehen wichtige physiologische Grundlagen der Medizin, speziell am Bespiel der Elektrophysiologie, der Muskeln, des Herzens, der Atmung und der Niere. • Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Wechselwirkung Licht-Gewebe und analysieren moderne optoelektronische Sensorkonzepte sowie deren Anwendungsmöglichkeiten in der Medizin. • Die Studierenden lernen wichtige Einflussfaktoren und Wechselwirkungen von Elektroden kennen und können diese bewerten und vergleichen. • Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von diagnostischen und therapeutischen Geräten und Techniken, speziell am Bespiel der Therapie des Nierenversagens und des Body Sensor Networks. • Die Studierenden haben ein fortgeschrittenes Verständnis für die Interaktion zwischen dem menschlichen Körper und elektromedizinischen Geräten entwickelt. • Sie können eigenständig ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen der Medizintechnik analysieren und Lösungen entwickeln.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Medizintechnische Systeme 1 [MSETITTI-5301.a]		0	3
Prüfung Medizintechnische Systeme 1 [MSETITTI-5301.b]	90	4	0

Modul: Medizintechnische Systeme 2: Bioelectromagnetism [MSETITTI-5302]

MODUL TITEL: Medizintechnische Systeme 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Modellierung und Steuerung der Anästhesie
- Physiologie und Pathophysiologie der Lunge
- Konzepte und Geräte zum Ersatz der Innenohr-Funktion - Cochlea-Implantate
- Physik und Therapiekonzepte für Hydrocephalus
- Modellierung und Steuerung der künstlichen Beatmung
- Konzepte und Geräte zur Leberunterstützung
- Physikalische Grundlagen des Ultraschalls in der Medizin
- Medizinische Textilien
- Elektrische Impedanz-Tomographie (EIT)

Lernziele

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Medizintechnische Systeme 2 sind die Studierenden zu folgenden Leistungen in der Lage:

- Die Studierenden verstehen wichtige physiologische Grundlagen der Medizin.
- Sie haben die Fähigkeit, naturwissenschaftliche und physiologische Grundlagen der Medizin zum Verständnis von Krankheitsbildern und Abläufen in der Medizin zu nutzen.
- Sie erlangen die Fertigkeit, ein physiologisches Problem auf ein mathematisches Modell zu abstrahieren, speziell am Bespiel der respiratorischen Insuffizienz, der Anästhesie und des Hydrozephalus.

- Die Studenten verstehen die Funktionsweise von diagnostischen und therapeutischen Geräten und Techniken, speziell am Bespiel der Ultraschall-Untersuchung, der Leberersatztherapie, der künstlichen Beatmung, der Anästhesie, der elektrischen Impedanz Tomographie und des Cochlea-Implantats.
- Die Studenten lernen wichtige Einflussfaktoren moderner technischer Textilien, speziell im Zusammenhang mit Personal-Healthcare Anwendungen, kennen und können diese bewerten und vergleichen.
- Die Studenten haben ein fortgeschrittenes Verständnis für die Interaktion zwischen dem menschlichen Körper und elektromedizinischen Geräten entwickelt.
- Sie können eigenständig ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen der Medizintechnik analysieren und Lösungen entwickeln.

Voraussetzungen	Benotung
Medizinische Systeme 1 empfohlen	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Medizintechnische Systeme 2: Bioelectromagnetism [MSETITTI-5302.a]		0	3
Prüfung Medizintechnische Systeme 2: Bioelectromagnetism [MSETITTI-5302.b]	90	4	0

Modul: Acoustic Virtual Reality [MSETITTI-5303]

MODUL TITEL: Acoustic Virtual Reality

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Basics, • Sound field and wave equations, • sound sources, • sound fields in rooms, • geometrical acoustics, • psychological room acoustics, • binaural hearing, • binaural technique, • acoustical computer simulations, • Ray Tracing, mirror image sources, • auralisation, • real-time auralisation, • binaural synthesis, • room acoustical real-time auralisation, • multimodal VR scenes.	At the end of the module the students have basic knowledge about the theory of acoustic virtual reality for modeling of virtual reality and virtual prototyping scenes. This includes skills in acoustic field theory, signal processing and audio technology. They can apply the theory in development and implementation of software for rendering and audio reproduction of auditory virtual environments. With these skills they can contribute in teams working on complex Virtual Reality systems in research and engineering and in virtual prototyping in industry.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Acoustic Virtual Reality [MSETITTI-5303.a]		0	3
Prüfung Acoustic Virtual Reality [MSETITTI-5303.b]	30	4	0

Modul: Dynamik Elektrischer Maschinen [MSETITTI-5304]

MODUL TITEL: Dynamik Elektrischer Maschinen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Zweiachsentheorie für Drehstrommaschinen: Voraussetzungen, Umwandlung Dreiphasen- in Zweiphasenmaschine, Transformation von Ständer und Läufer auf rotierendes Koordinatensystem, Flussverkettungen, Spannungsgleichungen, Drehmoment, Gleichstrommaschinenmodell, Raumzeigerdarstellungen. • Dynamisches Verhalten der Gleichstrommaschine: Ersatzschaltbild und allgemeine dynamische Gleichungen, fremderregte Gleichstrommaschine, zeitlicher Vorgang der Selbsterregung, Kaskadenregelung eines stromrichtergespeisten Servomotors, Gleichstromreihenschlussmotor als Traktionsantrieb im Pulsbetrieb, • Asynchronmaschine: Gleichungssystem, Schneller Hochlauf und Laststoß, feldorientierte Regelung mit eingeprägten Ständerströmen, stationärer Betrieb mit konstanter Stator- und Rotorflussverkettung, feldorientierte Regelung mit eingeprägten Stator-Spannungen. • Synchronmaschine: Stationärer Betrieb der Vollpolmaschine, Stoßkurzschluss der Vollpolmaschine, Zweiachsentheorie der Schenkelpolmaschine, Stationärer Betrieb der Schenkelpolmaschine, Bestimmung von Xd und Xq, Stoßkurzschluss der Schenkelpolmaschine, transienter Betrieb der Schenkelpolmaschine.	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage: • die Zweiachstheorie für die Berechnung des dynamischen Verhaltens von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen anzuwenden. • den dynamischen Betrieb von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen bei elektrischen und mechanischen Laststößen zu beschreiben. • regelungstechnische Blockschaltbilder von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen zu entwickeln und anzuwenden. • Regelverfahren der Gleichstrommaschine, sowie die feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine anzuwenden.

Voraussetzungen	Benotung
Grundlegende Kenntnisse über Elektrische Maschinen	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30 min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Dynamik Elektrischer Maschinen [MSETITTI-5304.a]		0	3
Prüfung Dynamik Elektrischer Maschinen [MSETITTI-5304.b]		4	0

Modul: Electrical Drives [MSETITTI-5305]

MODUL TITEL: Electrical Drives

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Electrical drives are used in many different fields: at home, in industry and for transportation. Dental drills as well as hybrid or fully electric vehicles and ships are powered by electrical motors. The advantages of electrical drives are that electricity is applicable almost everywhere and comparatively easy to decentralize, power and velocity are easy to control, the maximum machine torque is available at zero speed and wear and maintenance costs are low. Particularly due to their high efficiency, electrical drives score well. Since electrical drives consume about 60% of all electrical energy used in industry and gain more and more importance in the field of personal mobility, a huge amount of energy can be saved by an intelligent control of electrical motors. The above mentioned control of electrical motors is the topic of the lecture Electrical Drives. Subsequent to a short introduction to the mechanics of rotating systems the control of all common electrical machines (DC, synchronous, induction and switched reluctance machine) is presented. The universal field oriented (UFO) concept is explained which demonstrates the concepts of modern vector control and exemplifies the seamless transition between so called stator flux and rotor flux oriented control techniques. This powerful tool is used for the devel-opment of flux oriented machine models of rotating field machines. These models form the basis of UFO vector control techniques which are covered extensively to-gether with traditional drive concepts. Attention is also given to the dynamic modelling of Switched Reluctance (SR) drives, where a comprehensive set of modelling tools and control techniques is presented. The lecture should appeal to students who have a desire to understand the intricacies of modern electrical drives without loosing sight of the fundamental principles. It brings together the concepts of the ideal rotating transformer (IRTF) and UFO which allows a comprehensive and insightful analysis of AC electrical drives in terms of modelling and control. Extensive use is made of build and play modules which provide the student with the ability to interactively examine and understand the presented topics.	At the end of the module students are able: • to remember the working principals of the most common electrical machine types. • to understand how modern drive systems can be modeled. • to distinguish between dynamic control strategies such as field-oriented and direct-torque control and their sensible applications. • to recall the requirements of the different machines concerning sensors and power electronics. • to choose electrical machines and converter topologies based on application requirements. • to design electric drive trains and their control.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Electrical Drives [MSETITTI-5305.a]		0	3
Prüfung Electrical Drives [MSETITTI-5305.b]		4	0

Modul: Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik [MSETITTI-5306]

MODUL TITEL: Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Geschichte der Bahnen
- Antriebstechnische Hauptsysteme Elektrischer Bahnen
- Systemübersicht
- Antriebe: Stromrichter, Fahrmotoren, Getriebe
- Antriebssteuerung
- Transformatoren
- Hochspannungsausrüstung
- Fahrwerk
- Bremse
- Ausprägungen Bahnfahrzeuge
- Light Rail, Metro
- Commuter Rail
- High Speed
- Magnetschwebesysteme / Linearantriebe
- Überblick und Grundlagen
- Transrapid
- Maglev
- Systemauslegung

Lernziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung

- haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die elektrische Bahnen erworben.
- kennen sie grundlegende Systemtopologien von Bahnfahrzeuge.
- besitzen sie ein grundlegendes Verständnis des Aufbaus und der Systemauslegung von elektrischen Bahnen.

Voraussetzungen

einschlägiger Bachelor-Abschluss

Benotung

Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik [MSETITTI-5306.a]		0	3
Prüfung Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik [MSETITTI-5306.b]	30	4	0

Modul: Moderne Servomotoren für Werkzeugmaschinen und Roboter [MSETITTI-5307]

MODUL TITEL: Moderne Servomotoren für Werkzeugmaschinen und Roboter

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Einordnung von Servomotoren in das Gebiet elektrischer Maschinen:** Struktur eines modernen Servoantriebs, Anforderungen und Beurteilungskriterien, Anwendungsbeispiele • **Permanentmagnete in der Antriebstechnik:** Kennlinien, Eigenschaften, Herstellung, magnetischer Kreis • **Ausführungen von Servoantrieben:** Gleichstrom-, Drehstromservoantriebe Bauformen, Antriebskonfigurationen, Regelung • **Einsatz von Getrieben in Servoantrieben:** Definitionen, Anpassung, Ausführungen • **Sensorik in Servoantrieben:** Drehgeber, physikalische Prinzipien der verschiedenen Ausführungen • **Linearantriebe:** Besonderheiten von Linearmotoren, Wanderfeld vs. Drehfeld, Randeffekte	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage • die Besonderheiten eines Servoantriebs im Gegensatz zu klassischen Antrieben zu verstehen • den Einsatz von Magnetmaterialien in elektrischen Maschinen zu charakterisieren • einen Servoantrieb bestehend aus Leistungselektronik, elektrischer Maschine, Drehgeber und Getriebe zu entwerfen • die alternative Anwendbarkeit von Linearantrieben zu bewerten • einen Regler für verschiedene Servoantriebe zu entwerfen
Voraussetzungen	**Benotung**
Einschlägiger Bachelor-Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Moderne Servomotoren für Werkzeugmaschinen und Roboter [MSETITTI-5307.a]		0	3
Prüfung Moderne Servomotoren für Werkzeugmaschinen und Roboter [MSETITTI-5307.b]		4	0

Modul: Aufbau und Netzbetrieb von Windenergieanlagen [MSETITTI-5308]

MODUL TITEL: Aufbau und Netzbetrieb von Windenergieanlagen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Bedeutung nicht konventioneller Energieerzeugungsanlagen im 21. Jahrhundert Historische Entwicklung: Vom Widerstandsläufer zur Auftriebsnutzung, vom Mahlen und Pumpen zur Stromerzeugung, wesentliche Kennwerte moderner Windkraftanlagen
- Physikalische Grundlagen: Eindimensionale Stromfadentheorie, energetische Nutzung des Windes, der aerodynamische Auftrieb
- Aerodynamik des Rotors: Geschwindigkeitspläne, Blattelementmethode, Auslegung nach Betz, Rotorverluste, Drall behaftete Nachlaufströmung, Blatttiefe und Anströmwinkel
- Teillastverhalten und Kennlinien: Stall vs. Pitch, Leistungskennlinien
- Konstruktiver Aufbau

- Der Wind: Globale Zirkulation, Corioliskraft und geostrophischer Wind, bodennahe Grenzschicht, Histogramm und Verteilungsfunktion, Ertragsberechnung
- Mechanisch elektrische Energieumwandlung durch Generatoren
- Umrichtersysteme: Relevante Anlagentypen für den Netzbetrieb mit Zwischenkreisumrichter, Leistungshalbleiter, Grundschaltungen, Umrichtersysteme, Bewertung von Umrichtersystemen
- Netzanschluss: Netzrückwirkungen, Technische Richtlinien, Systemtechnische Betrachtung der Netzeinbindung
- Wirtschaftlichkeit: Förderung in Deutschland, Kosten von Windenergieanlagen, Energiegestehungskosten,
- Beispielanlage: Enercon E40
- Offshore: Unterschiede von Offshore - gegenüber Onshore - Windenergieanlagen, Perspektiven, Netzanbindung von Offshore Plattformen, Planung von Offshore Windparks, Beispiele, Seaflow (Unterwasser-Anlagen)

Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden den Wandel der Energieversorgung, der sich von einer gewachsenen zentralen Struktur hin zu dezentralen Einheiten vollzieht. Sie können die Planung von Windenergieanlagen durchführen. Die Bewertung von Standorten, nach Standardverfahren sowie die Aerodynamische Auslegung nach Betz können die Studenten anwenden. Darüber hinaus sind sie mit den unterschiedlichen Windenergieanlagentoppologien vertraut. In Abhängigkeit des Windstandortes können passende Toppologien ermittelt werden. Die in den Anlagen gebräuchlichen leistungselektronischen Schaltungen können sie analysieren und in den einschlägigen Energieumwandlungsanlagen entsprechend der Anlagen- und Netzanforderungen anwenden. Weiter können sie Windenergieanlagen hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit beurteilen. Die Studierenden können die technischen und wirtschaftlichen Risiken beim Betrieb von Windkraftanlagen einschätzen

Voraussetzungen	Benotung
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Aufbau und Netzbetrieb von Windenergieanlagen [MSETITTI-5308.a]		0	3
Prüfung Aufbau und Netzbetrieb von Windenergieanlagen [MSETITTI-5308.b]	30	4	0

Modul: Batteriespeichersystemtechnik [MSETITTI-5309]

MODUL TITEL: Batteriespeichersystemtechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Bestimmung der Ruhespannung aus den thermodynamischen Grundgleichungen**
- **Kinetik von Batterien:** Ohm'sche Widerstände, Butler-Volmer-Gleichung, Diffusion
- **Grundbegriffe der Batteriesystemtechnik**
- **Detaillierte Betrachtung von Lithium-Ionen- und Bleibatterien sowie SuperCaps:** Grundlegende elektrochemischer Aufbau und verwendete Materialien, Sicherheit der Materialien, elektrische Eigenschaften, Strom- und Temperaturabhängigkeiten, typische Alterungsprozesse, Lade- und Entladeverhalten, Ableitung geeigneter Betriebsmanagementverfahren, notwendige Komponenten des Batteriemanagements
- **Systemtechnischen Elemente von Batteriepacks:** Design von Ladeverfahren und Ladegeräten, Zellausgleichssysteme, thermisches Management, Modellierungsansätze, Grundlegende Algorithmen zur Batteriediagnostik, Schutztechnik an Batteriepacks, Gesamtintegration von Batteriezellen in Batteriepacks
- **Methoden zur beschleunigten Lebensdauerbestimmung**
- **Trainieren von Präsentationstechniken**

In der Hausarbeit arbeiten die Studierenden für eine gegebene Anwendung ein geeignetes Speicherkonzept aus. Neben der Auswahl und der Auslegung der Speichertechnologie werden Systemaspekte, Wirtschaftlichkeit, gesellschaftliche Konfliktpotentiale und technologische Entwicklungslinien analysiert und ausgearbeitet.

Lernziele

Die Veranstaltung vermittelt ein grundlegendes Verständnis für wiederaufladbare Batterien und SuperCaps.

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- thermodynamische und kinetische Grundlagen von Batterien zu verstehen und anzuwenden
- elektrochemische Prozesse in Batterien zu verstehen
- den grundlegenden Aufbau von Batterien zu verstehen und Eigenheiten bzgl. Sicherheit und elektrischer Leistungsfähigkeit zu beurteilen
- theoretische und praktische Energiedichten von Batterien zu ermitteln
- wesentliche Unterschiedene zwischen Lithium-Ionen- und Bleibatterien sowie SuperCaps zu verstehen
- verschiedene Ansätze zur Modellbildung anzuwenden
- die Methoden der Modellbildung und der Batteriediagnostik umzusetzen
- Auswahl geeigneter Batterietechnologien für eine bestimmte Anwendung zu ermitteln und Batteriepackdesigns zu entwerfen
- Systemlösungen in arbeitsteiliger Gruppenarbeit zu erarbeiten
- selbst erarbeitete Fachthemen zu präsentieren

Voraussetzungen	Benotung
Modul Energiespeichertechnologien vorteilhaft	Vortrag mit Übungsgruppe (optional), Mündliche Prüfung (30 Min) (wahlweise deutsch oder englisch) oder schriftliche Prüfung (90 Min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Batteriespeichersystemtechnik [MSETITTI-5309.a]		0	3
Prüfung Batteriespeichersystemtechnik [MSETITTI-5309.b]	30	4	0

Modul: Automation of Complex Power Systems [MSETITTI-5310]

MODUL TITEL: Automation of Complex Power Systems						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	**Dauer**	**Kreditpunkte**	**SWS**	**Häufigkeit**	**Turnus Start**	**Sprache**
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	**Lernziele**
• Distribution Automation: prerequisite and historical perspective • Distribution Automation and Control Function System Protections and Protection Automation • Closed Loop Control in Power System Automation • Control of Distributed Energy Sources • Microgrids and Microgrid Control • Standards for Distribution Automation • Common Information Model • Communication Systems for Power Systems • Integration of renewable Energy Sources	At the end of the module students are able • to comprehend and apply the basics of power system automation • to understand and apply the fundamentals of protection systems and their automation • to understand and implement the possible feedback control structure for distribution automation • to determine the implication of automation in a distributed generation environment • to characterize and classify the most important standards for power system automation
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	**Prüfungsdauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Automation of Complex Power Systems [MSETITTI-5310.a]		0	3
Prüfung Automation of Complex Power Systems [MSETITTI-5310.b]	90	4	0

Modul: Power System Dynamics [MSETITTI-5311]

MODUL TITEL: Power System Dynamics

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Introduction to Power System Dynamics • Power System Components and Steady State Classical Analysis • Electromagnetic Phenomena • Small Disturbances for Unregulated Systems and Regulated Systems • Large Disturbances • Transient Stability and Lyapunov method • Wind Farms and Power Systems Dynamics • Voltage Stability • Frequency Stability	At the end of the module students are able • to understand and apply the principles of power system dynamics • to remember and exploit the fundamentals of the associated network components • to classify the division of power system dynamics • to understand and apply stability control
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Power System Dynamics [MSETITTI-5311.a]		0	3
Prüfung Power System Dynamics [MSETITTI-5311.b]	90	4	0

Modul: Praktika in der Systemtechnik und Automatisierung [MSETITTI-5401]

MODUL TITEL: Praktika in der Systemtechnik und Automatisierung

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1			jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/English

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Das Modul Praktika in der Systemtechnik und Automatisierung dient der praktischen Vertiefung von bereits Erlerntem im Bereich der Systemtechnik und der Automatisierung und/oder der praktischen Begleitung von Vorlesungen und Übungen aus diesem Bereich.

Die Studierenden trainieren die Anwendung fachspezifischer Methoden bei der Vorbereitung und Durchführung von eigenen Experimenten und Messungen und üben sich in der schriftlichen Ausarbeitung von Versuchs- und Messprotokollen.

Aus folgenden Praktika kann ausgewählt werden:

- Digitale Bildverarbeitung (WS/SS)
- Matlab Advanced - Digitale Signalverarbeitung (WS/SS)
- FPGA-Entwurfstechnik (WS/SS)
- Entwurf anwendungsspezifischer programmierbarer Architekturen (WS/SS)
- Optimization Lab for Communication and SignalProcessing Using MATLAB (WS/SS)
- Analog- and Mixed Signal Elektronik (WS/SS)
- Praktikum Entwicklung eines 3D Replikators (WS)
- **Batteriespeichertechnik (SS)**

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, sich in eine vorgefertigte Aufgabenstellung unter Anleitung einzuarbeiten und diese zu erfüllen. Sie beherrschen spezifische Kenntnisse bezüglich Methoden, Gerätschaften, Bauelementen oder Programmen die für die Bearbeitung von automatisierungstechnischen Aufgaben sinnvoll sind. Theoretisches Wissen können die Studierenden somit selbstständig in die Praxis umsetzen. Vordefinierte Aufgaben können innerhalb eines begrenzten Zeitraums gelöst werden.

Voraussetzungen

einschlägiger Bachelor-Abschluss

Benotung

Diese Praktika sind unbenotet. Das Ergebnis lautet bei erfolgreicher Teilnahme bestanden. Die individuelle Leistung der einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer einer Praktikumsgruppe (i.d.R. 3 bis 6 Personen) wird durch ein Kolloquium vor und nach jedem Versuch bewertet.

- Kolloquien zu jedem Versuch
- Durchführung der Praktikumsversuche
- schriftliche Darstellung der Ergebnisse

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Praktikum Digitale Bildverarbeitung [MSETITTI-5401.a]		4	4
Praktikum Matlab Advanced – Digitale Signalverarbeitung [MSETITTI-5401.b]		4	4
Praktikum FPGA-Entwurfstechnik [MSETITTI-5401.c]		4	4
Praktikum Entwurf anwendungsspezifischer programmierbarer Architekturen [MSETITTI-5401.d]		4	4
Laboratory Exercises on Optimization Lab for Communication and Signal Processing Using Matlab [MSETITTI-5401.e]		4	4
Praktikum Analog- und Mixed-Signal Elektronik [MSETITTI-5401.f]		4	4
Praktikum Entwicklung eines 3D Replikators [MSETITTI-5401.g]		7	4
Praktikum Batteriespeichertechnik [MSETITTI-5401.h]			

Modul: Projekte der Systemtechnik und Automatisierung [MSETITTI-5501]

MODUL TITEL: Projekte der Systemtechnik und Automatisierung

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Im Modul Projekte der Systemtechnik und Automatisierung werden eng umrissene wissenschaftliche Problemstellungen in einer kleinen Arbeitsgruppe in befristeter Zeit erarbeitet. Die Ergebnisse werden von den Projektteilnehmern in angemessener Form präsentiert und schriftlich dargestellt. Die Bearbeitungsdauer eines Projektes entspricht 4 SWS und wird mit 4 Creditspoints bewertet.

Die Planung und Arbeitsaufteilung ist maßgeblich von der Gruppe selbst zu entwickeln. Das Team wird dabei von der Dozentin oder dem Dozenten unterstützt. Die Studierenden werden in der Literaturrecherche, in Strukturierung und Präsentation wissenschaftlicher Inhalte, Kommunikation und Teamarbeit angeleitet. Im Rahmen des Projektmanagements wird von den Studierenden angegeben, welche Person für welche Projektteilleistung zuständig ist.

Folgende Projekte werden als Rahmen für wechselnde Themen und Aufgabenstellungen regelmäßig angeboten:

- Mechatronik (WS)
- Medizinische Elektronik (WS/SS)

Weitere Projekte sind auf Anfrage bei den Lehrstühlen und Instituten, die in der Ausbildung im Bereich Energietechnik tätig sind, möglich.

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig in themenrelevante Fachliteratur einzuarbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, in einem Team zu arbeiten und gemeinsam theoretisches Wissen innerhalb eines individuellen automatisierungstechnischen Projektes in die Praxis umzusetzen. Sie verfügen über vertieftes Wissen im Bereich angewandter Automatisierungstechnik und sind in der Lage, ein umfangreiches Projekt strukturiert und organisiert zu bearbeiten. Sie sind in der Lage, das Projekt in einem definierten, begrenzten Zeitraum zu bearbeiten. Die Studierenden beherrschen spezifische Kenntnisse bezüglich Methoden, Gerätschaften, Bauelementen oder Programmen, die für die Bearbeitung von automatisierungstechnischen Aufgaben sinnvoll sind. Theoretisches Wissen können die Studierenden somit selbstständig mit Ihrem Team in der Praxis anwenden. Sie verfügen über Methoden zur wissenschaftlichen Dokumentation sowie Präsentation von Projekten.

Voraussetzungen

einschlägiger Bachelor-Abschluss

Benotung

Die Projekte sind unbenotet. Das Ergebnis lautet bei erfolgreicher Teilnahme bestanden. Die individuelle Leistung der einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer einer Projektgruppe (i.d.R. 3 bis 4 Personen) wird durch die Dozenten bewertet. Diese achten darauf, dass die Aufgabenverteilung innerhalb der Projektgruppe möglichst gleichmäßig erfolgt. Im einzelnen werden folgende Teilaspekte bewertet

- Projektmanagement
- Lösung der gestellten Aufgabe
- schriftliche Darstellung der Ergebnisse
- Präsentation

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!			

Modul: Seminare Systemtechnik und Automatisierung [MSETITTI-5601]

MODUL TITEL: Seminare Systemtechnik und Automatisierung

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Innerhalb des Moduls Seminar Systemtechnik und Automatisierung können Seminare aus dem Bereich der Systemtechnik und Automatisierung und darüber hinaus aus dem gesamten Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik ausgewählt werden. Jede Studierende und jeder Studierender des Master-Studiengangs Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik muss an mindestens einem Seminar teilnehmen. Maximal zwei Seminare können ins Curriculum eingebracht werden. Die Seminare bestehen in der Regel aus einer Einführung in das gewählte Thema und der Verteilung der einzelnen Seminarvorträge (Referate) an die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, sowie den Terminen für die Seminarvorträgen selbst. Ein Vortrag (Referat) in einem Seminar dauert mindestens 30 und höchsten 60 Minuten und wird auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung mit geeigneten didaktischen Mitteln (Präsentationsfolien o.ä.) durchgeführt. Dabei weisen die Studierenden nach, dass sie zur wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas unter Berücksichtigung der Zusammenhänge des Fachs in der Lage sind und die Ergebnisse mündlich vorstellen können, darin werden sie von der Dozentin oder dem Dozenten angeleitet.	Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig in themenrelevante Fachliteratur einzuarbeiten. Sie haben Kenntnisse über Datenbanken, wie z.B. IEEE Explore, welche für das Fachgebiet Automatisierungstechnik relevant sind. Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig in den Stand der Wissenschaft der automatisierungstechnischen Thematik einzuarbeiten und eine definierte, individuelle Aufgabenstellung innerhalb eines begrenzten, definierten Zeitraums zu bearbeiten. Sie verfügen über die Kompetenz zu entscheiden, welche wissenschaftlichen Quellen für die Aufgabenstellung von Bedeutung sind und können diese strukturiert in wissenschaftliche Dokumentation einfließen lassen. Darauf aufbauen sind sie in der Lage, weiterführende Rückschlüsse zu ziehen. Sie verfügen über Methoden zur wissenschaftlichen Dokumentation sowie Präsentation von Seminaren.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Diese Seminare sind unbenotet. Das Ergebnis lautet bei erfolgreicher Teilnahme bestanden. Die individuelle Leistung der einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer bestehen aus folgenden Aspekten • einer schriftlichen Ausarbeitung zum Seminarvortrag (Referat), • der Präsentation zum Seminarvortrag, • der Seminarvortrag zum vorgegebenen Thema selbst.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!			

Wahlpflichtkatalog: Biomedizinische Technik [MSETITTI-6xxx]

Titel	Biomedizinische Technik
Untertitel	BMT
Beschreibung	Wahlpflichtkatalog A,B,C der Studienrichtung Biomedizinische Technik
Prüfungsleistung: Studienrichtung Biomedizinische Technik [MSETITTI.f]	
Titel	Studienrichtung Biomedizinische Technik
Untertitel	MT
Studiensemester	1-4
Kreditpunkte	In dieser Studienrichtung müssen 16 CP im Katalog BMT.A [MSETITTI-61xx], 12 CP im Katalog BMT.B [MSETITTI-62xx], 8 CP im Katalog BMT.C [MSETITTI-63xx] in Summe 36 CP erbracht werden.
Arbeitsaufwand	Insgesamt 1080 h, Kontaktzeit 405 h, Selbststudium 675 h
Kontaktzeit (SWS)	Ca. 27
Selbststudium (h)	675
Curriculare Verankerung	Semestervariable Wahlpflichtleistungen

Modul: Einführung in die Medizin für Naturwissenschaftler und Ingenieure 1 und 2 [MSETITTI-6101]

MODUL TITEL: Einführung in die Medizin für Naturwissenschaftler und Ingenieure 1 und 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	2	4	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Einführung in die Medizin 1:

- **Zellbiologie:** Aufbau von Zellen und Zellmembranen; Transportprozesse; Definition der Membranpotentiale und deren Berechnung.
- **Neurophysiologie:** Charakterisierung von Aktionspotentialen; Eigenschaften der axonalen Informationsweitergabe und -codierung; Arten und Arbeitsweisen von Synapsen.
- **Anatomie:** Achsen, Ebenen und Richtungen des Bezugssystems 'Mensch'; Arten und Charakteristika von Gelenken und Gelenkhilfsstrukturen.
- **Muskel:** Verschiedene Arten der Muskulatur; Makro- und mikroskopischer Aufbau eines Skelettmuskels; Elektromechanische Kopplung; Kraft-Längen-Diagramm des Skelettmuskels.
- **Blutkreislauf:** Großer und kleiner Kreislauf; Verteilung des Blutflusses und der Blutvolumina; Blutdrücke und Grundlagen der Blutflussmechanik.
- **Herz:** Lage und Aufbau des Herzens; Querschnitt, Vorhöfe, Kammern, Ventile, Einbindung in Kreislauf; Arbeitsdiagramm; Drücke, Volumina; Schrittmacherzentren und deren Charakteristika; Klinische Anwendungsbeispiele.
- **Blut:** Arten von Blutzellen und deren grundsätzlicher Aufbau und Funktionen; Blutwerte; Blutgruppensysteme AB0 und Rh; Mechanismen der primären und sekundären Blutstillung.

Einführung in die Medizin 2:

- **Atmung, Säure-Basen-Haushalt:** Lage, Aufbau und Aufgaben der Lunge; Atemgasdiffusion; Messung der Lungenfunktion; Einfluss der Atmungsorgane auf die Blutwerte.
- **Wasserhaushalt, Niere:** Lage, Aufbau und Aufgaben der Nieren; Konzentrationsmechanismus; Bestimmung der Nierenfunktion.
- **Ernährung:** Lage, Aufbau und Aufgaben des Verdauungssystems; Weg eines Nährstoffes während der Nahrungsaufnahme und des Verdauungsprozesses.
- **Sinne:** Definition von Sinnen; Mathematische Charakterisierung von Sinnesrezeptoren; Aufbau und Aufgaben der Haut, des Auges, des Innenohrs, der Zunge und der Nase; Schmerzempfindung.
- **Medizinische Psychologie:** Planung, Durchführung und Evaluation von Experimenten; Soziale Wahrnehmung; Lernprozesse; Beobachtung von Prozessen, Beobachtungs- und Beurteilungsfehler.
- **ZNS:** Aufbau und Aufgaben von Gehirn und Rückenmark; Methoden zur Erforschung der Funktion; Einfache neuronale Schaltkreise.
- **Führung Präparationssaal:** Einführung: Sinn und Vorteile des Präparationskurses; Schichtenaufbau; Methodik der Präparation; Führung: Kennenlernen des Präparationssaals und Vorführung ausgewählter Präparate.

Lernziele

Fachliche Lernziele:

Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis über Strukturen, Funktionen und Abläufe innerhalb des menschlichen Körpers. Sie kennen Bauprinzipien und Hierarchien auf der Ebene der Proteine, Zellen und Organe. Sie können Kennwerte und Standardgrößen wiedergeben und Folgen benennen, die bei Nichteinhaltung der Kennwerte entstehen. Sie können die Ursache-Wirkung-Beziehung von wesentlichen Regelkreisen des menschlichen Körpers darlegen. Sie können die erworbenen Kenntnisse der Grundprinzipien auf andere Anwendungsgebiete der Lebenswissenschaften übertragen. Sie sind in der Lage, medizinische Literatur semantisch und pragmatisch zu bewerten.

Überfachliche Lernziele:

Die Studierenden sind befähigt zu einer grundlegenden bilateralen und zielführenden Kommunikation mit Angehörigen der Gesundheitsberufe.

Voraussetzungen	Benotung
Basiskenntnisse aus den Bereichen Lebenswissenschaften, Physik, Elektrotechnik und Mechanik. Bereichschaft, sich hochgradig fächerübergreifende Denkweisen anzueignen. parallele Teilnahme am jeweiligen Praktikum Einführung in die Medizin für Ingenieure und Naturwissenschaftler	Leistungsnachweis (LN) MIN 1 und MIN 2

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Einführung in die Medizin für Naturwissenschaftler und Ingenieure 1 und 2 [MSETITTI-6101.a]		0	4
Prüfung Einführung in die Medizin für Naturwissenschaftler und Ingenieure 1 und 2 [MSETITTI-6101.b]		4	0

Modul: Medizintechnische Systeme 1 [MSETITTI-6103]

MODUL TITEL: Medizintechnische Systeme 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Modellbildung • Atmung und Lungenfunktionsdiagnose • Gewebeoptik & Laseranwendungen • Elektrophysiologie • Muskeln • Herz • Arterielle Wellengleichung • Elektroden • Therapie des Nierenversagens • Niere und Dialyse • Body Sensor Networks	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Medizintechnische Systeme 1 sind die Studierenden zu folgenden Leistungen in der Lage: • Sie haben die Fähigkeit, naturwissenschaftliche und physiologische Grundlagen der Medizin zum Verständnis von Krankheitsbildern und Abläufen in der Medizin zu nutzen. • Sie erlangen die Fertigkeit, ein physiologisches Problem auf ein mathematisches Modell zu abstrahieren • Die Studierenden verstehen wichtige physiologische Grundlagen der Medizin, speziell am Bespiel der Elektrophysiologie, der Muskeln, des Herzens, der Atmung und der Niere. • Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Wechselwirkung Licht-Gewebe und analysieren moderne optoelektronische Sensorkonzepte sowie deren Anwendungsmöglichkeiten in der Medizin. • Die Studierenden lernen wichtige Einflussfaktoren und Wechselwirkungen von Elektroden kennen und können diese bewerten und vergleichen. • Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von diagnostischen und therapeutischen Geräten und Techniken, speziell am Bespiel der Therapie des Nierenversagens und des Body Sensor Networks. • Die Studierenden haben ein fortgeschrittenes Verständnis für die Interaktion zwischen dem menschlichen Körper und elektromedizinischen Geräten entwickelt. • Sie können eigenständig ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen der Medizintechnik analysieren und Lösungen entwickeln.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Medizintechnische Systeme 1 [MSETITTI-6103.a]		0	3
Prüfung Medizintechnische Systeme 1 [MSETITTI-6103.b]	90	4	0

Modul: Medizintechnische Systeme 2: Bioelectromagnetism [MSETITTI-6104]

MODUL TITEL: Medizintechnische Systeme 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Modellierung und Steuerung der Anästhesie
- Physiologie und Pathophysiologie der Lunge
- Konzepte und Geräte zum Ersatz der Innenohr-Funktion - Cochlea-Implantate
- Physik und Therapiekonzepte für Hydrocephalus
- Modellierung und Steuerung der künstlichen Beatmung
- Konzepte und Geräte zur Leberunterstützung
- Physikalische Grundlagen des Ultraschalls in der Medizin
- Medizinische Textilien
- Elektrische Impedanz-Tomographie (EIT)

Lernziele

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Medizintechnische Systeme 2 sind die Studierenden zu folgenden Leistungen in der Lage:

- Die Studierenden verstehen wichtige physiologische Grundlagen der Medizin.
- Sie haben die Fähigkeit, naturwissenschaftliche und physiologische Grundlagen der Medizin zum Verständnis von Krankheitsbildern und Abläufen in der Medizin zu nutzen.
- Sie erlangen die Fertigkeit, ein physiologisches Problem auf ein mathematisches Modell zu abstrahieren, speziell am Bespiel der respiratorischen Insuffizienz, der Anästhesie und des Hydrozephalus.
- Die Studenten verstehen die Funktionsweise von diagnostischen und therapeutischen Geräten und Techniken, speziell am Bespiel der Ultraschall-Untersuchung, der Leberersatztherapie, der künstlichen Beatmung, der Anästhesie, der elektrischen Impedanz Tomographie und des Cochlea-Implantats.
- Die Studenten lernen wichtige Einflussfaktoren moderner technischer Textilien, speziell im Zusammenhang mit Personal-Healthcare Anwendungen, kennen und können diese bewerten und vergleichen.
- Die Studenten haben ein fortgeschrittenes Verständnis für die Interaktion zwischen dem menschlichen Körper und elektromedizinischen Geräten entwickelt.
- Sie können eigenständig ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen der Medizintechnik analysieren und Lösungen entwickeln.

Voraussetzungen	Benotung
Medizinische Systeme 1 empfohlen	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Medizintechnische Systeme 2: Bioelectromagnetism [MSETITTI-6104.a]		0	3
Prüfung Medizintechnische Systeme 2: Bioelectromagnetism [MSETITTI-6104.b]	90	4	0

Modul: Biomedical Imaging [MSETITTI-6105]

MODUL TITEL: Biomedical Imaging

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Einführung in die Medizinische Bildgebung** • **Planar Röntgenbildgebung:** Systemübersicht, Komponenten (Röntgenröhre, Flachdetektor, C-Arm), Bildaufnahme und Korrektur • **Computertomographie:** Systemübersicht, Komponenten optimiert für CT (Röntgenröhre, Generator, Detektor, CT-Gantry, Rekonstruktor), Bildaufnahme und Rekonstruktion • **Magnetresonanztomographie:** MR-Scanner, Physikalische Grundlagen, Kernspin, Komponenten, Bildsequenzen und Auswertung • **Bildgebendes Verfahren der Nuklearmedizin (SPECT / PET):** Kernphysikalische Grundlagen, Radioaktiver Zerfall, Kontrastmittel, Detektoren, SPECT, PET, PET-CT, PET-MR, Strahlentherapie • **Ultraschall:** Physikalische Grundlagen (Auflösung, Betriebsmode), Doppler Ultraschall, 3D Ultraschall • **Klinische Anwendung, Grenzen und Trends in der medizinischen Bildgebung**	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wesentlichen physikalischen Grundlagen und Techniken im Bereich der medizinischen Bildgebungsverfahren. Wichtige Parameter für die Bildqualität und deren mathematische Beschreibung sind bekannt. Die Studierenden können die erlernten Zusammenhänge zwischen diesen Parametern und den Eigenschaften von Systemkomponenten, in den unterschiedlichen Bildmodalitäten, für die Bewertung von Bildgebenden Systemen anwenden. Die Studierenden haben erste grundlegende Kenntnisse über die praktischen Vor-, Nachteile und Beschränkungen der verschiedenen Bildgebungsmodalitäten und können Entscheidungen über den praxisgerechten Einsatz treffen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Biomedical Imaging [MSETITTI-6105.a]		0	3
Prüfung Biomedical Imaging [MSETITTI-6105.b]	30	4	0

Modul: Digitale Bildverarbeitung 1 [MSETITTI-6201]

MODUL TITEL: Digitale Bildverarbeitung 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Einführung, Bedeutung visueller Information**.
- **Bildgebung I:** good imaging beats good image processing - Sensoren (menschl. Auge, CCD/CMOS Sensoren), Abbildungsgeometrie, dünne Linse, optische Systeme, Tele- und Weitwinkelobjektive, Blendenzahl, Schärfentiefe.
- **Röntgenbildgebung:** Erzeugung von Röntgenstrahlung, Absorption und Streuung, Röntgenbild-Detektion.
- **Zweidimensionale lineare Systemtheorie:** 2D-Faltung, Punktantwort, 2D-LSI-Systeme, Eigenfunktionen, 2D-Fouriertransformation, optische und Modulationsübertragungsfunktion.
- **2D-Fouriertransformation und Computer-Tomographie:** Fourier-Transformation in Polarkoordinaten, Rotationssatz, Rotationssymmetrie, Hankeltransformation, Fourier-Scheibentheorem, Computertomographie, gefilterte Rückprojektion.
- **Digitalisierung von Bilddaten:** 2D-Abtastung, Auflösungsgrenze, Aliasing, Rekonstruktion, 2D-Fouriertransformation ortsdiskreter Signale, 2D-diskrete und schnelle Fouriertransformation, Nutzung in der Bilddaten-Kompression.
- **Bildverbesserung (Image Enhancement):** Punktoperationen und Histogramme, Nachbarschaftsoperationen, Faltung, Binomialfilter, unscharfe Maske, Verarbeitungskette in der digitalen Radiographie, nicht-lineare Filter (homomorphe Filter, Medianfilter, adaptive Filter).
- **Merkmalsextraktion I:** Kantenerkennung (Gradienten- und Laplacefilter), Kantendetektion (Kantendeskriptoren, Genauigkeit und Verlässlichkeit, der Canny Kantendetektor).
- **Merkmalsextraktion II:** Orientierte und gerichtete Strukturen (Beschreibung orientierter Bildinhalte, Detektion und Estimation von einfachen Orientierungen, Detektion und Estimation von mehrfachorientierten Bildinhalten).

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- die physikalischen Grundlagen der Bildaufnahme zu verstehen
- die abstrahierte Beschreibung des Verhaltens von Bildverarbeitungssystemen mittels der Methoden der zweidimensionalen Systemtheorie anwenden zu können
- die Methoden der zweidimensionalen Fourier-Transformation für die Computertomografie anzuwenden
- einfache lineare und nichtlineare Filter (z.B. Punktoperationen, homomorphe Filter) zur Verbesserung von Bildern anzuwenden
- einfache Merkmale in Bildern, z.B. Kanten, zu detektieren
- orientierte und gerichtete Strukturen in Bildern zu detektieren und die Estimation der Anzahl der Orientierungen durchzuführen

Voraussetzungen	Benotung
Bachelor ETIT oder vergleichbarer Abschluss	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Bildverarbeitung 1 [MSETITTI-6201.a]		0	3
Prüfung Digitale Bildverarbeitung 1 [MSETITTI-6201.b]	30	4	0

Modul: Digitale Bildverarbeitung 2 [MSETITTI-6202]

MODUL TITEL: Digitale Bildverarbeitung 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Multiauflösungs- und Multiratenverfahren der Bildverarbeitung:** Gauss- und Laplace-Pyramide, Multiauflösende Filterung digitaler Radiographien, Multiauflösende Analyse von Herzkranzgefaessen in Cine-Angiographien, Multiraten-Rauschreduktion für die Roentgen-Fluoroskopie, Filterbänke & Wavelets, Verschiebungs-Varianz in kritisch abgetasteten Multiratensystemen.
- **Range Imaging:** Aktive Triangulation.
- **Geometrie der Bildgebung:** Perspektivische Projektion, Intrinsische und extrinsische Kameraparameter, Projektionsmatrix, Linsenverzerrungen, Kamerakalibration.
- **Geometrie des binokularen Sehens:** Stereopsis des Menschen, Horopter, Gebiet von Panum, Geometrie von Stereo-Kameras, Epipolargeometrie, Essentielle Matrix, Fundamentalmatrix.
- **Verarbeitung stereoskopischer Bilddaten:** Kalibration von Stereokameras, Rekonstruktion von Szenen, passive Triangulation, Schätzung der Stereo-Disparitaet.
- **Bewegung:** Visuelle Bedeutung von Bewegung, Bewegung im 3D-Raum (Translation, Rotation, Projektion von Bewegung auf die Bildebene, Egomotion, Focus of Expansion, Focus of Contraction).
- **Bewegungsschätzung in Bildsequenzen:** Optischer Fluss, Bewegung als 3D-Orientierung, Korrelationsbasierte Verfahren (block matching, Schnelle Schätzverfahren).
- **Erkennung parametrischer Kurven:** Houghtransformation für Geraden und Kreise.

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- Multiauflösungs- und Multiratenverfahren für die Bildverarbeitung anzuwenden
- Filterbänke (für bivariate Signale) für perfekte Rekonstruktion zu berechnen
- Aufbauten für aktive Triangulation zu dimensionieren
- Kameras durch Kameramodell-Matrizen zu beschreiben und mittels Kalibration die extrinsischen und intrinsischen Kameraparameter zu berechnen
- eine Stereokamera-Anordnung mathematisch zu beschreiben und das Korrespondenz-Problem mit korrelations- oder merkmalsbasierten Ansätzen zu lösen
- den brightness constancy constraint anzuwenden und in Bildsequenzen den optischen Fluss zu berechnen

Voraussetzungen	Benotung
Digitale Bildverarbeitung 1 oder Biomedical Imaging	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Bildverarbeitung 2 [MSETITTI-6202.a]		0	3
Prüfung Digitale Bildverarbeitung 2 [MSETITTI-6202.b]	30	4	0

Modul: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 [MSETITTI-6203]

MODUL TITEL: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Grundlagen der Robotik:** Komponenten von Robotersystemen - Kinematische Grundstrukturen und Arbeitsräume - Roboterarchitekturen • **Die Lage im Raum:** Position und Orientierung - Orientierungsbeschreibungen - Homogene Transformation • **Denavit-Hartenberg Modellierung** • **Vorwärtstransformation** • **Rückwärtstransformation** • **Jakobi-Matrix** • **Systemkomponente Mensch**: Informationsaufnahme - Informationsverarbeitung - Informationsausgabe • **Ergonomische Bewertung von MMS**: Durchführung empirischer Untersuchungen - Simulative Bewertung • **Virtuelle Umgebungen** • **Mensch-Maschine Systemtechnik**: Zuverlässigkeit und Verlässlichkeit von MMS - Realisierung von Dialogsystemen - Dynamische Systeme - Assistenzsysteme	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage: • die grundlegenden Hardware- und Software-Komponenten von Robotersystemen zu identifizieren • die kinematischen Strukturen von Robotern systematisch zu analysieren • grundlegende Verfahren der kinematischen Bewegungssteuerung von Robotern zu entwickeln • fortgeschrittene Verfahren der kinematischen Bewegungssteuerung von Robotern einzuordnen und zu verstehen • im Bereich der Mensch-Maschine-Systeme (MMS) den Menschen als Systemkomponente zu verstehen und zu analysieren • Verfahren der ergonomischen Bewertung von MMS anzuwenden • fortgeschrittene Verfahren der Mensch-Maschine-Systemtechnik zu erinnern und einzuordnen
Voraussetzungen	**Benotung**
Höhere Mathematik und Grundlagen der Regelungstechnik	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 [MSETITTI-6203.a]		0	3
Prüfung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 [MSETITTI-6203.b]	90	4	0

Modul: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2 [MSETITTI-6204]

MODUL TITEL: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Externe und interne Sensoren für Industrieroboter** • **Antriebe und Getriebe für Industrieroboter** • **Robotergreifer** • **Modellbildung für Industrieroboter:** Bewegungsgleichungen nach Newton-Euler - Bewegungsgleichungen nach Lagrange • **Regelung von Industrierobotern:** Entwurf von Einzelachsreglern - Nichtlineare Regelung und Entkopplung • **Lernen aus Daten:** Statistische Verfahren - Konnektionistische Verfahren • **Wissensrepräsentation und Wissensverarbeitung:** Aussagenlogik - Prädikatenlogik erster Stufe - Expertensysteme - Verarbeitung unsicheren Wissens • **Fuzzy-Systeme**	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage: • typische Komponenten der Sensorik und Aktorik von Robotersystemen einzuordnen und ihre Funktionsweise zu verstehen • die Verfahren nach 'Newton-Euler' und 'Lagrange' zur dynamischen Analyse von Starrkörpersystemen für Roboter systematisch anzuwenden • Regelungsaufgaben bei der Bewegungssteuerung von Robotern zu analysieren • grundlegende Verfahren zur der Regelung von Robotern zu anzuwenden • Problemstellungen der Verwaltung und Verarbeitung von sicherem und unsicherem Wissen zu analysieren • grundlegende Verfahren des maschinellen Lernens aus Daten anzuwenden • die Kalküle der Aussagen- und Prädikatenlogik zu verstehen und anzuwenden
Voraussetzungen	**Benotung**
Höhere Mathematik, Grundlagen der Regelungstechnik und Grundlagen der Mechanik	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2 [MSETITTI-6204.a]		0	3
Prüfung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2 [MSETITTI-6204.b]	90	4	0

Modul: Technische Akustik [MSETITTI-6206]

MODUL TITEL: Technische Akustik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	6	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Einige Grundbegriffe aus der Schwingungslehre, • Schallfeldgrößen und Wellengleichung für Gase und Flüssigkeiten, • Ebene Schallwellen, Kugelwellen, Eigenschaften und Entstehung, • Reflexion, Brechung und Beugung, Dopplereffekt, • Schallausbreitung in Rohren, Rohre mit nichtkonstantem Querschnitt, • Schallwellen im geschlossenen Hohlraum, • Schallausbreitung im isotropen Festkörper, • Wellen auf Platten und Stäben, • Eigenschaften und Wahrnehmungsleistung des Gehörs. • Elektromechanische Wandler, • die verschiedenen Wandlerprinzipien, • Elektroakustische Empfänger (Mikrofone) • Elektroakustische Schallsender (Lautsprecher), • Digitale Schallspeicherung, • Raumakustik, Beschallungsanlagen, Bauakustik, Lärmentstehung und Lärmbekämpfung, • Akustische Messtechnik, • Musik und Sprache, • Wasserschall und Ultraschall	Die Studierenden bekommen grundlegende theoretische Kenntnisse über die akustischen Erscheinungen und einen Überblick über die wichtigsten technischen Teilgebiete. Sie können ferner diese Grundkenntnisse anwenden und akustische Probleme in der Raumakustik und der Lärmbekämpfung lösen sowie Beiträge zu Forschungen und Entwicklungen in der Elektroakustik, Audiotechnik, Hörakustik und Virtuellen Akustik leisten.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor ETIT oder vergleichbarer Abschluss	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Technische Akustik [MSETITTI-6206.a]		0	6
Prüfung Technische Akustik [MSETITTI-6206.b]	180	8	0

Modul: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1 [MSETITTI-6207]

MODUL TITEL: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Die Vorlesung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme befasst sich mit der Konzeption und den Herstellungsmethoden von Mikrosystemen, die mit den Verfahren der Siliziumtechnologie produziert werden.

Unter einem Mikrosystem versteht man die Kombination von Sensorik, Signalverarbeitung und Aktorik mit Strukturabmessungen im Mikrometerbereich zu einer Funktionseinheit. Es liegt nahe sich diesem Ziel mit den Methoden der Siliziumtechnologie zu nähern, um möglichst großen Nutzen aus den Erfahrungen in der Mikroelektronik zu ziehen und zu dieser kompatibel zu sein.

Der erste Teil der Vorlesung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme befasst sich mit Wirkprinzipien von Mikrosensoren auf Siliziumbasis und deren Umsetzung in marktfähige Produkte. Es werden aktuelle Beispiele und Anwendungen vorgestellt.

Die Vorlesung umfasst neben einer Einführung in die Physik der Halbleiterbauelemente das Gebiet der physikalischen Sensoren. Im Einzelnen gliedert sich die Vorlesung in die Bereiche: Sensoren für thermische Signale, Strömungssensoren, Sensoren für Strahlung, Magnetfeldsensoren, Drucksensoren, Beschleunigungssensoren und Drehratensensoren.

Vorstellung der Vorlesung

- Vorstellung der Mikrosystemtechnik, Versuch der Definition, Vorstellung der verschiedenen Techniken
- Einführung in die Physik der Halbleiterbauelemente Atommodell, Festkörper, Isolator, Metall, Halbleiter, Bändermodell, Eigenleitung, Dotierung, Fremdleitung, p-n-Übergang, Diode, Bipolartransistor, MOS-Transistor
- Sensoren für thermische Signale pn-Übergang, Band gap, Pt-100, Ni-100
- Strömungssensoren Thermische Eigenschaften von Luft und Flüssigkeiten, Anemometrie, Luftmassensensor, Richtungserkennung, gepulster Betrieb
- Sensoren für Strahlung Visible Light, CMOS-Camera, CCD, Farbfilter, IR, UV - Magnetfeldsensoren Halleffekt, Polaranordnungen, Spinning current Hallplate, Magnetoresistivität, Fluxgatesensor, Köpfe für Festplattenlaufwerke
- Drucksensoren Piezoresistiv, Oberflächenmikromechanik, Resonante Strukturen, Stickingproblematik
- Beschleunigungssensoren Piezoresistiv, Oberflächenmikromechanik, Thick EPI
- Gyroskope Theorie, Ausführungsbeispiele

Lernziele

Nach einer erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- die Grundlagen der Fertigungstechnik für siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme zu verstehen
- die Wirkprinzipien von physikalischen Sensoren zu verstehen
- die mikrosystemtechnischen Aufbauweisen zu erklären
- deren Vor- und Nachteile zu bewerten und die Eignung für verschiedene Anwendungsgebiete zu beurteilen.

Voraussetzungen

einschlägiger Bachelor-Abschluss

Benotung

Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1 [MSETITTI-6207.a]		0	3
Prüfung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1 [MSETITTI-6207.b]	30	4	0

Modul: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2 [MSETITTI-6208]

MODUL TITEL: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Der zweite Teil der Vorlesung Siliziumbasierte Sensor- und Aktotsysteme befasst sich zunächst mit den Wirkprinzipien und der technischen Umsetzung chemischer Sensoren in Silizium Mikrotechnik, den sogenannten künstlichen Nasen. Weitere Themen sind Mikrofluidik, Mikroreaktortechnik, Mikroaktorik und Simulation von Mikrosystemen. In der zweiten Semesterhälfte werden grundsätzliche Herausforderungen in der Mikrosystemtechnik, wie z. B. die Schnittstellen zur makroskopischen Welt, diskutiert. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Aufbau- und Verbindungstechnik (AVT) für Silizium Mikrosysteme. In diesem Rahmen werden die verschiedenen Methoden zur Chipmontage, Fragen zu Zuverlässigkeit und Test von Mikrosystemen und innovative (z. B. 3-dimensionale) Aufbau- und Verbindungstechniken behandelt.	Nach einer erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage: • die Wirkprinzipien von chemischen und biochemischen Sensoren zu verstehen • die Wirkprinzipien von Mikroaktoren zu verstehen • die Grundlagen mikrofluidischer Bauelemente zu verstehen und zu erklären • die Aufbau- und Verbindungstechnologien mikrotechnologisch hergestellter Sensor- und Aktorsysteme zu verstehen • die Eignung von siliziumbasierten Sensor- und Aktorsystemen für verschiedene Anwendungsgebiete zu beurteilen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Der Besuch der Vorlesung SSA 1 wird empfohlen, ist aber nicht erforderlich.	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2 [MSETITTI-6208.a]		0	3
Prüfung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2 [MSETITTI-6208.b]	30	4	0

Modul: Elektronische Messtechnik [MSETITTI-6209]

MODUL TITEL: Elektronische Messtechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Die grundlegenden Prinzipien und Schaltungen zur Messung elektrischer Größen, einschliesslich ultrakleiner und ultraschneller Signale, werden erläutert und anhand von Beispielen dargestellt. In Ergänzung zu der Messung von Einzelgrößen, wird die Konzeption einer komplexen Messapparatur anhand eines Scanning-Tunneling-Mikroskops (STM) erläutert. Nach einer Einführung in die allgemeine Funktionsweise der Rastersondenmikroskope, werden Schritt für Schritt die benötigten Komponenten für ein STM charakterisiert und schaltungstechnisch entwickelt. Vorgestellt werden unter anderem I/V-Konverter, Logarithmierer, Komparatoren, Hochspannungsverstärker, A/D- und D/A-Wandler. Ebenso wird auf Probleme mit mechanischen Schwingungen und die PC-Messtechnik eingegangen.

Grundlagen

- Operationsverstärker
- Impedanzmessungen (mHz bis GHz)
- Phasenempfindliche Gleichrichtung
- Messung der elektrischen Polarisation
- Layout-Konzepte (Abschirmung, etc.)
- Grenzen der Messtechnik (ultrakleine bzw. ultraschnelle Signale, etc.)
- Schaltungs- und Systementwurf Rastersondenmikroskop
- I/V- Konverter für extreme große Dynamikbereiche
- A/D-D/A Wandler
- Hochspannungsverstärker
- Mechanische Schwingungen
- Tunnelmikroskop mit sub-atomarer Auflösung
- Kombinierte Rastersondenmikroskope

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- die wichtigsten Prinzipien der elektronischen Messtechnik zu verstehen,
- Methoden zur Lösung messtechnischer Probleme anwenden zu können,
- die Grenzen messtechnischer Methoden abzuschätzen,
- anhand eines konkreten Beispiels den Aufbau eines komplexen Messsystems zu erfassen, und
- das erlangte Basiswissen für die industrielle Praxis, insbesondere in Forschungs- und Entwicklungsumgebungen einbringen zu können.

Voraussetzungen

Grundlagen der Schaltungstechnik und der Systemtheorie, z.B. aus entsprechenden Vorlesungen des Bachelor Studiengangs ET, IT & TI

Benotung

Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektronische Messtechnik [MSETITTI-6209.a]		0	3
Prüfung Elektronische Messtechnik [MSETITTI-6209.b]	90	4	0

Modul: Computer Arithmetik 1 [MSETITTI-6210]

MODUL TITEL: Computer Arithmetik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Arithmetische Standardoperationen, • Addition, • Subtraktion, • Komparatoren, • Sortierer, • Multiplikation, • Division, • nichtredundante vs. redundante Arithmetik, • Restklassen-Arithmetik, • elementare arithmetische Funktionen, • algebraische Elementaroperationen, • Radizieren, • Polynom-Approximationen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit Schaltungen und Architekturen von grundlegenen arithmetischen Operationen vertraut. Sie können charakteristische Merkmale wie z.B. die Gatter- und Verbindungskomplexität sowie den kritischer Pfad von Arithmetikeinheiten bestimmen und die Laufzeit von äquivalenten Softwareimplementierungen analysieren. Sie kennen Strategien zur Optimierung und Implementierung von digitalen Arithmetikeinheiten.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundkenntnisse in den folgenden Gebieten: Funktionsweise von Digitalrechnern und CPUs, Informations- und Zahlendarstellung, Informationskodierung, Schaltungslogik, logische Schaltungen, Automaten, Speichertechnik;CMOS-Technik und digitale CMOS-Schaltungen, Eigenschaften typischer DSP-Algorithmen und Arithmetikkomponenten, Signalflussgraphen und Äquivalenztransformationen, VLSI-Entwurfsstile und Optimierung im Entwurfsraum.	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Computer Arithmetik 1 [MSETITTI-6210.a]		0	3
Prüfung Computer Arithmetik 1 [MSETITTI-6210.b]	30	4	0

Modul: Computer Arithmetik 2 [MSETITTI-6211]

MODUL TITEL: Computer Arithmetik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• CORDIC-Algorithmus, • Galois-Feld-Arithmetiken, • fehlerdetektierende und fehlertolerante Arithmetik, • Lineartransformationen, • DFT und FFT, • DCT und FDCT, • Anwendungen in der digitalen Signalverarbeitung insbesondere in der Kanaldekodierung	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit erweiterten Architekturen und Optimierungsstrategien für die Computerarithmetik vertraut. Sie kennen für Anwendungen in der digitalen Signalverarbeitung grundlegende Architekturen zur DFT, FFT, DCT und FDCT, sowie zur Berechnung von trigonometrischen und hyperbolischen Funktionen, und kennen die Bedeutung und Funktion fehlerdetektierender und fehlertoleranter Arithmetik in modernen Rechen- und Datenübertragungssystemen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundkenntnisse in den folgenden Gebieten: Funktionsweise von Digitalrechnern und CPUs, Informations- und Zahlendarstellung, Informations-kodierung, Schaltungslogik, logische Schaltungen, Automaten, Speichertechnik; CMOS-Technik und digitale CMOS-Schaltungen, Eigen-schaften typischer DSP-Algorithmen und Arithmetik-komponenten, Signalflussgraphen und Äquivalenz-transformationen, VLSI-Entwurfsstile und Optimierung im Entwurfsraum. Computer Arithmetik 1 empfohlen	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Computer Arithmetik 2 [MSETITTI-6211.a]		0	3
Prüfung Computer Arithmetik 2 [MSETITTI-6211.b]	30	4	0

Modul: Hochfrequenztechnik 1 [MSETITTI-6212]

MODUL TITEL: Hochfrequenztechnik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Lineare, konzentrierte, passive Bauelemente:** Einfache Schaltungen, Ersatzschaltbilder, Güte von Spule und Kondensator, verlustlose und verlustbehaftete Parallel- und Serienresonazkreise, Definition von Kreisgüte und Bandbreite, Zusammenhang zwischen Kreisgüte und Spulen- bzw. Kondensatorgüte, Anpassungsschaltungen, Transformatoren, Anwendungen
- **Allgemeine Bauelemente mit TEM Wellenleitungen:** Leitungsresonatoren, Güte, Leitungstransformatoren, Stichleitungen, Anwendungen
- **Leitungsbauelemente in planarer Technik:** Hybridkoppler, Rat-Race-Koppler, Wilkinson-Leistungsteiler, Filter, Phasenschieber, Übergänge zwischen verschiedenen Leitungsarten, Frequenzabhängigkeit der Komponenten, Anwendungen
- **Mehrleitersysteme und -komponenten:** Gekoppelte Leitungen, Leitungsdifferentialgleichungen, symmetrisches Zweileitersystem, allgemeines Zweileitersystem mit homogenem Dielektrikum, Leitwertmatrix bei einem verlustfreien Mehrleitersystem bzw. bei homogenem Dielektrikum, allgemeiner bzw. symmetrischer Abschluss eines symmetrischen Dreileitersystems, Symmetrierglieder mit konzentrierten Elementen und Leitungsbauelementen, Richtkoppler mit TEM-Wellenleitungen, Beispiele in planarer Technik (Lange Koppler), Filter mit gekoppelten Leitungen, Anwendungen Bauelemente der Hohlleitertechnik: Übergänge, Kurzschlüsse, Verzweigungsschaltungen, Blenden und Stifte, dielektrische Einsätze, Hohlleiterrichtkoppler, Anwendungen
- **Hohlraumresonatoren:** Leitungsresonatoren, Nulltypschwingung, Modenchart, quantitative Bedeutung von kleinen Volumen- bzw. Materialänderungen, Verluste, Güte, Anwendungen
- **Nichtreziproke Bauelemente:** Eigenschaften verlustloser, angepasster Dreitore, Herleitung der tensoriellen Permeabilität, Wellenausbreitung in Ferriten, Faradaydrehung, Doppelbrechung, Einwegleitungen, Viertorzirkulator, Resonanzrichtungsleitungen, Dreitorzirkulator, Anwendungen
- **Dielektrische Resonatoren:** Prinzip, Bauformen, Anwendungen
- **Akustische Oberflächenwellenfilter:** Wellenausbreitung, Übertragungsfunktion, parasitäre Effekte Anwendung
- **Impulstechnik:** Pulse auf Leitungen, Abschlüsse, Pulsformen, Übergang zum eingeschwungenen Zustand, Messgeräte, Anwendung

Lernziele

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studenten in der Lage

- die grundlegenden Hochfrequenzelemente hinsichtlich ihrer Eigenschaften zu bewerten und zu vergleichen
- Leitungen für Mikrowellenschaltungen geeignet einzusetzen
- Leitungsnetzwerke und Filterschaltungen aus den behandelten Bauelementen und Leitungen zu erstellen
- HF-Mehrtore messtechnisch zu bewerten
- grundsätzlich die Komponenten und Leitungseffekte einer optischen Weitverkehrsübertragung einzuschätzen
- die nichtreziproken Eigenschaften von Ferriten und den damit aufgebauten Elementen geeignet zu nutzen
- die pulsförmige Anregung von Netzwerken und Leitungen zu bewerten und messtechnisch zu analysieren

• **Glasfasersysteme:** Laserquellen, Glasfasereigenschaften, Detektoren, Systemkomponenten, WDM-Übertragung, Modulatoren, Filter, Multiplexer, nichtlineare Eigenschaften der Glasfaser, Dispersion, Solitonen, Faserverstärker • **Hochfrequenzmesstechnik:** Netzwerkanalysator, Spektrumanalysator, Rauschmessung, Leistungsmessung, Stecker, Kabel, Frequenzbereiche	
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundkenntnisse im Bereich der Elektromagnetischen Felder	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Hochfrequenztechnik 1 [MSETITTI-6212.a]		0	3
Prüfung Hochfrequenztechnik 1 [MSETITTI-6212.b]	30	4	0

Modul: Hochfrequenztechnik 2 [MSETITTI-6213]

MODUL TITEL: Hochfrequenztechnik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Reziprozitätstheorem von Antennen:** Bedeutung für Charakteristik im Sende oder Empfangsfall
- **Antennentheorie:** Überblick über Berechnungsverfahren. Berechnung von Aperturantennen, Herleitung der Ersatzgrößen, Huygens'sche Quelle, Näherungen, grundlegende Eigenschaften des Flächenstrahlers, Rechteckapertur, Strahlungsregionen einer Antenne, Belegungsfunktionen, Austauschbarkeit von Kontur- und Belegungsfunktion
- **Aperturantennen:** Grundlagen, Aperturformen, Bauformen von Aperturantennen (Horn, Parabol)
- **Gruppenantennen:** Grundlagen, Elementfaktor, Gruppenfaktor, Lineare Gruppe mit konstanten Phasengradienten, Querstrahler, Längsstrahler, Multiplikatives Gesetz, Dipolgruppen mit Parallel- und Serienspeisung
- **Lineare Antennen:** Berechnung mit Integralgleichungsmethode, Lösung der Integralgleichung mit Momentenmethode, Eingangsimpedanz linearer Antennen, Verkopplung von Antennen, Yagi, Faltdipol
- **Planare Antennen:** Mikrostrip, Grundstruktur, Polarisation, Bandbreite, Speisungen, Arrays, Speisenetzwerke, Hohlleiterschlitz, Leckwellen, Resonanz, planare Dipolarrays, Hohlleiterschlitzantennen
- **Breitbandige Antennen:** Spiralantennen, logarithmisch-periodische Antennen
- **Antennenmesstechnik:** Überblick, Anpassung, Diagramme, Gewinn, Kreuzpolarisation, Bandbreiten, Fernfeld, Nahfeld, Antennenmesskammern (Bau und Ausstattung)
- **Rauschtemperatur von Antennen:** Definition, Zusammenhang mit Rauschzahl, Bedeutung in Kommunikationssystemen, Nutzung in der Radiometrie, Sonderfälle, Dämpfungseinfluß des Mediums, effektive Rauschtemperatur von Zweitoren, Rauschen in Kettenschaltungen, Einfluß der Sonne auf Rauschtemperatur von Satellitenempfängern
- **Wellenausbreitung:** Beugung, Brechung, Mehrwegeausbreitung, Streuung, Funkversorgung in Gebäuden, Dämpfun, Modell von Okomura-Hata

Lernziele

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studenten in der Lage

- Antennen hinsichtlich des Frequenzbereiches, der Bandbreite sowie der Strahlungsparameter zu bewerten
- Antennen entsprechend der Anwendung geeignet auszuwählen und einzusetzen
- das Verhalten einer Antenne als Systemkomponente zu analysieren
- die Wellenausbreitungseffekte in realen Gebieten zu analysieren
- die Besonderheiten der Antennenmesstechnik und den dazu notwendigen Messräumen einzuschätzen
- die Rauschtemperatur von Antennen und das Rauschverhalten von Empfängerschaltungen zu bestimmen

Voraussetzungen	Benotung
Grundkenntnisse im Bereich der Elektromagnetischen Felder	schriftliche Prüfung (90min) und mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Hochfrequenztechnik 2 [MSETITTI-6213.a]		0	3
Prüfung Hochfrequenztechnik 2 [MSETITTI-6213.b]	30	4	0

Modul: Mechatronische Systeme 1 [MSETITTI-6214]

MODUL TITEL: Mechatronische Systeme 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Einführung - was ist Mechatronik?** Überblick, Motivation, Struktur
- **Grundlagen der Modellbildung**
- **Systembegriff und Definition**
- **Konstitutive Gleichungen**: Erhaltungsgrößen in globalen Bilanzräumen, Zustandsgleichungen, Phänomenologische Gleichungen
- **Modellbildung mechanischer Systeme:** Grundlagen der Mechanik (Kinematik, Kinetik/Dynamik), Newton'sche Gleichungen, Dynamische Modellierung von Maschinenelementen, Feder-Masse-Dämpfer-Systeme, Lagrange-Gleichungen 2. Art
- **Modellbildung elektrischer Systeme**: Grundlagen der Elektrotechnik (Kirchhoff'sche Gleichungen komplex), Dynamische Modellierung von elektronischen Schaltungen, Dynamische Modellierung von Linearaktoren und Antrieben, Lagrange-Gleichungen 2. Art für elektrische und elektromechanische Systeme
- **Modellierung von thermischen Systemen**: Bilanzierung der Energie, Modellierung eines Ausgleichsprozesses, Formale Klassifikation von partiellen Differentialgleichungen
- **Simulation mechatronischer Systeme**: Simulation im Zustandsraum (Analogrechner), Verfahren zur digitalen Simulation (numerische Integrationsverfahren), Matrix-Exponentialverfahren, Zeitdiskrete Modellierung linearer Systeme
- **Robotische Systeme**: Einführung, Beschreibung einer seriellen kinematischen Kette, Dynamische Modellierung mit Hilfe der Lagrange-Gleichungen 2. Art

Lernziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage

- Methoden der theoretischen Modellierung dynamischer Systeme zu verstehen.
- in Analogien zu denken und die grundlegenden Gemeinsamkeiten zwischen elektrischen, mechanischen, hydraulischen, pneumatischen, thermischen und medizinischen Systemen zu benennen.
- Teilkomponenten integrierter mechatronischer Systeme einheitlich zu analysieren und zu beschreiben.

Zusätzlich erlernen die Studierenden die Fähigkeit, das CAE Tool Matlab/SIMULINK zur Modellierung und Identifikation von Systemen einzusetzen.

Voraussetzungen

Systemtheorie 1 und 2 (oder ähnlich umfassende Einführungsveranstaltung in Regelungstechnik)

Benotung

Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Mechatronische Systeme 1 [MSETITTI-6214.a]		0	3
Prüfung Mechatronische Systeme 1 [MSETITTI-6214.b]	90	4	0

Modul: Mechatronische Systeme 2 [MSETITTI-6215]

MODUL TITEL: Mechatronische Systeme 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Verallgemeinerte Vierpol-Theorie:** Grundlage der Vierpoltheorie, Analogiebetrachtungen: mechanische / elektrische / chemische / thermische Systeme, Generalisierte Ströme und Potentiale
- **Identifikation dynamischer Systeme I**: grafische Verfahren, Ermittlung aus Bode-Diagramm und Sprungantwort, Methode der kleinsten Quadrate, Anregungsfunktionen
- **Digitale Regelsysteme**
- **Adaptive Regelsysteme**: Gain Scheduling, Self tuning Regulators, Model-based Adaptive Control
- **Methoden der Fehlerdiagnose**: Merkmalsextraktion, Signal-basierte Verfahren, Modell-basierte Verfahren (Parameterschätz-Verfahren und weighted Least Squares, Zustandsschätzverfahren, Parity-Space-Methode), Merkmalsklassifikation, Grundlagen der Klassifikation, Bayes-Klassifikator
- **Rapid Control Prototyping**: Der V-Zyklus als Entwicklungsszenario, Hardware- und Software-in-the-loop, V-Zyklus für mechatronische Systeme

Lernziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage

- Methoden der experimentellen Modellierung dynamischer Systeme zu verstehen.
- Kenntnisse über verschiedene Reglertypen abzurufen und auf unterschiedliche Prozesse anzuwenden.

Zusätzlich erlernen die Studierenden die Fähigkeit, das CAE Tool Matlab/SIMULINK zur Lösung regelungstechnischer Probleme einzusetzen.

Voraussetzungen

Systemtheorie 1 und 2 (oder ähnlich umfassende Einführungsveranstaltung in Regelungstechnik), Mechatronische Systeme 1 empfohlen

Benotung

Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Mechatronische Systeme 2 [MSETITTI-6215.a]		0	3
Prüfung Mechatronische Systeme 2 [MSETITTI-6215.b]	90	4	0

Modul: Advanced Control Systems [MSETITTI-6216]

MODUL TITEL: Advanced Control Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Fundamentals of multivariable systems and representation • Analysis of multivariable systems, modelling of uncertainties • General control configuration, performance and robustness • H2- (LQR/LQG) control • Introduction to robust H∞-control • Implementation aspects of robust controllers • µ-Synthesis	Students develop an advanced understanding of multivariable system analysis and apply modern robust control techniques. This includes the application of modern multivariable analysis and control tools for complex processes in order to design feedback controllers for processes with uncertainties and multiple and opposed design goals. Students understand and apply state-space, as well as frequency domains methods, for multivariable systems.
Voraussetzungen	**Benotung**
Appropriate Bachelor degree, Systemtheorie 1 & 2 or similar control systems lecture course covering classical control and state-space techniques.	Course work (30%) and oral examination (70%). The final grade is calculated from coursework and oral examination achievement. Modalities of the examination will be discussed with students at the first lecture.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Advanced Control Systems [MSETITTI-6216.a]		0	3
Mündliche Prüfung Advanced Control Systems [MSETITTI-6216.b]		3	0
Facharbeit Advanced Control System [MSETITTI-6216.c]		1	0

Modul: Digitale Sprachverarbeitung 1 [MSETITTI-6217]

MODUL TITEL: Digitale Sprachverarbeitung 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (Deutsche Vorlesung mit englischen Unterlagen)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Die zweisemestrige Vorlesung DSV1 und 2 behandelt Grundlagen und Anwendungen der digitalen Sprachverarbeitung. Den Schwerpunkt der Vorlesung DSV 1 bilden die für Sprachsignale spezifischen Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung: • Modell der Spracherzeugung • Eigenschaften des Gehörs (Psychoakustik) • Spektraltransformationen • Filterbänke zur Spektralanalyse und Synthese • Stochastische Signal und Signalschätzung • Lineare Prädiktion • Quantisierung.	Die Studierenden haben ein fortgeschrittenes Verständnis der Algorithmen der Digitalen Sprach-Audio-Signalverarbeitung und können eigenständig Algorithmen der Signalanalyse, Signalsynthese und Codierung z.B. für den Einsatz in Mobiltelefonen und Hörgeräten entwickeln. Dabei können sie die speziellen Eigenschaften der menschlichen Sprache und des Gehörs berücksichtigen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Systemtheorie (Bachelor)	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Sprachverarbeitung 1 [MSETITTI-6217.a]		0	3
Prüfung Digitale Sprachverarbeitung 1 [MSETITTI-6217.b]	90	4	0

Modul: Digitale Sprachverarbeitung 2 [MSETITTI-6218]

MODUL TITEL: Digitale Sprachverarbeitung 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch (Deutsche Vorlesung mit englischen Unterlagen)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Den Schwerpunkt der Vorlesung DSV 2 bilden aktuelle Signalverarbeitungs-Anwendungen: • Sprachcodierung: Signalform-Codierung, Vocoder, adaptive Quantisierung, adaptive Prädiktion im Zeitbereich, adaptive Codierung im Frequenzbereich, subjektive Sprachqualität, standardisierte Verfahren, Realisierungsaspekte • Fehlerverdeckung und Soft-Decodierung, Reduktion der Störwirkung von Bitfehlern • Bandbreitenerweiterung von Sprachsignalen • Ein- und mehrkanalige Geräuschreduktion: Reduktion akustischer Störungen durch adaptive Filterung, aktive Störschallkompensation, Verminderung von Raumhall • Kompensation akustischer Echos: Digitale Lautsprechertelefone, akustische Mensch-Maschine-Schnittstelle Dabei wird vielfach auf Standards der Telekommunikation sowie auf aktuelle Entwicklungen und Trends im Bereich der Mobiltelefon- und der digitalen Hörgerätetechnik Bezug genommen.	Die Studierenden haben ein fortgeschrittenes technisch-wissenschaftliches Verständnis der adaptiven Algorithmen zur digitalen Verbesserung von Sprach-Audio-Signalen. Sie können entsprechende Algorithmen für die akustisch-digitale Schnittstelle von Multimedia-Kommunikationssystemen theoretisch konzipieren, mittels Simulation validieren und für die praktische Anwendung optimieren.
Voraussetzungen	**Benotung**
DSV 1 empfohlen	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Sprachverarbeitung 2 [MSETITTI-6218.a]		0	3
Prüfung Digitale Sprachverarbeitung 2 [MSETITTI-6218.b]	90	4	0

Modul: Advanced Topics in Signal Processing and Communication [MSETITTI-6219]

MODUL TITEL: Advanced Topics in Signal Processing and Communication

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Characterization of random signals, formulation of detection and estimation problems under noise and variations, higher-order statistics • Statistical similarity and modeling • Methods of signal and parameter estimation: Least squares and SVD methods, Wiener filter and linear prediction, Bayes estimation, maximum-likelihood estimation, robust estimaton • Orthogonality and correlation analysis, orthogonal transforms • Amplitude/phase relationships, Hilbert transform • Signal and parameter spaces, partitioning methods • Frequency and scale spaces, combined time/frequency analysis, multi-rate and multi-resolution sampling, filterbanks and wavelet transform • Extension of sampling and systems theory for multiple dimensions • Non-uniform sampling • Application examples in communication systems, signal analysis and systems optimization	At the end of the module students are able • to understand random signal modelling and estimation theory for optimization of signal processing systems • to optimize methods of signal detection and restauration under noise, • to apply concepts of complex signal processing in time and frequency domain, • to apply concepts of multidimensional signal processing in time and frequency domain • to interpret the effects of multidimensional and irregular extensions of sampling concepts.
Voraussetzungen	**Benotung**
Knowledge about fundamentals of signal processing, statistics and communication systems	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Advanced Topics in Signal Processing and Communication [MSETITTI-6219.a]		0	3
Prüfung Advanced Topics in Signal Processing and Communication [MSETITTI-6219.b]	30	4	0

Modul: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1 [MSETITTI-6220]

MODUL TITEL: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

In AMS 1 sollen alle Aspekte von Spannungsversorgunskonzepten für integrierte Systeme und Geräte niedriger Leistungen vermittelt werden. Hierfür werden zunächst die Grundlagen:

- Aktive und passive integrierte Bauelemente
- Technologievarianten dieser Elemente z.B. LDMOS
- Grundlegende Schaltungen (z.B. Levelshifter)
- Arbeitspuntkeinstellung
- Operationsverstärker, Steilheitsverstärker (OTA)

behandelt.
Auf dieser Basis werden die vertiefenden Themen:

- Integrierte Spannungswandler
- Digitale Regelung von Spannungswandlern
- Effiziente Lösungen für LED Spannungsversorgung
- Power Management komplexer Systeme und Geräte
- Energy Harvesting

vorgestellt und jeweils anhand von praxisnahen Implementierungen im Detail erläutert.

Lernziele

Die Studierenden sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage:

- aus dem Layout einfacher analoger Schaltungkreise die Schaltkreise zu erstellen.
- ein Layout aus Technologie-, Schaltungs- und System-Sicht zu verstehen und zu bewerten.
- eine geeignete Arbeitspunkteinstellung und -steuerung für eine integrierte Schaltung zu erstellen und zu dimensionieren.
- die elementaren für die Leistungselektronik benötigten Funktionsblöcke integrierter Schaltungen auf Transistorebene auszuwählen und zu dimensionieren.

Die Studierenden erlernen für die integrierte Leistungselektronik:

- die unterschiedlichen Wandlerkonzepte zu erkennen und für den angestrebten Einsatz zu bewerten und auszulegen.
- die Unterschiede und zusätzlichen Freiheitsgrade im Vergleich zu teilintegrierten oder diskreten Lösungen zu verstehen, zu bewerten und selbständig einzusetzen.
- die Realisierung in Bezug auf die Leistungseffizienz zu bewerten und zu optimieren.

Die Studierenden können die erarbeiteten Lerninhalte zielgerichtet in folgenden Anwendungen einsetzen:

- Die Anwendung von Spannnungswandlern in der Beleuchtungstechnik z. B. als LED Treiber zu verstehen, zu bewerten und bezüglich des Systemwirkungsgrades zu optimieren.
- Bei der Architekturauswahl für Photovoltaiksysteme verstehen die Studierenden die zusätzlichen Freiheitsgrade speziell optimierter integrierer Schaltungen. Die Studierenden können die mixed-signal Subsysteme in interdisziplinären Problemstellungen einbringen und die für den Entwurf der entsprechenden Schaltungen notwendigen Charakteristika abschätzen.

Voraussetzungen

Grundlagen in der Schaltungstechnik

Benotung

Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1 [MSETITTI-6220.a]		0	3
Prüfung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1 [MSETITTI-6220.b]	30	4	0

Modul: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 2 [MSETITTI-6221]

MODUL TITEL: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

In AMS 2 soll der Entwurf und die grundlegenden Systemaspekte von Hochfrequenzschaltungen für sowohl integrierte wie auch hybride Aufbauten vermittelt werden.

Hierfür werden zunächst die Grundlagen:

- Schaltungsentwurf bei hohen Frequenzen
- Filtertheorie und Filtersynthese
- Aktive Bauelemente der Hoch- und Höchstfrequenztechnik
- Verstärker (z.B. Rauscharme Verstärker, Leistungsverstärker)
- Oszillatoren
- Frequenzumsetzung
- HF Schalter

behandelt. Auf dieser Basis werden die vertiefenden Themen:

- LC Filterentwurf
- Großsignalmodellierung von aktiven Bauelementen für den nichtlinearen Schaltungsentwurf
- Lineare und Schaltverstärker für Hochfrequenzanwendungen
- Dioden- und MESFET-Mischer
- Schnelle Digitalschaltungen

vorgestellt und jeweils anhand von praxisnahen Implementierungen im Detail erläutert.

Lernziele

Die Studierenden sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage

- passive Filter zu synthetisieren und zu analysieren
- den Anforderungen entsprechend die geeigneten aktiven Bauelementen auszuwählen
- das Verhalten der aktiven Bauelemente für den linearen und nichtlinearen rechnergestützten Schaltungsentwurf bei hohen Frequenzen passend zu modellieren
- Schaltungskreise unter Berücksichtigung von elektromagnetischen Wellenausbreitungsphänomenen zu entwerfen
- eine geeignete Arbeitspunkteinstellung und Ansteuerung für effiziente Ausgangsstufen zu erstellen und zu dimensionieren
- den Einfluss von Rauschen auf Schaltungen und Systeme einzuschätzen und zu analysieren

Die Studierenden erlernen für den Schaltungsentwurf bei hohen Frequenzen:

- Die Auslegung und Bewertung von passiven Filtern für unterschiedliche Frequenzbereiche.
- Die Entwurfskonzepte auf voll-, teilintegrierten oder diskreten Lösungen anzupassen, zu bewerten und selbständig einzusetzen.
- Die Performanz in Bezug auf Systemanforderungen zu bewerten und zu optimieren.

Die Studierenden können die erarbeiteten Lerninhalte zielgerichtet in folgenden Anwendungen einsetzen:

- Den Entwurf von Hochfrequenzbaugruppen für Kommunikationsanwendungen z. B. für den Mobil-, Richt- und Satellitenfunk
- Den Entwurf von Hochfrequenzschaltkreisen für Radaranwendungen
- Bei der Planung und Auslegung von Hoch- und Höchstfrequenzsystemen
- Beim rechnergestützten Schaltungsentwurfes Die Studierenden können die Hochfrequenz-Subsysteme in interdisziplinären Problemstellungen einbringen und die für den Entwurf der entsprechenden Schaltungen notwendigen Charakteristika abschätzen.

Voraussetzungen	Benotung
Grundlagen in der Schaltungstechnik	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 2 [MSETITTI-6221.a]		0	3
Prüfung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 2 [MSETITTI-6221.b]	30	4	0

Modul: Medizinische Messtechnik und Signalverarbeitung [MSETITTI-6301]

MODUL TITEL: Medizinische Messtechnik und Signalverarbeitung

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Kapitel 1: Auswertung von Messergebnissen
- Messunsicherheit und 'guide to expression of uncertainty in measurement'
- Statistische Versuchsauswertung
- Fehlerfortpflanzung
- Ausgleichsrechnung / Regression

Kapitel 2: Sensoren und Messtechnik für die Medizin
- Messung von Elektropotentialen
- Messung elektrischer Eigenschaften (Impedanz)
- Messung mechanischer Größen
- Messung der Temperatur
- Messung chemischer Größen

Kapitel 3: Analoge und digitale Signalverarbeitung
- Analoge Filter
- A/D Umsetzer
- Digitale Filter
- D/A Umsetzer

Kapitel 4: Analyse im Zeitbereich
- Schätzung von Kenngrößen
- Zeitreihenanalyse
- Korrelation
- Principal component (PCA) und independent component (ICA) analysis, Quellentrennung

Kapitel 5: Analyse im Frequenzbereich
- Fouriertransformation, DFT, FFT
- Explizite Spektralschätzung
- Wavelet Transformation
- Wigner-VilleTransformation

Lernziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden und spezifischen Anforderungen an Messtechnik im medizinischen Kontext zu verstehen. Sie können medizintechnische Versuche nach wissenschaftlichen Kriterien planen und analysieren, für diese geeignete Messtechnik auswählen und mittels analoger und digitaler Verfahren Messwerte aufzeichnen und vorverarbeiten. Ferner können sie fortgeschrittene Methoden der Signalverarbeitung zur Extraktion von charakteristischen Eigenschaften der Signale sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich anwenden und analysieren.

Voraussetzungen	Benotung
Einschlägiger Bachelor-Abschluss	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Medizinische Messtechnik und Signalverarbeitung [MSETITTI-6301.a]		0	3
Prüfung Medizinische Messtechnik und Signalverarbeitung [MSETITTI-6301.b]	30	4	0

Modul: Elektrophysiologie und Messtechnik [MSETITTI-6302]

MODUL TITEL: Elektrophysiologie und Messtechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Einführung in die Biomedizinische Technik • Physiologische/Physikalische Messungen. • Was ist ein Biosignal? • Ruhespannung einer Zelle aus technischer Sicht • Messung der Ruhespannung • Erregung einer Zelle • Aktionspotenzial aus technischer Sicht • Erregungsfortleitung • Feldverteilung an der Zellmembran • Der Körper als Volumenleiter • Messkette zu Erfassung von Biosignalen • Elektrische Sicherheit • Störunterdrückung • EKG und Herzschrittmacher • Elektromyographie • Demonstrationsvorlesung mit praktischen Übungen	• Die Studierenden kennen und verstehen die physiologischen Grundlagen der Ruhespannung sowie Erregung und Erregungsfortleitung an einer Zelle. • Die Studierenden können aus den physiologischen Grundlagen an der Zellmembran die Entstehung eines Biosignals erläutern. • Die Studierenden sind in der Lage selbstständig eine Anordnung / Messkette zur Erfassung des Biosignals zu entwickeln. • Den Studierenden sind die für elektrische Geräte in der Medizintechnik notwendigen Sicherheitsanforderungen bekannt. • Die Studierenden kennen die wesentlichen Fehlerquellen und Maßnahmen zur Störunterdrückung sowie Verbesserung der Signalqualität. • Die Studierenden sind fähig, die im Modul erlernten theoretischen Kenntnisse in praktische Messanordnungen umzusetzen. • Die Studierenden werden durch die Vorlesungen und Sprechstunden befähigt ihr im Rahmen des Studiums erlerntes Fachwissen auf Fachgebiete wie Medizin zu übertragen. • Der interdisziplinäre Charakter der Vorlesung fördert das interdisziplinäre Denken über die eigenen Fachgrenzen hinaus.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektrophysiologie und Messtechnik [MSETITTI-6302.a]		0	3
Prüfung Elektrophysiologie und Messtechnik [MSETITTI-6302.b]	90	4	0

Modul: Computerunterstützte Chirurgietechnik [MSETITTI-6304]

MODUL TITEL: Computerunterstützte Chirurgietechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Einführung in die Chirurgie und Chirurgietechnik:** Historie, Aufgaben und Zielsetzung, 'minimal-invasive Chirurgie' - Arbeitsplatz Operationssaal - chirurgische Instrumenten- und Gerätetechnik (Überblick)
- **Randbedingungen**: Hygiene, Technische Sicherheit, Gesetzliche und normative Anforderungen
- **Datenakquisition/Perzeption**: Bildgebungsverfahren für die Chirurgie (2-3D Fluoroskopie, CT, (Open)MR, Ultraschall, Endoskopie, etc.) kontextspezifische Charakteristika, Verfahren, Einbindung in den intraoperativen Arbeitsablauf, Anwendungsgebiete - intraoperative Messtechnik (3D-Lage- und Kraftsensorik, etc.), 'Smart Instruments' - Weitere Daten-/Informationsquellen (morphologische und funktionelle Atlanten, Implantatdatenbanken, statistische Modelle, etc.)
- **Extraktion und Kombination von Information/Kognition I**: Signal- und Bildanalysetechnik, Segmentierung (Grundlagen) - multimodale Referenzierungsverfahren (PTP, ICP, starr/elastisch)
- **Kognition II/Planung**: prä- vs. intraoperative Planungssysteme: Grundlagen und Anwendungen (Orthopädie und Unfallchirurgie, Dental- und kraniofaziale Chirurgie, Neuro- und Strahlentherapie, etc.) - Fertigung und Anwendung physikalischer Planungsmodelle - computerassistierte Planung und Fertigung individueller Implantate und Vorrichtungen (CASP/CAM)
- **Ausführung I/Navigationstechnik:** Stereotaxie - intraoperative Registrierungsverfahren (mechanische/kinematische, optische, ultraschalltechnische und fluoroskopische Verfahren, 3D-Morphing) - dynamische Referenzierung, Messtechnik, medizinische und technische Limitierungen und Trends - Planungsbasierte Leistungsregelung (Navigated Control) - bildbasierte und bildlose Navigation - Mensch-Maschine-Interaktion/Limitierungen
- **Ausführung II/Robotik**: Systeme und Sicherheitskonzepte chirurgischer Robotersysteme; Bauformen, Kinematik - semiaktive/synergistische und aktive Robotersysteme - Anwendungen: Roboter in Orthopädie, Neurochirurgie und Strahlentherapie, etc. - Entwicklungen und Trends
- **Chirurgische (Tele-)Manipulatoren**: Anforderungen MIC - Bauformen, Kinematik, Systeme - Anwendungen und technische Besonderheiten - Herausforderungen, Limits, Trends 15.

- Repetitorium (bei Bedarf)

Lernziele

Fachbezogen:

- Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen, Entwicklung und Trends der computerunterstützten Chirurgie und die Besonderheiten des medizinisch-technischen Kontextes.
- Die Studierenden kennen grundlegende technologische Komponenten und Verfahrensschritte und können deren Funktionsweise in Grundzügen erläutern.
- Die Studierenden kennen die für die computerunterstütze Chirurgie zum Einsatz kommenden multimodalen Datenquellen und Aufnahmeverfahren und können deren in diesem Kontext wichtigen grundlegenden Charakteristika und Limitierungen erläutern.
- Die Studierenden kennen und verstehen Verfahren zur Extraktion und Kombination multimodaler Informationen auf Basis von Signal- und Bildanalyseverfahren sowie Referenzierungsverfahren und können diese erläutern.
- Die Studierenden können das erlernte Wissen an Beispielen praktisch umsetzen und experimentell erproben.
- Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen und Techniken der computergestützten Planung und rechnergestützen Fertigung von physikalischen Individualplanungsmodellen und können diese erläutern.
- Die Studierenden kennen und verstehen Komponenten und Verfahren der intraoperativen Referenzierung und Navigation sowie deren theoretische Grundlagen, Charakteristika und Limitierungen, können diese erläutern und beispielhaft anwenden.
- Die Studierenden kennen Ausführungsformen, Charakteristika und Anwendungen von Roboter- und Manipulatorsystemen in der Chirurgie und können diese erläutern.

Nicht fachbezogen:

- In praktischen Übungen können die Studierenden erlerntes Wissen u.a. zu Mathematik, Messtechnik, Bildverarbeitung, Mechanik und Programmierung in C++ an Beispielen auf Basis einer selbständigen (angeleiteten) Problemanalyse praktisch umsetzen und experimentell erproben (Methodenkompetenz).
- Die programmtechnische Implementierung und experimentelle Erprobung in den Übungen erfolgt teilweise in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit).

Voraussetzungen	Benotung
Physik, Mathematik	schriftliche Prüfung (120min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Computerunterstützte Chirurgietechnik [MSETITTI-6304.a]		0	4
Prüfung Computerunterstützte Chirurgietechnik [MSETITTI-6304.b]	120	5	0

Modul: Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates [MSETITTI-6305]

MODUL TITEL: Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Einführung**: Entwicklung, Aufgabengebiete und Randbedingungen der Biomechanik des menschlichen Stütz- und Bewegungsapparates; geschichtliche Aspekte, Anwendungen, Perspektiven - Funktionelle Anatomie des Stütz- und Bewegungsapparates; klinische Aspekte
- **Materialmodellierung**: Grundlagen der materialmodellierung, FEM, Biomechanische Modellierung von Hart- und Weichgewebe - Computergestützte FEM - Simulationen - Mechanobiologie
- **Biomechanische Messtechnik I:** laborexperimentelle Ermittlung von Materialkennwerten und Beanspruchungen; Anwendungsbeispiele aus der Forschung, Bioreaktorentwicklung
- **Statische und dynamische Modellierung zur Berechnung von Gelenkkräften**: 2D, 3D, 4D Modellierungsansätze - Rechnergestützte Mehrkörper-Simulationen - Anwendungen und Einschränkungen
- **Biomechanische Messtechnik II**: Bewegungsanalyse, invivo-Messtechnik, Kraft, Druck, Momente, EMG
- **Biomechanik der Implantate**: Historischer Rückblick - Allgemeine Anforderungen und Randbedingungen - Biokompatibilität - Materialien, Verankerung, Tribologie Kinematik und Kinetik - Oberflächenstrukturen - Alterung

Lernziele

Fachbezogen:

- Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Biomechanik des menschlichen Stütz- und Bewegungsapparates sowie ein Grundverständnis des Einflusses krankhafter Veränderungen in Form und Funktion sowie Kenntnisse zu biomechanischen Grundlagen therapeutischer Maßnahmen, Hilfsmittel und Implantate sowie zur Reaktion des Körpers auf mechanische belastungen und beanspruchungen (u.a. Viskoelastizität, Relaxiation, Modelling/Remodelling, ...)
- Die Studierenden kennen die wichtigsten messtechnischen laborexperimentellen und klinischen Verfahren zur Erfassung von Muskelaktivität, 3D-Bewegungsanalyse, Belastungen und Beanspruchungen in-vitro und in-vivo
- Die Studierenden kennen die wichtigsten messtechnischen laborexperimentellen Verfahren zur biomechanischen Untersuchung von Implantatmaterialien und Implantaten zum Ersatz von Hart- und Weichgewebe des Stütz- und Bewegungsapparates
- Die Studierenden kennen wesentliche Aspekte und Verfahren der makroskopischen und mikroskopischen biomechanischen Modellierung von Knochen und Weichgewebeanteilen zur Simulation von Belastungen und Beanspruchungen sowie resultierenden Adaptionsvorgängen
- Die Studierenden sind in der Lage Verfahren der biomechanischen Modellierung hinsichtlich ihrer allgemeinen und individuell zu ermttelnden Informationen sowie ihrer Möglichkeiten und Grenzen einzuschätzen, problemangepasste Modellbildungen u.a. zur (näherungsweisen) Berechnung von Belastungen vorzuschlagen und anzuwenden.
- Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu rechnergestützten Verfahren der biomechanischen Mehrkörper-Simulation und deren Anwendung im Rahmen von experimentellen und klinischen Untersuchungen bzw. Applikationen
- Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Implantaten für Osteosynthese und Gelenk(teil-)ersatz.

Nicht fachbezogen:

- Die Studierenden sind in der Lage, selbständig und in einem Kleinteam ein Themengebiet aus vorgegebener interdisziplinärer Literatur aufzuarbeiten, diese durch eigene Recherchen und ggf. Experimente zu ergänzen, und aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu analysieren und zu bewerten (Methodenkompetenz)
- Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeiteten Themengebietes in einer Präsentation zusammenfassend darstellen, erläutern und diskutieren.

Voraussetzungen	Benotung
Empfohlene Voraussetzungen: • Physik, Mathematik • Einführung in die Medizin (Baumann)	• Eine mündliche Prüfung und • ein Referat

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Grundlagen der Biomechanik des Bewegungsapparates [MSETITTI-6305.a]		0	4
Prüfung Grundlagen der Biomechanik des Bewegungsapparates [MSETITTI-6305.b]	30	6	0

Modul: Biologische Informationsverarbeitung [MSETITTI-6306]

MODUL TITEL: Biologische Informationsverarbeitung

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	2	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Aufbau von Nervenzellen; • Aufbau des Gehirns; • Synapse; • Transmitter; • Kanäle; • Sinnessysteme; • Motorisches System; • Lernen; • Neuronale Grundlagen von Kognition, Emotion, Motivation; • Modellierung und Implementierung; • Neurobionik; Messtechnik; • Datenanalyse.	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden Fakten der Wandel der biologischen Informationsverarbeitung. Die zu Grunde liegenden Mechanismen sind auf der algorithmischen Ebene im Sinne der Kybernetik in vielen Fällen auf andere Probleme übertragbar. Die Studierenden haben Kenntnisse auf den Gebieten der Organisation von Nervensystemen und neuronalen Netzen, über Membranpotenziale sowie deren Veränderung und Weiterleitung, über sensorische und motorische Verarbeitung bis hin zu Sprachverarbeitung erworben. Sie haben auf Grund dieser Kenntnisse einen Einblick in die Verarbeitungsmechanismen in lebenden Systemen und können diese auf technische Systeme übertragen.
Voraussetzungen	**Benotung**
keine	schriftliche Prüfung (60min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Biologische Informationsverarbeitung [MSETITTI-6306.a]		0	2
Prüfung Biologische Informationsverarbeitung [MSETITTI-6306.b]	60	4	0

Modul: Biologische und medizinische Strömungstechnik [MSETITTI-6307]

MODUL TITEL: Biologische und medizinische Strömungstechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Einführung: Transportvorgänge im menschlichen Körper (Austausch der Atemgase, Aufnahme von Nährstoffen und Wasser, Pfortader & Lymphe, Ausscheidung urinpflichtiger Substanzen, Blutkreislauf) - Transportvorgänge in medizintechnischen Systemen, Aufgaben der Strömungsmechanik in der Medizin
- Blut als Transportmedium: Aufgaben, Zusammensetzung und Verteilung, rote Blutkörperchen (RBC), roter Blutfarbstoff, Membran der roten Blutkörperchen, Abbau der Erythrozyten
- Rheologie des Blutes: Definitionen, Fliessverhalten von Suspensionen, Blut als Suspension flexibler Teilchen
- Viskosität des Blutes: Methoden der Viskositätsmessung (Kugelfallviskosimeter, Kapillarviskosimeter für Newton'sche und Nicht-Newton'sche Fluide, Kegel-Platte-Viskosimeter, Couette-Viskosimeter)
- Viskositätsmodelle für Blutplasma und Vollblut: Copley, Chmiel, Casson, Merville & Pelletier
- Einflüsse auf die Zähigkeit des Blutes: Experimentelle Beobachtungen, physiologische Bedeutung des Fafraeus-Lindquist-Effekts
- Blutströmung: Einfluss des Kapillardurchmessers, pathophysiologische Einflüsse auf die Viskosität des Bluts
- Blutschädigung, Hämolyse: Allgemeine Anmerkungen, strömungsbedingte Hämolyse, Beobachtung bei medizinischen Systemen, Messung der Hämolyse - Untersuchung zur Hämolyse in Drosselorganen, Untersuchungen zum Einfluss des statischen Druckes, Untersuchung zum Einfluss von Schubspannungen - Geschichtlicher Rückblick, experimentelle Ermittlung des Einflusses von Schubspannungshöhe und Belastungsdauer auf Erythrozyten, subletale Schädigung roter Blutkörperchen
- Das Herz-Kreislaufsystem: Aufgabe und Anatomie des Herzens, Volumen- und Druckverläufe im Herzen während der Herzaktion - wichtige Herzgrößen und Normalwerte, Regelmechanismen des Herzens, Frank-Sterling-Mechanismus - das p-V-Diagramm des Herzens, Anatomie und Biophysik des Gefäßsystems

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen biologischer und medizinischer Strömungen abzurufen und zu verstehen.

Voraussetzungen

Kenntnisse in der Strömungslehre erforderlich.

Benotung

mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Biologische und medizinische Strömungstechnik [MSETITTI-6307.a]		0	3
Prüfung Biologische und medizinische Strömungstechnik [MSETITTI-6307.b]		3	0

Modul: Medizinische Verfahrenstechnik [MSETITTI-6308]

MODUL TITEL: Medizinische Verfahrenstechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Einführung in die Vorlesungsinhalte:** Blut, Blutseparation, Niere, Lunge, Herz, Reinstwassererzeugung, Sterilisationsverfahren, Compartimentmethoden Begrifflichkeiten der medizinischen Verfahrenstechnik und Abgrenzung von benachbarten Gebieten Anwendungsbeispiele des verfahrenstechnischen Grundwissens in physiologischen Bereichen, z.B. Strömungsmechanik in der Entwicklung einer Blutpumpe Der Mensch als verfahrenstechnische Anlage
- **Einleitung in die Medizintechnik:** Historische Entwicklung und Ziele der Medizintechnik Diagnostische und therapeutische Hilfmittel der Medizin, Marktsituation der Medizintechnik Interessante Statistik zum Gesundheitsmarkt: Gesundheitsausgaben, Bestandteile der Krankenhauskosten, mittlere Lebenserwartung und Altersaufbau der Bevökerung Deutschlands
- **Funktion und Zusammensetzung des Blutes** - Fließeigenschaften (Rheologie) und mechanische Stabilität des Blutes als Grundlage für die Berechnung und Auslegung von Geräten, in denen das Blut mechanisch beansprucht wird, z.B. in Blutpumpen
- **Rheologie und Verhalten des Blutes in Makro- und Mikrozirkulation** - Wichtige Schädigungsmechanismen des Blutes - Minimierung dieser Schädigungsmechanismen bei der Auslegung von Apparaten zur Blutbehandlung
- **Meilensteine der Entwicklung der Transfusionsmedizin** - Blutkomponentenspende und verschiedene Trennverfahren zur Blutfraktionierung: Sedimentaion, Zentrifugation
- **Weitere Trennverfahren zur Blutfraktionierung:** Chromatographie - Auftrennungsmethoden für Blutplasma
- **Die Zukunft der Blutseparation:** Neue Entwicklungen und Herausforderungen an die Verfahrenstechnik
- **Physikalische Kentnisse der menschlichen Niere:** Aufgabe, Aufbau und Funktion - Trennfunktion der Niere im Vergleich zu verfahrenstechnischen Einheiten
- **Nierenerkrankungen** - Künstliche Niere - Einsatz von Membranverfahren als künstlicher Ersatz für die menschliche Niere oder als Peripherie solcher Geräte
- **Lunge:** Atmungsweg und Atmungsorgane - Mechanismen des Stoffaustausches der Atemgase - Funktionsstörungen der Lunge
- **Geschichte der künstlichen Beatmung -** Einsatz von Membranverfahren als künstlicher Lunge: Oxygenator
- **Aufbau und Funktion des Herzens und der Herzklappen** - Gefäßsystem und Blutkreislauf - Technik der Blutpumpe: Das künstliche Herz

Lernziele

In der Vorlesung werden ausgewählte, verfahrenstechnisch interessante Inhalte aus der Pharma- und Medizintechnik behandelt.

Dadurch sind die Studierenden mit interdisziplinären Apekten der Verfahrens- und Medizintechnik vertraut.

- Sie können verfahrenstechnische Kenntnisse aus Strömungsmechanik sowie dem Stoff und Wärmetransport im Bereich der Medizintechnik anwenden.
- Die Studierenden haben Verständnis für das Blutverhalten und die Funktionsweise der menschlichen Organe im Hinblick auf die Verfahrenstechnik entwickelt. Dadurch sind sie in der Lage, Probleme bei der Entwicklung verfahrenstechnischer Apparate für medizinische Anwendung zu lösen (z.B. künstliche Organe oder Apparate für die Blutfraktionierung).

• **Anforderung an die Wasserqualität für medizinische und pharmazeutische Zwecke** - Technik der Reinstwassererzeugung für medizinische und pharmazeutische Zwecke - Sterilisationsverfahren in der Pharma- und Medizintechnik • **Compartimentmethoden** - Medikamentenentwicklung, Kinetik der Wirkstoffabgabe - Zusammenhang Wirkstoff - Wirkort - Elimination des Wirkstoffs • **Neue Technologien in der Medizintechnik:** z.B. künstliche Leber	
Voraussetzungen	**Benotung**
Ein abgeschlossenes Bachelor-Studium auf einem naturwissenschaftlichen oder ingenieurwissenschaftlichen Gebiet.	Mündliche Prüfung (30 min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Medizinische Verfahrenstechnik [MSETITTI-6308.a]		0	3
Prüfung Medizinische Verfahrenstechnik [MSETITTI-6308.b]	30	4	0

Modul: Medizinische Akustik 1 [MSETITTI-6309]

MODUL TITEL: Medizinische Akustik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• akustische Grundlagen • Resonatoren/Moden • Grundlagen akustischer Messtechnik • Gehör und Binauraltechnik • Hörphysiologie • Hörgeräte und Cochlea Implantate • Reale Umgebungen (Lärm: Ursachen/Quellen/Auswirkungen) • Grundlagen Ultraschall • Ultraschall	Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die akustischen Methoden für Diagnose und Therapie zu verstehen und anzuwenden. Die Studierenden bekommen einen Einblick in die Prinzipien der Hörphysiologie und Binauraltechnik und können komplexe Vorgänge beim binauralen Hören analysieren und bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, die Methoden von medizintechnischen Anwendungen der Akustik wie die Hörgerätetechnik und Ultraschalldiagnostik und -therapie zu verstehen und anzuwenden. Aktuelle Fragestellungen (Lärmwirkung) können durch die Studierenden bewertet und weiterentwickelt werden.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Medizinische Akustik 1 [MSETITTI-6309.a]		0	3
Prüfung Medizinische Akustik 1 [MSETITTI-6309.b]	30	4	0

Modul: Medizinische Akustik 2 [MSETITTI-6310]

MODUL TITEL: Medizinische Akustik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Akustische Grundlagen • Resonatoren • Gehör • Audiologie • Psychoakustik • Diagnose von Hörstörungen (OAE/BERA) • Akustische Analyse des Vokaltraktes • Stimm- und Sprechstörungen • Musikalische Akustik • Sängerstimme	Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die akustischen Methoden für Diagnose und Therapie zu verstehen und anzuwenden. Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von Gehör und Stimme und können Stimm- und Sprechstörungen bewerten und analysieren. Sie können ferner diese Kenntnisse anwenden, um akustische Systeme zur Diagnostik und Therapie in der Stimm- und Sprechakustik und Gehör/Audiologie zu analysieren und weiterzuentwickeln.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Medizinische Akustik 2 [MSETITTI-6310.a]		0	3
Prüfung Medizinische Akustik 2 [MSETITTI-6310.b]	30	4	0

Modul: Zulassung und Gebrauchstauglichkeit von technischen Medizinprodukten [MSETIT-TI-6311]

MODUL TITEL: Zulassung und Gebrauchstauglichkeit von technischen Medizinprodukten

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Grundlagen & Bedeutung von Medizinproduktergonomie und Gebrauchstauglichkeit:** Spezifische Randbedingungen & Risiken des Medizinprodukteinsatzes - Rechtlicher und normativer Rahmen, Verantwortung und Haftung - Beispiele von Benutzungsfehlern
- **Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit in Entwicklung, Zulassung und Betrieb von Medizinprodukten**: Einführung in Medizinprodukterecht & medizintechnische Normung im nationalen und internationalen Zusammenhang (z.B. Europa, USA) - Klassifizierung von Medizinprodukten - Zulassung und Betriebsüberwachung von Medizinprodukten/Zwischenfallmeldesysteme und -pflichten
- **Systemergonomie in der Medizin: Grundlagen der Medizinproduktergonomie** Definitionen und Grundlagen der Ergonomie - Belastungs-/Beanspruchungsmodell - Wahrnehmung und mentale Modelle - Methoden ergonomischer Gestaltung und Bewertung - Besonderheiten im medizinischen Nutzungsumfeld
- **Gestaltung und Bewertung medizinischer Arbeitsplätze**: Charakterisierung medizinischer Arbeitsplätze - Methoden und Werkzeuge zur Analyse von Belastungen, Beanspruchungen und Risiken (z.B. für muskuloskeletale Langzeitschäden bei Ärzten und Pflegepersonal) - Ermittlung und Problemfelder des klinischen Workflows - Grundsätze ergonomischer/gebrauchstauglicher Gestaltung von Medizinprodukten
- **Mensch-Maschine-Interaktion im klinischen Nutzungskontext:** Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion - Kontextuelle Eignung verschiedener Mensch-Maschine-Schnittstellen zur Informationsein- und -ausgabe - Grundsätze medizintechnischer Dialoggestaltung - Alarme
- **Risikomanagement für Medizinprodukte I:** Definition und Bewertung des Risikos im klinischen Nutzungskontext - Normgerechter, integrierter Risikomanagementprozess - Planung und Durchführung einer System-Risikoanalyse - Klassifizierung und Auswirkungen von Gegenmaßnahmen
- **Risikomanagement für Medizinprodukte II- Humaninduzierte Fehler**: Ursachen, Klassifizierung und Auswirkungen menschlicher Fehler - Benutzer- vs. Benutzungsfehler, normative und rechtliche Sicht - Quantifizierung menschlicher Fehler
- **Gebrauchstauglichkeit I**: Grundlagen/Aspekte klinischer Gebrauchstauglichkeit - Konzept und Vorgehen im Usability-Engineering-Prozess/Einbindung in die Entwicklung medizintechnischer Produkte - Spezifikation der Gebrauchstauglichkeit (Nutzungskontext, Anwendercharakterisierung…) - Anwenderpartizipation
- **Gebrauchstauglichkeit II**: Spezifikation und Einfluss des Validierungsumfeldes - Methoden und Werkzeuge zur Verifizierung/Validierung klinischer Gebrauchstauglichkeit

Lernziele

Fachbezogen:

- Die Studierenden kennen und verstehen den Zusammenhang und die Bedeutung von Mensch-Maschine-Interaktion, Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit im Rahmen der Medizinproduktentwicklung, -zulassung und -anwendung.
- Sie sind mit den grundlegenden Verfahren zur ergonomischen Gestaltung und Bewertung medizinischer Arbeitsplätze vertraut und können entsprechende Werkzeuge im Zusammenhang mit Fallbeispielen anwenden.
- Auf Basis ihrer Kenntnisse zu den spezifischen Randbedingungen des medizintechnischen Einsatzumfeldes sowie zu Verfahren und Methoden des medizintechnischen Risikomanagements können die Studierenden Risiken und mögliche Gefährdungen des Medizinprodukteinsatzes ermitteln, einordnen und bewerten. Sie sind in der Lage, geeignete Gegenmaßnahmen zu entwickeln und ihre Wirksamkeit kritisch zu beurteilen.
- Dabei verfügen sie insbesondere auch über Kenntnisse bzgl. der Mechanismen und Risiken klinischer Mensch-Maschine-Interaktion.
- Die Studierenden kennen Struktur und Ablauf des bzgl. der Medizinproduktentwicklung normativ verankerten Usability-Engineering-Prozesses und sind in der Lage, diesen auf entsprechende Produktentwicklungsvorgänge abzubilden.
- Die Studierenden verfügen über Grundlagenkenntnisse bzgl. etablierter Verfahren, Methoden und Werkzeuge zur Erreichung und Überprüfung der Gebrauchstauglichkeit. Sie sind fähig, diese situativ angemessen auszuwählen und anzuwenden sowie die resultierenden Ergebnisse zu bewerten.
- Die Studierenden kennen grundlegende Aspekte des Risikomanagements sowie Risikoanalyseverfahren und können diese auf ein Medizinprodukt anwenden.
- Die Studierenden kennen die Grundlagen des Konformitätsbewertungsverfahrens sowie der Klassifizierung von Medizinprodukten, können diese erläutern und auf einfache Beispiele anwenden und hieraus abzuleitende Anforderungen an Dokumentation, Qualitätsmanagement und Zulassung benennen.

Nicht fachbezogen:

- Die Studierenden sind in der Lage selbstständig ein Themengebiet aus vorgegebener interdisziplinärer Literatur aufzuarbeiten, diese durch eigene Recherchen zu ergänzen, und aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu analysieren und zu bewerten.
- Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeiteten Themengebietes in einer Präsentation zusammenfassend darstellen, erläutern und diskutieren.

• **Vertiefung:** Vertiefung ausgewählter Aspekte der Integration von Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit in den Prozess der Medizinproduktentwicklung anhand verschiedener Fallbeispiele • Repetitorium	
Voraussetzungen	**Benotung**
Modul Medizintechnik I (Radermacher, FB4) ist als Grundlage bzw. begleitend sinnvoll, jedoch nicht zwingend erforderlich	schriftliche Prüfung (120min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Zulassung und Gebrauchstauglichkeit von technischen Medizinprodukten [MSETITTI-6311.a]		0	4
Prüfung Zulassung und Gebrauchstauglichkeit von technischen Medizinprodukten [MSETITTI-6311.b]	30	5	0

Modul: Implantologie/Medical Engineering [MSETITTI-6312]

MODUL TITEL: Implantologie/Medical Engineering						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	**Dauer**	**Kreditpunkte**	**SWS**	**Häufigkeit**	**Turnus Start**	**Sprache**
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN	
Inhalt	**Lernziele**
• Biokompatibilität • Materialdesign • Implantatanwendungen • Tissue Engineering	Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis über medizinische Anwending und Biokompatibilität von Implantaten erwerben
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungsdauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Implantologie/Medical Engineering [MSETITTI-6312.a]		0	3
Prüfung Implantologie/ Medical Engineering [MSETITTI-6312.b]		4	0

Modul: Medizintechnik 1 [MSETITTI-6313]

MODUL TITEL: Medizintechnik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Einführung in die Medizintechnik**: Entwicklung, Aufgabengebiete, Grundlegende Anforderungen und Randbedingungen der Medizintechnik; Bestimmungen und Normen, Risikomanagement und Sicherheit (Weiterführung und Vertiefung in 'Zulassung und Gebrauchstauglichkeit von Medizinprodukten) • **Medizinische Bildgebung (I):** Grundlagen insbesondere der Röntgenbildgebung (inkl. CT) und Magnet-Resonanztomographie (Weiterführung und Vertiefung zur Medizinischen Bildgebung in Medizintechnik II); Darstellung von Materialien und Strukturen (Morphologie/ physikalische/mech. Eigenschaften, Funktion) im Bild; Berücksichtigung spezifischer Wechselwirkungen bei Materialauswahl und Gestaltung • **Biokompatibilität und Biofunktionalität:** Definition und Bedeutung von Biokompatibilität und Biofunktionalität; Prüfverfahren; Gewebeeigenschaften; Reaktionen des menschlichen Organismus - Kurzer Überblick zur Funktion- und Biomechanik von Stütz- und Bewegungsapparat, Implantate, Endo- und Exoprothesen (ausgewählte Beispiele, Vertiefung in 'Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates' und 'Medizintechnik II') - Kurzer Überblick zur Biomechanik von Herz und Kreislauf, Atmung, Niere, Ersatz- und Unterstützungssysteme (Weiterführung und Vertiefung in 'Künstliche Organe') • **Hygiene und Hygienetechnik:** Grundlagen der Hygiene; Verfahren und Wirkprinzipien der Desinfektion und Sterilisation; Komponenten und Bauweisen sterilisierbarer Instrumente und Geräte; Krankenhaushygiene • **Biomaterialien**: Einführung und Überblick; mechanische Eigenschaften, Korrosionsbeständigkeit, Biokompatibilität und Hauptanwendungsgebiete metallischer Werkstoffe (einschl. FGL) - Herstellung und Verarbeitung, Sterilisation und Biokompatibilität, Eigenschaften und Anwendungen biokompatibler synthetischer Polymere - Degradationsmechanismen biodegradierbarer Polymere; Struktur und Eigenschaften, Gewinnung, Verarbeitung und Anwendung natürlicher Polymere - Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen keramischer Werkstoffe und Faserverbundwerkstoffe in der Medizintechnik • **Ausgewählte Fertigungsverfahren für die Medizintechnik**: Generative Fertigung von Individualimplantaten, Beschichtung von Implantaten, Herstellung von Zellträgersystemen	Fachbezogen: • Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Medizintechnik (Materialien, Bauweisen, Einsatz- und Randbedingungen) als Einführung insbesondere für den konstruktiven Bereich der Entwicklung von Instrumenten und Geräten oder auch Organersatz- und Unterstützungssystemen, und damit u.a. über eine Basis für weiterführende Veranstaltungen im Bereich/Schwerpunkt Medizintechnik. Sie sind in der Lage, unterschiedliche Anwendungsbereiche und -beispiele sowie spezifische Randbedingungen der Medizintechnik für Diagnose und Therapie zu nennen und zu erläutern. • Die Studierenden kennen die wichtigsten Bildgebungsverfahren in der Medizin, können deren grundlegende physikalische Wirkprinzipien erklären. Diese Kenntnisse können sie bei der Auswahl von Materialien im Rahmen der Konstruktion von Komponenten und Systemen anwenden. Sie verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Darstellung von biologischen sowie künstlichen Materialien und Strukturen in medizinischen Bilddaten und können diese entsprechend interpretieren bzw. Bildgebungsmodalitäten zur Darstellung auswählen. • Die Studierenden sind in der Lage, die Begriffe Biokompatibilität und Biofunktionalität und deren Bedeutung für medizintechnische Produkte zu erläutern und an Beispielen zu verdeutlichen. Sie kennen in diesem Zusammenhang Prüfkriterien und Prüfverfahren für Werkstoff- und Oberflächeneigenschaften und können diese zuordnen und erläutern. Sie kennen grundlegende Gewebeeigenschaften und Gewebereaktionen. • Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zur Biomechanik und können deren Bedeutung für die Gestaltung medizintechnischer Produkte erläutern. • Die Studierenden kennen die Bedeutung der Hygiene in der Medizintechnik, können Verfahren und Wirkprinzipien der Desinfektion erläutern und diese Kenntnisse bei der Entwicklung bzw. Bewertung von technischen Lösungen anwenden. • Insbesondere verfügen sie über Kenntnisse zu geeigneten Konstruktionswerkstoffen und Gestaltungsprinzipien für unterschiedliche medizintechnische Anwendungen und können Besonderheiten hinsichtlich der Eigenschaften, Herstellung und Anwendung erläutern und bei der Lösungssynthese und -evaluation umsetzen. • Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu ausgewählten Fertigungsverfahren zur Herstellung von Individualimplantaten, zur Beschichtung von Implantaten sowie von Zellträgersystemen, können diese in Grundzügen erklären und bei der Auswahl bzw. Entwicklung konstruktiver Lösungen auf diese Kenntnisse zurückgreifen und bedarfsweise vertiefen. • Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zu normativen Anforderungen bei der Zulassung von Medizinprodukten und deren Bedeutung für die Entwicklung. Sie können ihre Kenntnisse über die besonderen Randbedingungen und Sicherheitsanforderungen der Medizintechnik bei

	der Bewertung von medizintechnischen Lösungen anwenden. Nicht fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage, selbständig ein Themengebiet aus vorgegebener interdisziplinärer Literatur aufzuarbeiten, diese durch eigene Recherchen zu ergänzen, und aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu analysieren und zu bewerten. • Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeiteten
Voraussetzungen	**Benotung**
Kenntnisse aus der Veranstaltung Einführung in die Medizin (Baumann) werden empfohlen; (ggf. auch parallel im WS). Fundierte Kenntnisse in Physik, Mathematik werden vorausgesetzt.	schriftliche Prüfung (120min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Medizintechnik 1 [MSETITTI-6313.a]		0	4
Prüfung Medizintechnik 1 [MSETITTI-6313.b]	120	5	0

Modul: Medizintechnik 2 [MSETITTI-6314]

MODUL TITEL: Medizintechnik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Einführung:** Überblick zur Instrumenten- und Gerätetechnik - Überblick Krankenhaustechnik - Stellenwert, Entwicklungen und Trends
- **Medizinische Bildgebung (II):** Überblick und Gegenüberstellung medizinischer Bildgebungsverfahren: Wiederholung Röntgen, Computertomographie, MR-Tomographie, -dann- PET, SPECT, Ultraschall, Endoskopie, Mikroskopie, Eigenschaften, Anwendungsgebiete und Grenzen - Aufbau, Bauformen und zugrundeliegenden Verfahren der Bilderfassung bzw. -rekonstruktion
- **Biosignalerfassung, Funktionsdiagnostik und Monitoring**: Übersicht zu den wichtigsten Verfahren zur Erfassung von Biosignalen und anderer Vitalparameter - Gerätesysteme für Funktionsdiagnostik und Monitoring (Wirkprinzipien, Eigenschaften, Anwendungsbereiche)
- **Anästhesie und Beatmung**: Überblick Narkose, Beatmung, Notfallmedizin - Gerätetechnik (Wirkprinzipien, Eigenschaften, Anwendungsbereiche)
- **Laser in der Medizin:** Medizinische Lasersysteme (Aufbau, Medien, Eigenschaften) - Biophysikalische Wirkung und Anwendungen - Gerätesysteme und Applikatoren - Sicherheitstechnische Aspekte und Normen
- **Hochfrequenzchirurgie**: Überblick und Entwicklung - Physikalische und technische Grundlagen - Monopolare und bipolare Technik - Sicherheitstechnische Aspekte und Normen
- **Strahlentherapie**: Physikalische und technische Grundlagen - Biophysikalische Wirkung und Anwendungen - Systeme und Komponenten - Sicherheitstechnische Aspekte
- **Therapeutische Anwendung von Ultraschall, Stoßwellentherapie**: Physikalische und technische Grundlagen- Biophysikalische Wirkung und Anwendungen - Systeme und Bauweisen - Sicherheit
- **Rehabilitationstechnik**: Funktionelle Analyse - Funktionelle Stimulation - Künstliche Gliedmaßen - Rollstuhltechnik - Kommunikationshilfen
- Repetitorium

Lernziele

Fachbezogen:

- Die Studierenden kennen und verstehen Aufbau, Theorie und Wirkungsweise wichtiger diagnostischer und therapeutischer Instrumente, Geräte und Systeme und deren Eigenschaften, Stellenwert und Anwendungsbereiche und können diese in Grundzügen erläutern.
- Sie können die wesentlichen Komponenten der Krankenhaus- und OP-Technik benennen und erklären und kennen die Bedeutung grundlegender Prozesse, Informationsflüsse und Arbeitsabläufe und können einzelne Komponenten einordnen.
- Sie kennen die wichtigsten Normen und Sicherheitsanforderungen für die jeweiligen Komponenten und Systeme bzw. können die jeweils aktuellen Bestimmungen ermitteln und anwenden.

Nicht fachbezogen:

- Die Studierenden sind in der Lage selbständig ein Themengebiet aus vorgegebener interdisziplinärer Literatur aufzuarbeiten, diese durch eigene Recherchen zu ergänzen, und aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu analysieren und zu bewerten.
- Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeiteten Themengebietes in einer Präsentation zusammenfassend darstellen, erläutern und diskutieren.
- In den Übungen erfolgt die Arbeit teilweise in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit).

Voraussetzungen

Notwendig:

- Medizintechnik 1

Empfohlen:

- Einführung in die Medizin (Baumann)
- Physik, Mathematik

Benotung

schriftliche Prüfung (120min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Medizintechnik 2 [MSETITTI-6314.a]		0	4
Prüfung Medizintechnik 2 [MSETITTI-6314.b]	30	5	0

Modul: Künstliche Organe 1 [MSETITTI-6316]

MODUL TITEL: Künstliche Organe 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	2	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Einführung: Zelle - Einführung in Aufbau und Funktion der Zelle - Energiebereitstellung
- Stofftransport im zellulären Bereich Stofftransportmechanismen - Stoffübergangsberechnungen
- Aufbau der Muskelzelle - Erregung und Kontraktion der Muskelzelle
- Datenblatt von Herz und Kreislauf - Anatomie des Herzens - Druckverläufe des Herzens - Herzarbeit und -leistung, Wirkungsgrad
- Aufbau der Herzmuskelzelle - Kontraktion des Herzens
- Ausgewählte Kapitel der Kardiologie - Geometrische und mechanische Daten des Gefäßsystems - Klinische Untersuchung des Herzens - Besichtigung der Herzkatheter-Messplatzes
- Blutströmung I: Grundlagen der Blutströmung
- Blutströmung II: Kontinuität Stationäre und instationäre Strömung - Newton'sches Fließgesetz - Fließverhalten von Blut
- Blutströmung III: Volumenstromberechnung - Einfluss der Gefäßquerschnittsform
- Atemphysiologie Anatomie und Physiologie der Lunge

Lernziele

Fachbezogen:

Die Studierenden kennen die grundlegenden Zellbestandteile und können deren Funktion benennen. Sie sind befähigt den Zellstoffwechsel und die unterschiedlichen Transportmechanismen zu beschreiben. Die Studierenden können den Stofftransport über die Zellmembran berechnen. Die Studierenden können den Ablauf bei der Erregung und Kontraktion einer Muskelzelle darstellen. Die Studierenden kennen die Herz- und Kreislaufanatomie und können den muskulären Aufbau der Ventrikel sowie den Aufbau der Herzklappen wiedergeben. Sie sind in der Lage Druck- und Volumenstrom-Kurven des Herzens darzustellen sowie dessen Wirkungsgrad zu berechnen. Zudem können die Studierenden das Druck-Dehnungs-Verhalten von Gefäßen im Kreislauf beschreiben. Die Studierenden können den Aufbau der Herzmuskelzelle sowie den Mechanismus der Kontraktion beschreiben. Sie können die Geometrieveränderung der Ventrikel während eines Zyklus beschreiben. Die Studierenden kennen die Ruhe-Dehnungs-Kurve und die isovolumetrische Kontraktion. Die Studierenden kennen die Grundsätze zur Analyse der Blutströmung und können diese herleiten. Sie kennen die Einflussfaktoren auf das rheologische Verhalten von Blut. Sie sind in der Lage unterschiedliche Strömungszustände im Gefäßsystem des Kreislaufs zu berechnen. Die Studierenden kennen die Anatomie und Physiologie der Lunge und können diese beschreiben.

Nicht fachbezogen:

Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz). Die Vorlesung fördert das interdisziplinäre Denken der Studierenden und befähigt sie, im Studium erlernte ingenieurwissenschaftliche Methoden und Kenntnisse auf medizinische Fragestellungen zu übertragen und dort anzuwenden.

Fachliche und nebenfachliche Qualifikationen werden erworben und verfestigt über Vorträge, gruppenaktivierende Prozesse, Lernkontrollmechanismen, ggf. in Praktika/Übungen/Workshops verdichtet. Dem Stanford Faculty Development Program angelehnt erfolgt dies u.a. über die Wege der Schaffung eines geeigneten Lernklimas (‚Learning Climate'), der Steuerung der Lerneinheiten (‚Control of Session'), der adäquaten Zielkommunikation (‚Communication of Goals'), der Förderung von Verstehen und Behalten (‚Promotion of Understanding & Retention'), der Evaluation, des Feedback und der Förderung des selbstbestimmten Lernens (‚Promotion of Self- Directed Learning'). Zusätzlich bietet der Lehrstuhl regelmäßige Führungen für interessierte Studierende an.

Voraussetzungen	Benotung
einschlägiger Bachelor-Abschluss	schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Künstliche Organe 1 [MSETITTI-6316.a]		0	3
Prüfung Künstliche Organe 1 [MSETITTI-6316.b]		2	0

Modul: Angewandte Optoelektronik in der Medizin [MSETITTI-6317]

MODUL TITEL: Angewandte Optoelektronik in der Medizin

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Einführung, biomedizinische Optik im Kontext der biomedizinischen Technik • Licht und Leben, ökologische, metrologische und biophysikalische Aspekte der Optoelektronik • Biologische Effekte der UV-, VIS- und IR-Strahlung, Wechselwirkungen und Gefahren, Strahlenschutz • Biophysik der Lichtempfindung • Grundlagen der Gewebeoptik, optische Parameter biologischer Proben • Lichtausbreitung im Gewebe, Berechnungsverfahren, Monte-Carlo Simulation • Humane Kreislaufdynamik - biophysikalische Grundlagen und nichtinvasive Messmöglichkeiten • Optoelektronische Sensoren - Messprinzip, Komponenten, konstruktive Merkmale • Grundlagen der quantitativen Photoplethysmographie (PPG) • Rechnerunterstützte Messkonzepte für nichtinvasives Monitoring der venösen und arteriellen Hämodynamik • Sensoren und Verfahren für transkutane Bestimmung der Blutsauerstoffsättigung • Bildgebende optoelektronische Messsysteme und Verfahren für medizinische Diagnostik • MedIT - aktuelle Forschungsprojekte auf dem Gebiet der Biomedizinischen Optik	Die Veranstaltung bietet Studierenden verschiedener Fachrichtungen die Möglichkeit, ein grundlegendes Verständnis der Wechselwirkung Licht-Gewebe zu erwerben und moderne optoelektronische Sensorkonzepte sowie deren Anwendungsmöglichkeiten in der Medizin zu erlernen. Folgende interdisziplinäre Themengebiete werden u. a. besprochen und diskutiert: Vorzüge und derzeitige Einsatzmöglichkeiten der Optoelektronik in der Medizin. Planet Erde im Strahlungsfeld der Sonne, energetischer Antrieb der Erde. Strahlungsintensität, Radiometrie, Fotometrie, das Auge als Strahlungsdetektor-Array, UV-, VIS-, NIR-Spektroskopie, Interferometrie, Streumesstechnik, Ulbricht-Kugel-Messtechnik. Ansätze zur Berechnung und Simulation von Lichtintensitätsverteilungen im Gewebe, Strahlungstransport-Theorie, Kubelka-Munk Theorie, Monte-Carlo Methode. Messgrößen und Modellierung der humanen Kreislaufdynamik mit Hilfe der elektrischen Leitungstheorie. Funktionsprinzip der reflektiven und transmittiven Sensorik, Messkonzepte zur nichtinvasiven Erfassung der peripheren Blutvolumendynamik, klinische Anwendungsbeispiele und typische Untersuchungstests. Prinzip und Anwendung bildgebender optischer Diagnoseverfahren: optische Biopsie, IR-Diaphanoskopie, IR-Thermographie, Laser-Doppler-Perfusion-Imaging (LDPI), Photoplethysmographie-Imaging (PPGI), Optische Kohärenztomographie (OCT).
Voraussetzungen	**Benotung**
Einschlägiger Bachelor-Abschluss	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Angewandte Optoelektronik in der Medizin [MSETITTI-6317.a]		4	3
Prüfung Angewandte Optoelektronik in der Medizin [MSETITTI-6317.b]	30	4	0

Modul: Künstliche Organe 2 [MSETITTI-6318]

MODUL TITEL: Künstliche Organe 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	2	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Druckmesstechnik - Physiologische Drücke, medizinische Aufgabenstellung und Messung - Anforderungen und Aufnehmertypen - Praktische Gesichtspunkte bei der Druckmessung
- Durchflussmessung - Zeitlich mittelnde und dynamische Verfahren - Volumetrische Messung - Fick'sche Methoden, Pulskonturmethode, elektromagnetische Messung, Heißfilm- und Hitzdrahtanemometrie, Ultraschall-Flow-Messung
- Technische Systeme zur Herzunterstützung - Physiologische, hämodynamische und materialseitige Kriterien - Regelungs- und fertigungstechnische Gesichtspunkte - Anwendungen
- Künstliche Herzklappen - Physiologische, hämodynamische und materialseitige Kriterien - Fertigungstechnische Gesichtspunkte - Testverfahren - Anwendungen
- Atemmechanik - Atmungsströmung
- Lungenfunktionsprüfung
- Klinische Untersuchung des Herzens
- Kardiologische Aspekte der Druck- und Durchflussmessung - Besichtigung des Herzkatheter-Messplatzes
- Anatomie und Physiologie der Niere
- Künstliche Verfahren zur Blutentgiftung - Künstliche Dialyse
- Klinische Anwendung der künstlichen Niere

Lernziele

Fachbezogen:

Die Studierenden kennen die klinischen Verfahren der Druckmessung. Sie können Druckaufnehmer-Typen benennen und deren physikalischen Grundlagen beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage unterschiedliche Einflussfaktoren, die auf das Sensorsignal, wirken zu benennen und in die Berechnungen einfließen zu lassen. Die Studierenden können sowohl zeitlich mittelnde wie auch dynamische Verfahren der klinischen Durchflussmessung beschreiben und deren Prinzipien erläutern. Die Studierenden können die bestehenden technischen Systeme zur Herzunterstützung klassifizieren. Sie kennen die medizinische Indikation für den Einsatz solcher Systeme. Sie sind in der Lage die unterschiedlichen Bauformen und deren spezifische Anwendungen zu erläutern. Die Studierenden sind in der Lage, Typen von Herzklappen zu beschreiben. Sie kennen das Anforderungsprofil von Herzklappenprothesen. Die Studierenden können die in vitro Testverfahren zur Beurteilung der Eigenschaften von Herzklappen erläutern. Die Studierenden können die funktionelle Anatomie der Lunge wiedergeben und kennen die Lungenkinetik. Sie können mechanische Beatmungtechniken beschreiben. Sie kennen die klinische Indikation der Blutoxygenation. Die Studierenden sind in der Lage Oxygenator-Bauformen, deren Funktionsprinzipien und Kennwerte zu erläutern. Die Studierenden kennen unterschiedliche Formen der diagnostischen und therapeutischen Herzkatheteruntersuchung. Sie können die Mechanismen der Gefäßstenosierung bzw. Restenosierung wiedergeben. Die Studierenden kennen unterschiedliche Stent-Typen. Die Studierenden können die Anatomie und Funktion der Niere schildern. Sie sind in der Lage Dialyseverfahren genau zu beschreiben und den Geräteaufbau zu skizzieren. Sie können die klinische Anwendung der unterschiedlichen Dialyseverfahren erläutern.

Nicht fachbezogen:

Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten (Methodenkompetenz). Die Vorlesung fördert das interdisziplinäre Denken der Studierenden und befähigt sie, im Studium erlernte ingenieurwissenschaftliche Methoden und Kenntnisse auf medizinische Fragestellungen zu übertragen und dort anzuwenden.

Fachliche und nebenfachliche Qualifikationen werden erworben und verfestigt über Vorträge, gruppenaktivierende Prozesse, Lernkontrollmechanismen, ggf. in Praktika/Übungen/Workshops verdichtet. Dem Stanford Faculty Development Program angelehnt erfolgt dies u.a. über die Wege der Schaffung eines geeigneten Lernklimas (‚Learning Climate'), der Steuerung der Lerneinheiten (‚Control of Session'), der adäquaten Zielkommunikation (‚Communication of Goals'), der Förderung von Verstehen und Behalten (‚Promotion of Understanding & Retention'), der Evaluation, des Feedback und der Förderung des selbstbestimmten Lernens (‚Promotion of Self-Directed Learning'). Zusätzlich bietet der Lehrstuhl regelmäßige Führungen für interessierte Studierende an.

Voraussetzungen	Benotung
Künstliche Organe 1 empfohlen	schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Künstliche Organe 2 [MSETITTI-6318.a]		0	3
Prüfung Künstliche Organe 2 [MSETITTI-6318.b]		2	0

Modul: Praktika in der Biomedizinischen Technik [MSETITTI-6401]

MODUL TITEL: Praktika in der Biomedizinischen Technik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1			jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Das Modul Praktika in der Biomedizinische Technik dient der praktischen Vertiefung von bereits Erlerntem im Bereich der Biomedizinischen Technik und/oder der praktischen Begleitung von Vorlesungen und Übungen. Die Studierenden trainieren die Anwendung fachspezifischer Methoden bei der Vorbereitung und Durchführung von eigenen Experimenten und Messungen und üben sich in der schriftlichen Ausarbeitung von Versuchs- und Messprotokollen.

Alle Studierenden der Studienrichtung Biomedizinische Technik müssen am

- Grundlagen der Biomedizintechnik

teilnehmen.

Darüber hinaus kann aus folgenden Praktika ausgewählt werden:

- Digitale Bildverarbeitung(WS/SS)
- Matlab Advanced - Digitale Signalverarbeitung (WS/SS)
- Akustik (WS/SS)
- SMEAGOL - SMall Embedded Advanced and Generic Objects Lab (WS/SS)
- Analog- and Mixed-Signal Elektronik (WS/SS)
- Optimization Lab for Commincation and Signal Prosessing Using MATLAB (WS/SS)
- Praktikum Akustische Virtuelle Realität (WS/SS)

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, sich in eine vorgefertigte Aufgabenstellung unter Anleitung einzuarbeiten und diese zu lösen. Sie beherrschen die einschlägigen Methoden, Messgeräte oder Software-Werkzeuge für die ingenieurmäßigen Bearbeitung von spezifischen Aufgabenstellungen der biomedizinischen Technik. Theoretisches Wissen können die Studierenden somit selbstständig und im Team in die Praxis umsetzen. Vordefinierte Aufgaben können innerhalb eines eng begrenzten Zeitraums gelöst werden.

Voraussetzungen

einschlägiger Bachelor-Abschluss

Benotung

Diese Praktika sind unbenotet. Das Ergebnis lautet bei erfolgreicher Teilnahme bestanden. Die individuelle Leistung der einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer einer Praktikumsgruppe (i.d.R. 3 bis 6 Personen) wird durch ein Kolloquium vor und nach jedem Versuch bewertet.

- Kolloquien zu jedem Versuch
- Durchführung der Praktikumsversuche
- schriftliche Darstellung der Ergebnisse

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Praktikum Grundlagen der Biomedizintechnik [MSETITTI-6401.a]		4	4
Praktikum Digitale Bildverarbeitung [MSETITTI-6401.b]		4	4
Praktikum Matlab Advanced - Digitale Signalverarbeitung [MSETITTI-6401.c]		4	4
Praktikum Akustik [MSETITTI-6401.d]		4	4
Laboratory Exercises on SMEAGOL - SMall Embedded Advanced and Generic Objects [MSETITTI-6401.e]		4	4
Praktikum Analog- und Mixed-Signal Elektronik [MSETITTI-6401.g]		4	4
Laboratory Exercises on Optimization Lab for Communication and Signal Processing Using Matlab [MSETITTI-6401.h]		4	4
Praktikum Akustische Virtuelle Realität [MSETITTI-6401.i]		4	4

Modul: Projekte der Biomedizinischen Technik [MSETITTI-6501]

MODUL TITEL: Projekte der Biomedizinischen Technik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes Semester	WS 2009/2010	Deutsch/Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Im Modul Projekte der Biomedizinischen Technik werden eng umrissene wissenschaftliche Problemstellungen in einer kleinen Arbeitsgruppe in befristeter Zeit erarbeitet. Die Ergebnisse werden von den Projektteilnehmern in angemessener Form präsentiert und schriftlich dargestellt. Die Bearbeitungsdauer eines Projektes entspricht 4 SWS und wird mit 4 Creditspoints bewertet.

Die Planung und Arbeitsaufteilung ist maßgeblich von der Gruppe selbst zu entwickeln. Das Team wird dabei von der Dozentin oder dem Dozenten unterstützt. Die Studierenden werden in der Literaturrecherche, in Strukturierung und Präsentation wissenschaftlicher Inhalte, Kommunikation und Teamarbeit angeleitet. Im Rahmen des Projektmanagements wird von den Studierenden angegeben, welche Person für welche Projektteilleistung zuständig ist.

Folgende Projekte werden als Rahmen für wechselnde Themen und Aufgabenstellungen regelmäßig angeboten:

- Medizinische Elektronik (WS/SS)
- andere Projekte aus dem Angebot des FB6

Weitere Projekte sind auf Anfrage bei den Lehrstühlen und Instituten, die in der Ausbildung im Bereich Energietechnik tätig sind, möglich.

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig in themenrelevante Fachliteratur einzuarbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, in einem Team zu arbeiten und gemeinsam theoretisches Wissen innerhalb eines individuellen automatisierungstechnischen Projektes in die Praxis umzusetzen. Sie verfügen über vertieftes Wissen im Bereich angewandter biomedizinischer Technik und sind in der Lage, ein umfangreiches Projekt strukturiert und organisiert zu bearbeiten. Sie sind in der Lage, das Projekt in einem definierten, begrenzten Zeitraum zu bearbeiten. Die Studierenden beherrschen spezifische Kenntnisse bezüglich Methoden, Gerätschaften, Bauelementen oder Programmen, die für die Bearbeitung von automatisierungstechnischen Aufgaben sinnvoll sind. Theoretisches Wissen können die Studierenden somit selbstständig mit Ihrem Team in der Praxis anwenden. Sie verfügen über Methoden zur wissenschaftlichen Dokumentation sowie Präsentation von Projekten.

Voraussetzungen

einschlägiger Bachelor-Abschluss

Benotung

Die Projekte sind unbenotet. Das Ergebnis lautet bei erfolgreicher Teilnahme bestanden. Die individuelle Leistung der einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer einer Projektgruppe (i.d.R. 3 bis 4 Personen) wird durch die Dozenten bewertet. Diese achten darauf, dass die Aufgabenverteilung innerhalb der Projektgruppe möglichst gleichmäßig erfolgt. Im einzelnen werden folgende Teilaspekte bewertet

- Projektmanagement
- Lösung der gestellten Aufgabe
- schriftliche Darstellung der Ergebnisse
- Präsentation

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!			

Modul: Seminare Biomedizinische Technik [MSETITTI-6601]

MODUL TITEL: Seminare Biomedizinische Technik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Innerhalb des Moduls Seminar Biomedizinische Technik können Seminare aus dem Bereich der Biomedizinischen Technik und darüber hinaus aus dem gesamten Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik ausgewählt werden. Jede Studierende und jeder Studierender des Master-Studiengangs Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik muss an mindestens einem Seminar teilnehmen. Maximal zwei Seminare können ins Curriculum eingebracht werden. Die Seminare bestehen in der Regel aus einer Einführung in das gewählte Thema und der Verteilung der einzelnen Seminarvorträge (Referate) an die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, sowie den Terminen für die Seminarvorträgen selbst. Ein Vortrag (Referat) in einem Seminar dauert mindestens 30 und höchsten 60 Minuten und wird auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung mit geeigneten didaktischen Mitteln (Präsentationsfolien o.ä.) durchgeführt. Dabei weisen die Studierenden nach, dass sie zur wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas unter Berücksichtigung der Zusammenhänge des Fachs in der Lage sind und die Ergebnisse mündlich vorstellen können, darin werden sie von der Dozentin oder dem Dozenten angeleitet.	Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig in themenrelevante Fachliteratur einzuarbeiten. Sie haben Kenntnisse über Datenbanken, wie z.B. IEEE Explore, welche für das Fachgebiet Biomedizinische Technik relevant sind. Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig in den Stand der Wissenschaft der Thematik zur Energietechnik einzuarbeiten und eine definierte, individuelle Aufgabenstellung innerhalb eines begrenzten, definierten Zeitraums zu bearbeiten. Sie verfügen über die Kompetenz zu entscheiden, welche wissenschaftlichen Quellen für die Aufgabenstellung von Bedeutung sind und können diese strukturiert in wissenschaftliche Dokumentation einfließen lassen. Darauf aufbauen sind sie in der Lage, weiterführende Rückschlüsse zu ziehen. Sie verfügen über Methoden zur wissenschaftlichen Dokumentation sowie Präsentation von Seminaren.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Diese Seminare sind unbenotet. Das Ergebnis lautet bei erfolgreicher Teilnahme bestanden. Die individuelle Leistung der einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer bestehen aus folgenden Aspekten • einer schriftlichen Ausarbeitung zum Seminarvortrag (Referat), • der Präsentation zum Seminarvortrag, • der Seminarvortrag zum vorgegebenen Thema selbst.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!			

Catalogue of Subjects: Communications Engineering [MSETITTI-7xxx]

Titel	Communications Engineering
Untertitel	CE
Beschreibung	Catalogue A,B,C of elective modules in the field of study “Communications Engineering”
Prüfungsleistung: Studienrichtung Communications Engineering [MSETITTI.g]	
Titel	Field of Study Communications Engineering
Untertitel	CE
Studiensemester	1 to 4
Kreditpunkte	In this field of study students have to gain 12 to 20 CP in Catalogue A [MSETITTI-71xx] 8 to 16 CP in Catalogue B [MSETITTI-72xx] 8 CP in Catalogue C [MSETITTI-73xx] and in total not more than 36 CP
Arbeitsaufwand	1080h in total, 405 h contact time, 675 h self-study time
Kontaktzeit (SWS)	27
Selbststudium (h)	675
Curriculare Verankerung	Elective Courses to select from certain catalogues

Modul: Forward Error Correction and Digital Modulation [MSETITTI-7101]

MODUL TITEL: Forward Error Correction and Digital Modulation

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

This is the English counterpart of the German lecture 'Advanced Coding and Modulation'. Diese englischsprachige Vorlesung ist in weiten Teilen deckungsgleich mit der alternativen Vorlesung Advanced Coding and Modulation (ACM, deutsche Vorlesung mit englischen Unterlagen).

The lecture Forward Error Correction and Digital Modulation addresses the aspects of channel coding and digital modulation in modern communication systems.

The first part of the lecture covers different standard techniques of channel coding for error correction and error detection

- Linear Block Codes
- Cyclic Codes
- Convolutional Codes and their decoding
- Turbo Codes

In the second part the lecture deals the baseband and the bandpass transmission

- Digital Modulation
- Intersymbol Interference
- Matched Filter

Furthermore, applications are discussed such as

- GSM (cyclic codes, convolutional codes)
- UMTS (Turbo codes)

Lernziele

Students will have an advanced understanding of digital data transmission over noisy channels. They are e.g. able to design the chain of a radio transmission system with error correction and modulation and the can implement and validate such systems. In particular, they can identify and parameterize the appropriate coding and modulation schemes for any particular application.

Voraussetzungen

Information Theory and Source Coding (Lecture ITSC, module catalogue C)

Benotung

Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Forward Error Correction and Modulation [MSETITTI-7101.a]		0	4
Prüfung Forward Error Correction and Modulation [MSETITTI-7101.b]	90	4	0

Modul: Estimation and Detection Theory [MSETITTI-7102]

MODUL TITEL: Estimation and Detection Theory

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Review of probability theory • Detection theory: Binary decisions (Single observation, Multiple observations, waveform observatio) • Detection theory: Multiple decisions • Viterbi algorithm • Symbol-by-symbol MAP algorithm • Estimation fundamentals • Estimation with Gaussian noise • Properties of estimators • Estimation of random processe: Kalman filter, Wiener filter	At the end of the module students are familiar with the fundamental decision approaches (ML, MAP, Bayes Risk, Neyman Pearson). They can determine what the correct approach for a given problem is. The students are able to derive the solutions for simple and multivariate decision problems, in particular, for problems in communications.Students can solve a sequence detection problem using the Viterbi algorithm or the symbol-by-symbol-MAP algorithm. Students are familiar with the fundamental estimation approaches (ML, MAP, Bayes Cost, MSE). They can determine what the correct approach for a given problem is. Students are able to derive the solutions for simple or multivariate estimation problems. They can determine the Cramér-Rao bound for a given estimation problem and know the limits of its applicability. They can determine linear MSE estimators (Wiener filter, Kalman filter) and their performance properties (mean, error variance) for a given estimation problem.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Estimation and Detection Theory [MSETITTI-7102.a]		0	3
Prüfung Estimation and Detection Theory [MSETITTI-7102.b]	30	4	0

Modul: Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols [MSETITTI-7103]

MODUL TITEL: Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Ad hoc networks and their functionalities • Path discovery in ad hoc networks • MAC layers for wireless networks • Energy efficient protocols	Specific skills: • Students will know network topologies and their effect on system layouts • Students will comprehend the design of medium access control and network protocols based on deployment scenarios for radio networks • Students can name and describe the functionalities of commonly used medium access control and network protocols and put it into the context of system design General skills: • Students broaden their knowledge on multi-parametric systems design • Students extend their knowledge on mathematical modeling through abstraction • Students broaden their presentation skills through examples of the area in English • Students learn to work with scientific sources and review the critically
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge in the design of communication networks	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lectures Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols [MSETITTI-7103.a]		0	3
Exam Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols [MSETITTI-7103.b]	30	4	0

Modul: Principles and Architectures of Cognitive Radios [MSETITTI-7104]

MODUL TITEL: Principles and Architectures of Cognitive Radios

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Software defined radios • Dynamic spectrum access • Radio intelligence • Optimization of communication networks using machine learning • Modeling of interactions between cognitive radios	Specific skills: • Students know the structure of software-based radio systems and the relevant signal processing tasks • Students comprehend the design of cognitive medium access control and networks protocols and the specific parameters that are set through regulation and user requirements • Students can name principles of well-known cognitive medium access control and network protocols and put in the context of system design General skills: • Students broaden their knowledge on multi-parametric systems design • Students extend their knowledge on mathematical modeling of radio systems • Students learn to use scientific papers and analyze them critically • Students improve their presentation skills in the field in English
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge in the design of communication networks, signal processing, coding and modulation of information streams	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lectures Principles and Architectures of Cognitive Radios [MSETITTI-7104.a]		0	3
Exam Principles and Architectures of Cognitive Radios [MSETITTI-7104.b]	30	4	0

Modul: Mobile Radio Networks 1 [MSETITTI-7105]

MODUL TITEL: Mobile Radio Networks 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• radio wave propagation models • concepts of cellular systems • handover mechanisms • system architecture of modern cellular systems • logical and physical channels • system security in voice networks	Specific skills: • Students know the possibilities and limits of mobile radio communiction and explore them based on current models • They know a basic terminology for relevant topics in the area of telecommunications • Students understand design decisions in cellular networks and their dependencies on radio propagation and systems designs General skills: • Students broaden their knowledge on multi-parametric systems design • Students extend their knowledge on mathematical modeling through abstraction • Students experience in the scientific discourse English as a working language
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge in the area of communication networks and electromagnetic wave propagation	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lectures Mobile Radio Networks 1 [MSETITTI-7105.a]		0	3
Exam Mobile Radio Networks 1 [MSETITTI-7105.b]	90	4	0

Modul: Mobile Radio Networks 2 [MSETITTI-7106]

MODUL TITEL: Mobile Radio Networks 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• DSS technologies • CDMA technologies • Pseudo random number generators in wireless networks • IEEE 802.11 wireless LAN standard • IEEE 802.15.1 Bluetooth standard • ZigBee standard	Specific skills: • Students know advanced techniques for medium access control • They know a basic terminology for relevant topics in the area of 3G and 4G mobile radio networks and standards • Students understand design decisions in system capacity enhancements in modern radio networks General skills: • Students broaden their knowledge on multi-parametric systems design • Students extend their knowledge on mathematical modeling through abstraction • Students experience in the scientific discourse English as a working language
Voraussetzungen	**Benotung**
• Basic knowledge in the area of communication networks and electromagnetic wave propagation • Basic knowledge in the design of communication networks, signal processing, coding and modulation of information streams	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lectures Mobile Radio Networks 2 [MSETITTI-7106.a]		0	3
Exam Mobile Radio Networks 2 [MSETITTI-7106.b]	90	4	0

Modul: Algorithm Design for Digital Receivers [MSETITTI-7107]

MODUL TITEL: Algorithm Design for Digital Receivers

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2010	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Modulation • General digital transceiver model • Digital receiver principles • Bandpass sampling • Optimum ML receiver for constant synchronization parameters • Systematic synthesis of synchronization algorithms based on the ML criteria • Digital algorithm for timing recovery • Timing adjustment by interpolation • Rate adaptation and modulation • Phase synchronization • Frequency estimation • Synchronizer performance analysis • Fading channel models • Optimum receiver for time varying channels	At the end of the module students are familiar with the architectures of digital receivers for digital communications over additive Gaussian noise (AWGN) channels. They are able to design IF-sampling, carrier frequency, phase and symbol timing synchronization at an algorithmic level. This includes both, estimation of these synchronization parameters as well as their compensation by digital signal processing. The students are familiar with the different concepts of estimators (DD, NDA, DA) as well as with their advantages and disadvantages. They are able to derive linearized block diagrams of the synchronization methods and to determine their performance; they are familiar with the nonlinear properties - at least on a qualitative level. The students are able to compare the performance of published synchronization methods and to select among the available methods the most suitable one for a given problem and to parameterize it.
Voraussetzungen	**Benotung**
Estimation and Detection Theory	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Algorithm Design for Digital Receivers [MSETITTI-7107.a]		0	3
Prüfung Algorithm Design for Digital Receivers [MSETITTI-7107.b]	30	4	0

Modul: Signal Processing in Multi-Antenna (MIMO) Communication Systems [MSETITTI-7108]

MODUL TITEL: Signal Processing in Multi-Antenna (MIMO) Communication Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Major topics of the lecture include: • Models for fading channels (single and multi-antenna case): Parameters of fading channels - Modulation method OFDM - Concepts for multi-antenna transmission • Beamforming (beam forming) • Spatial diversity • Spatial multiple transmission (spatial multiplexing) • Important theorems of matrix algebra • Matrix models of the transmission in multi-antenna (MIMO) systems: Transmission capacity of MIMO systems, diversity in MIMO systems • Optimal and suboptimal data detection • Channel estimation • Iterative Receiver	At the end of the module students are familiar with the main methods to model the behavior of fading channels in a simulation and with the corresponding modeling assumptions. They understand the fundamental principles of beam forming using antenna arrays. They are familiar with OFDM and understand how equalization of OFDM signals transmitted over frequency selective channels works. Students understand and are proficient in applying the theorems of matrix algebra required for the basic analysis of MIMO systems. They can utilize spatial diversity and spatial multiplexing in multiple antenna systems; they can determine the most suitable optimal or suboptimal detection method under given constraints and requirements. Based on this knowledge, students are able to design the corresponding systems on an algorithmic level and to analyze their behavior.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Signal Processing in Multi-Antenna (MIMO) Communication Systems [MSETITTI-7108.a]		0	3
Prüfung Signal Processing in Multi-Antenna (MIMO) Communication Systems [MSETITTI-7108.b]	30	4	0

Modul: Advanced Topics in Signal Processing and Communication [MSETITTI-7109]

MODUL TITEL: Advanced Topics in Signal Processing and Communication

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Characterization of random signals, formulation of detection and estimation problems under noise and variations, higher-order statistics • Statistical similarity and modeling • Methods of signal and parameter estimation: Least squares and SVD methods, Wiener filter and linear prediction, Bayes estimation, maximum-likelihood estimation, robust estimaton • Orthogonality and correlation analysis, orthogonal transforms • Amplitude/phase relationships, Hilbert transform • Signal and parameter spaces, partitioning methods. • Frequency and scale spaces, combined time/frequency analysis, multi-rate and multi-resolution sampling, filterbanks and wavelet transform • Extension of sampling and systems theory for multiple dimensions • Non-uniform sampling • Application examples in communication systems, signal analysis and systems optimization	At the end of the module students are able • to understand random signal modelling and estimation theory for optimization of signal processing systems • to optimize methods of signal detection and restauration under noise, • to apply concepts of complex signal processing in time and frequency domain, • to apply concepts of multidimensional signal processing in time and frequency domain • to interpret the effects of multidimensional and irregular extensions of sampling concepts.
Voraussetzungen	**Benotung**
Knowledge about fundamentals of signal processing, statistics and communication systems	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Advanced Topics in Signal Processing and Communication [MSETITTI-7109.a]		0	3
Prüfung Advanced Topics in Signal Processing and Communication [MSETITTI-7109.b]	30	4	0

Modul: Multimedia Communication Systems 1 [MSETITTI-7201]

MODUL TITEL: Multimedia Communication Systems 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Introduction**: Concepts and Terminology, Signal Sources and Acquisition, Sampling and Digital Representation of Multimedia Signals;
- **Perceptual Properties of Vision and Hearing**: Properties of Vision, Properties of Hearing;
- **Analysis and Modeling**: Fourier Spectra, correlation analysis, autoregressive models, Markov models;
- **Quantization and Coding**: Statistical Foundations of Information Theory; Scalar Quantization, Coding Theory, Rate-Distortion Optimization of Quantizers, Entropy Coding, Vector Quantization, Sliding Block Coding;
- **Still Image Coding**: Compression of Binary Images, Vector Quantization of Images, Predictive Coding, Transform Coding, Coding based on Similarity Properties, Component based Coding;
- **Video Coding**: Methods without Motion Compensation, Hybrid Video Coding, MC Prediction Coding using the Wavelet Transform, Spatio-temporal Frequency Coding with MC, Encoding of Motion Parameters, Model based Video Coding;
- **Audio Coding**: Coding of Speech Signals, Waveform Coding of Audio signals, Parametric Coding of Audio and Sound Signals;
- **Applications and Standards**: Convergence of Digital Multimedia Services, Adaptation to Channel Characteristics, Digital Broadcast, Media Streaming, Interoperability and Compatibility, Definitions at Systems Level.
- **Still Image Coding Standards**: JBIG, JPEG, Video Coding Standards: H.26x, MPEG-x, Audio Coding Standards: Speech, Music and Sound;
- **Quality Measurement**: Objective Signal Quality Measurements, Subjective Assessment.

Lernziele

At the end of the module students are able

- to understand coding theory and modelling of multimedia signals for optimization of compression
- to optimize methods of quantization and entropy coding, -design algorithms for image, video and audio signal compression,
- to understand standards for digital representation of multimedia signals, and apply them in storage and transmission.

Voraussetzungen

Basic knowledge in signal processing and communication (Bachelor level)

Benotung

oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Multimedia Communication Systems 1 [MSETITTI-7201.a]		0	3
Prüfung Multimedia Communication Systems 1 [MSETITTI-7201.b]	30	4	0

Modul: Multimedia Communication Systems 2 [MSETITTI-7202]

MODUL TITEL: Multimedia Communication Systems 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Pre- and Postprocessing:** Nonlinear Filters, Signal Enhancement, Amplitude-Value transformations,Interpolation;
- **Features of Multimedia Signals:** Color, Texture, Edge Analysis, Feature Point Detection, Contour and Shape Analysis, Correspondence analysis, Motion Analysis, Disparity and Depth Analysis, Mosaics, Face Detection and Description, Audio Signal Features;
- **Feature Transforms and Classification:** Feature Transforms, Feature Value Normalization and Weighting, Feature-based Comparison, Feature-based Classification;
- **Signal Decomposition:** Segmentation of Image Signals, Segmentation of Video Signals, Segmentation and Decomposition of Audio Signals;
- **Signal Composition, Rendering and Presentation:** Composition and Mixing of Visual Signals, Warping and Morphing, Viewpoint Adaptation, Frame Rate Conversion, Rendering of Image and Video Signals, Composition and Rendering of Audio Signals;
- **Applications and Standards:** Content-based Media Access: Content Protection, Interaction with Content Multimedia Content Description Standard MPEG-7;
- **Quality Measurements:** Classification Quality; Quality of Signal Analysis and Decomposition.

Lernziele

At the end of the module students are able

- to understand estimation and classification theory and modelling of multimedia signals for optimization of content recognition
- to optimize methods of preprocessing and feature extraction,
- to design algorithms for image, video and audio content analysis,
- to understand standard concepts of feature analysis and representation, and apply them in content analysis systems.

Voraussetzungen

Basic knowledge in signal processing and analysis (Bachelor level)

Benotung

oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Multimedia Communication Systems 2 [MSETITTI-7202.a]		0	3
Prüfung Multimedia Communication Systems 2 [MSETITTI-7202.b]	30	4	0

Modul: Advanced Methods of Cryptography [MSETITTI-7203]

MODUL TITEL: Advanced Methods of Cryptography

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Advanced public key encryption • Side channel attacks • Cryptographic hash functions • Identification and entity authentication • Elliptic curve cryptography • Quantum cryptography	Students will acquire advanced knowledge about cryptographic protocols and their foundation in mathematics. At the end of the module students are able • to understand corresponding standards, modern implementations and applications. • to select appropriate cryptosystems for different types of applications • to compose tailored cryptosystems by using building blocks proposed by standardization bodies. • to apply and implement recent elliptic curve encryption and decryption to practical systems, particularly smart cards. .
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge about cryptographic primitives elementary number theoretic foundations	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Advanced Methods of Cryptography [MSETITTI-7203.a]		0	4
Prüfung Advanced Methods of Cryptography [MSETITTI-7203.b]	90	4	0

Modul: Acoustic Virtual Reality [MSETITTI-7204]

MODUL TITEL: Acoustic Virtual Reality

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Basics, • Sound field and wave equations, • sound sources, • sound fields in rooms, • geometrical acoustics, • psychological room acoustics, • binaural hearing, • binaural technique, • acoustical computer simulations, • Ray Tracing, mirror image sources, • auralisation, • real-time auralisation, • binaural synthesis, • room acoustical real-time auralisation, • multimodal VR scenes.	At the end of the module the students have basic knowledge about the theory of acoustic virtual reality for modeling of virtual reality and virtual prototyping scenes. This includes skills in acoustic field theory, signal processing and audio technology. They can apply the theory in development and implementation of software for rendering and audio reproduction of auditory virtual environments. With these skills they can contribute in teams working on complex Virtual Reality systems in research and engineering and in virtual prototyping in industry.

Voraussetzungen	Benotung
Bachelor degree	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Acoustic Virtual Reality [MSETITTI-7204.a]		0	3
Prüfung Acoustic Virtual Reality [MSETITTI-7204.b]	30	4	0

Modul: DSP Design Methodologies and Tools [MSETITTI-7205]

MODUL TITEL: DSP Design Methodologies and Tools

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Introduction:** Definition of embedded systems; design challenges; design methodologies • **System design:** System design methodologies; requirements and specification • **Instruction sets:** Basic classification of computer architecture; assembly language; examples of software assembly instruction-set • **Microprocessors:** Various I/O mechanism; supervisor mode, exceptions, traps; co-processor • **Designing with microprocessors:** Architectures and components (software, hardware); debugging; manufacturing testing • **Program design & analysis:** Design patterns; representation of programs; assembling, linking • **VLSI implementation:** Importance of VLSI; Moore's Law; VLSI design process • **RTL components:** Shifters; adders; multipliers • **Architecture and chip design:** Basics of register-transfer design; data path, controller; ASM chart; VHDL, Verilog overview • **CAD systems and algorithms:** CAD systems; placement and routing; layout analysis	The students will acquire a basic understanding of the design of embedded signal processing systems. At the end of the module students are able • to construct system-level models using abstract specification languages such as StateCharts. • to develop optimized software for Digital Signal Processors in C and assembly language and • to implement simple combinational and sequential digital hardware circuits using the VHDL hardware description language.
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic C or assembly programming capabilities	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung DSP Design Methodologies and Tools [MSETITTI-7205.a]		0	3
Prüfung DSP Design Methodologies and Tools [MSETITTI-7205.b]	30	4	0

Modul: Antenna Engineering [MSETITTI-7206]

MODUL TITEL: Antenna Engineering

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
The course introduces the basic properties of antennas and the underlying physical principles. It includes the following topics: • Introduction, • Properties of Antennas, • Antenna Modelling and Design, • Antenna Types, • Quasi-Optical Antennas, • Propagation of Electromagnetic Waves, • Antennas and Environment, • Antenna Arrays, • Antenna Circuits, • Antenna Measurements	Students will learn about various types of antennas and their performance as well as typical applications in communication, navigation, radar, or radio astronomy. At the end of the module students will be able • to understand the principles of radiation and fundamental properties of antennas • to know the significant parameters of different antennas • to use antennas as a component in the design of wireless systems • to select suitable antenna types for specific wireless applications
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge of • Electromagnetic and Electrodynamic Theory (Fields and Waves) • Transmission Line Theory and Analysis • Fundamentals of RF and Microwave Devices • Principles and Application of S-Parameter Description (N-Ports)	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Antenna Engineering [MSETITTI-7206.a]		0	3
Prüfung Antenna Engineering [MSETITTI-7206.b]	30	4	0

Modul: Electronic Noise in Devices and Circuits [MSETITTI-7208]

MODUL TITEL: Electronic Noise in Devices and Circuits

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2013	English

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• N port theory (parameter representations, transformations, reciprocity, Norton equivalents) • Scattering parameters (scattering matrices, wave sources, scattering transfer parameters) • Basic facts about noise (power spectral density, Wiener-Khintschin theorem, Wiener-Lee theorem, electronic noise, noisy 2-ports, shot noise, Johnson-Nyquist noise, general noise, noise measurement) • Gain definitions and stability (gain definitions, unilateralization, stability criteria) • Noise in devices (impedance field method, noise models for diodes, BJTs and MOSFETs) • Noise in circuits (circuit level calculation of noise, noise figure)	At the end of the module students are able: • to understand basic amplifier theory • to understand the basic properties of electronic noise, • to calculate electronic noise in devices and circuits, • to estimate the impact of electronic noise on circuit performance, • to analyze noise models for devices and circuits, • to consider noise in amplifier and RF circuits design
Voraussetzungen	**Benotung**
Relevant bachelor's degree	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Electronic Noise in Devices and Circuits [MSETITTI-7208.a]		0	3
Exam Electronic Noise in Devices and Circuits [MSETITTI-7208.b]	30	4	0

Modul: Signals, System and Communication [MSETITTI-7301]

MODUL TITEL: Signals, System and Communication

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Elementary Signals and Basic Systems Properties • Linear Time-Invariant Systems • Fourier Series Representation • Fourier Analysis of LTI Systems • Continuous-Time Fourier Transform • Discrete-Time Fourier Transform • Sampling • Communication Systems 1- Modulation • Communication Systems 2- Optimization of Receivers • Communication Systems 3- Statistical Description of Signals and Receiver, Error Characteristics • Communication Systems 4- Binary Transmission Methods • Laplace Transform • Z-Transform	At the end of the module students • have refreshed their previous knowledge of signals and systems according to the requirements of subsequent courses, • are enabled to apply these concepts in analog and digital systems design • have acquired an advanced understanding of applying these concepts in communication systems.
Voraussetzungen	**Benotung**
Fundamental knowledge in signals and systems theory (as from Bachelor degree in EE)	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Signals, Systems and Communication [MSETITTI-7301.a]		0	4
Prüfung Signals, Systems and Communication [MSETITTI-7301.b]	90	2	0

Modul: Information Theory and Source Coding [MSETITTI-7302]

MODUL TITEL: Information Theory and Source Coding

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
The lecture contents are basically organized in two blocks: On the one hand, the basics of Information Theory are introduced and applied to the field of data encoding. The theory comprises the following elements, accompanied by numerous examples: • Discrete memoryless sources and sources with memory entropy, conditional entropy, and • mutual information entropy coding (Shannon code, Fano code, Huffman code, Facsimile) and • the performance limits of data compression The second block extends Information Theory and establishes the principles of speech signal encoding. Eventually, the lecture leads to an overview of the state-of-the-art of speech coding technology and its applications, as for example mobile radio. The following topics are discussed in particular: • Continuous (analog) sources with memory • sampling and quantization of analog signals • introduction to rate-distortion theory • linear prediction theory and differential waveform coding • and an overview about the standards and applications of speech coding	Students will have a deep understanding the methods for the evaluating of the information-theoretical limits of digital information transmission. Furthermore, they are e.g. able to design optimal and practical source compression systems for specific applications such as fax-, data or speech transmission.
Voraussetzungen	**Benotung**
Basics in Communication Engineering (Bachelor)	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Information Theory and Source Coding [MSETITTI-7302.a]		0	3
Prüfung Information Theory and Source Coding [MSETITTI-7302.b]	90	2	0

Modul: Communication Protocols [MSETITTI-7303]

MODUL TITEL: Communication Protocols

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

The course starts with a comprehensive review of relevant topics in communication networks to build the foundation for further studies on specific protocol designs and their practical implications.

In particular, the course initially reviews

- ISO/OSI layer model
- Data link layer protocol principles (sensing, error correction)
- Forwarding and Routing
- TCP/IP basics: Addressing, congestion control

After review, in-depth analysis of the following topics will be conducted.

- **Communication protocols used in industrial practice:** HTTP web service protocol - DNS for name resolution - SIP/RTP for voice services
- **TCP - the connection oriented protocol:** congestion control algorithms - deployment in heterogeneous networks
- **P2P overlay networks and principles:** hash trees and hash chains - central vs. distributed infrastructures - coexistence with existing infrastructure - legal implications
- **Design of high-performance algorithms:** hardware-customized algorithms - trade off considerations

Lernziele

Specific skills:

- Students will have advanced knowledge of current technologies in the area of communication networks
- Students will comprehend the layout of distributed systems and its implications for protocol design
- Students can explain medium access control, network and application protocols and put them into the system context

General skills:

- Students broaden their knowledge on multi-parametric systems design
- Students extend their knowledge on mathematical modeling of distributed systems
- Students gain a basic terminology for modeling of complex systems

Voraussetzungen	Benotung
Basic knowledge in the design of communication networks and the TCP/IP stack for internetworking.	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lectures Communication Protocols [MSETITTI-7303.a]		0	3
Exam Communication Protocols [MSETITTI-7303.b]	90	2	0

Modul: RF-Systems [MSETITTI-7304]

MODUL TITEL: RF-Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Fundamentals of an RF transmission as illustrated by the mobile system GSM and a serial transmission as an example for an optical transmission line. • GSM RF specifications: Requirements of the RF part of a cell phone. • Fundamentals of Modulation Theory: FM, AM, GMSK and QAM. • System characteristics: noise figure, intermodulation, total harmonic distortion. • Basic transmitter concepts: FM and AM modulated systems, i. e. PLL based modulators, up-conversion transmitters, direct modulators. • Basic receiver concepts: Heterodyne, homodyne and Low-IF receiver. • Level planning: noise figure, gain, compression, intermodulation. • GSM system specifications: separations of requirements in blocks, architecture selection. • Serial data transmission: Optical transmission, clock and data recovery	At the end of the module students are able • to understand the basics of RF system design. • to comprehend different receiver and transmitter architectures on block diagram level and their effect to the relevant system characteristics. • to apply their knowledge to system design of the RF part.

Voraussetzungen	Benotung
Bachelor degree	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture RF-Systems [MSETITTI-7304.a]		0	3
Examination RF-Systems [MSETITTI-7304.b]		2	0

Modul: Laboratories on Communications Engineering [MSETITTI-7401]

MODUL TITEL: Laboratories on Communications Engineering

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1			jedes Semester	WS 2010/2011	Englisch/Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

The module Laboratories on Communications Engineering provides practical consolidation in the field of Communications Engineering and/or practical support to lectures and exercises in this area.

The students practice the application of specialized methods for the preparation and implementation of their own experiments and measurements, and learn to write reports of the experiments and measurement protocols.

Catalogue of lab courses to be chosen of:

- Digital Image Processing
- Operating System Lab: Parallel Processing
- Operating System Lab: Real Time Processing
- Acoustic

- Matlab Advanced - Digital Signal Processing
- Digital Signal Processing - Embedded Audio Processing
- Real Time Audio Processing

- SMEAGOL - SMall Embedded Advanced and Generic Objects Laboratory
- Wireless Communications: Software Radio Implementations
- Network Simulators
- Embedded Network Systems
- Network Programming
- Optimization Lab for Comminication and Signal Processing Using Matlab
- Multimedia Signal Processing
- Design of Application-Specific Instruction-Set Processors
- Digital Mobile Receiver Design: Sychronization and Detection
- Analog and Mixed Signal Electronic
- Communications Engineering Laboratory
- Acoustic Virtual Reality

Lernziele

Students are able to familiarize themselves under guidance with predefined experiments and excute them. They are able to master the relevant techniques, instrumentation and software tools for engineering-based treatment of specific tasks in Communications Engineering. Students are able to apply theoretical knowledge to experimental set-ups independently. They are able to work and organize work in teams. They are able to fulfill predefined tasks within a narrow time frame.

Voraussetzungen

Bachelor Degree in Electrical Engineering, Communications Engineering, Computer Engineering or similar study programmes

Benotung

These lab courses are ungraded. The result of a successful participation is passed. The performance of individual participants of a training group (usually 3-6 people) will be evaluated by a colloquium before and after each experiment.

- Colloquia on each experiment
- Execution of experiments
- Written presentation of results

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Laboratory Exercises on Digital Image Processing [MSETITTI-7401.a]		4	4
Laboratory Exercises on Operating Systems Lab: Parallel Processing [MSETITTI-7401.b]		4	4
Laboratory Exercises on Operating Systems Lab: Real Time Processing [MSETITTI-7401.c]		4	4
Laboratory Exercises on Acoustic [MSETITTI-7401.d]		4	4
Laboratory Exercises on Matlab Advanced - Digital Signal Processing [MSETITTI-7401.e]		4	4
Laboratory Exercises on Digital Signal Processing - Embedded Audio Processing [MSETITTI-7401.f]		4	4
Laboratory Exercises on Real-Time Audio Processing [MSETITTI-7401.g]		4	4
Laboratory Exercises on SMEAGOL - SMall Embedded Advanced and Generic Objects [MSETITTI-7401.h]		4	4
Laboratory Exercises on Wireless Communications: Software Radio Implementations [MSETITTI-7401.i]		4	4
Laboratory Exercises on Network Simulators [MSETITTI-7401.j]		4	4
Laboratory Exercises on Network Programming [MSETITTI-7401.k]		4	4
Laboratory Exercises on Optimization Lab for Communication and Signal Processing Using Matlab [MSETITTI-7401.l]		4	4
Laboratory Exercises on Multimedia Signal Processing [MSETITTI-7401.m]		4	4
Laboratory Exercises on Design of Application-Specific Instruction-Set Processors [MSETITTI-7401.n]		4	4
Laboratory Exercises Digital Mobile Receiver Design: Synchronization and Detection [MSETITTI-7401.o]		4	4
Laboratory Exercises on Analog and Mixed Signal Electronics [MSETITTI-7401.p]		4	4
Laboratory Exercises Communications Engineering [MSETITTI-7401.q]		4	4
Laboratory Exercises on Acoustic Virtual Reality [MSETITTI-7401.r]		4	4

Modul: Projects on Communications Engineering [MSETITTI-7501]

MODUL TITEL: Projects on Communications Engineering

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

In the module Projects on Communications Engineering closely defined scientific problems are worked out in a small project group within a fixed period of time. The results will be presented by the project participants in appropriate form and descripted in a project paper. The processing time of a project is equivalent to 4 hours per week and each participant gains 4 creditpoints.

The planning and distribution of tasks has to be developed by the group itself. The team is supported by a lecturer or an instructor. The students are guided in the review of relevant literature, in structuring and presentation of scientific content, in communication and teamwork. As part of the project management the students have to announce, which person is responsible for which part of the project performance.

The following projects are regularly offered as a framework for changing themes and scientific problems:

- Operating System Project: Parallel and embedded systems - focus on many-core architectures
- Communications and Multimedia
- Algorithms and Practice of Signal Processing
- RF-Circuit Design and Systems Engineering
- Design and Implementation of C / C + + Compilers
- Technical Acoustics

Other projects might be available on request at the chairs and institutes, which are involved in education in the field of Communications Engineering.

Lernziele

Students are able to familiarize themselfs with theme-related literature. They can work as a team and put theoretical knowledge within a specific project on Communications Engineering into practice. They have a deep knowledge of concepts and methods of Communications Engineering. They are capable of structuring a students' project, manage its organization and execute the project successfully within a defined, limited period of time. The students master the relevant techniques, instruments and software tools for engineering-based processing of specific tasks in Communications Engineering. The students are able to use their theoretical knowledge and put it into practice independently.

Voraussetzungen

Bachelor degree

Benotung

These projects are ungraded. The result of a successful participation is passed. The performance of individual participants of a project group (usually 3 to 4 people) will be evaluated by the instructor. The instructor also ensures that the tasks are distributed within the project group evenly. In particular, the following aspects are evaluated

- project management
- solution of the problem
- written description of results
- presentation

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!			

Modul: Seminars Communications Engineering [MSETITTI-7601]

MODUL TITEL: Seminars Communications Engineering

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Within the module Seminars Communications Engineering seminars can not only be selected out of the field of Communications Engineering but also from all areas of Electrical Engineering and Information Technology. Each student in the master's program Electrical Engineering, Information Technology and Computer Engineering has to partake in at least one seminar. A maximum of two seminars can be taken into account to the curriculum. The seminars usually consist of an introduction to the general topic and the distribution of the individual seminar lectures to the participants, as well as the dates for the seminar lectures themselves. A lecture in a seminar will take at least 30 and up to 60 minutes and is performed by each participant on the basis of a written record with appropriate teaching aids (slides, etc.). The students have to show that they are able to prepare a scientific topic for an audience of fellow students and to present it orally. In this they are guided by the instructor.	Students are able to independently familiarize themselfs with relevant scientific literature. They have knowledge of databases, e.g. IEEE Explore or ETSI standards services, which permits for the field of Communications Engineering the access to the scientific literature and to the international standards of information and communication technology. The students are able to independently familiarize with the state of the art in science and technology and with the various current issues in information and communications technology. They are able to prepare a defined individual lecture within a limited period of time. They have the expertise to decide which scientific ressources are important for the task and they can incorporate them into a structured scientific documentation. Build on that they are able to draw further conclusions. They master the precise methods for scientific documentation to give a structured didactic presentation (usually with the aid of slides to illustrate complex interrelations).
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	These seminars are ungraded. The result of a successful participation is passed. In particular, the following aspects are evaluated for each participant • a written record for the oral presentation (lecture), • Presentation (slides) of the seminar lecture, • the seminar lecture on a given topic itself.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!			

Catalogue of Subjects: Electrical Power Engineering [MSETITTI-8xxx]

Titel	Electrical Power Engineering
Untertitel	EPE
Beschreibung	Catalogue A,B,C of elective modules in the field of study “Electrical Power Engineering”
Prüfungsleistung: Studienrichtung Electrical Power Engineering [MSETITTI.h]	
Titel	Field of Study Electrical Power Engineering
Untertitel	EPE
Studiensemester	1 to 4
Kreditpunkte	In this field of study students have to gain • 20 CP in Catalogue A [MSETITTI-81xx] • 12 CP in Catalogue B [MSETITTI-82xx] • 4 CP in Catalogue C [MSETITTI-83xx] and in total not more than 36 CP
Arbeitsaufwand	1080h in total, 405 h contact time, 675 h self-study time
Kontaktzeit (SWS)	27
Selbststudium (h)	675
Curriculare Verankerung	Elective Courses to select from certain catalogues

Modul: High Voltage Engineering - Testing Systems and Diagnostics [MSETITTI-8101]

MODUL TITEL: High Voltage Engineering - Testing Systems and Diagnostics

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Introduction:** Testing and Diagnosis • **Special test circuits:** High voltages (AC and DC), high currents, high power, LVRT (low voltage ride through) • **Measurements:** Measurement theory - Measurenment of high voltages and currents - Special requirements in HV engineering • **Partial Discharges:** Classification, measurement, impact • **Ultrasound diagnosis:** Theory, technology, applications • **Monitoring** • **Electromagnetic Compatibility (EMC)**	At the end of the module the students are able • to understand the background of high voltage measuring techniques and diagnosis. • to perform measurements and diagnostics related to problem statements in the field of high voltage systems considering error sources and insecurities based on the obtained knowledge. • to design high voltage systems for the generation of high AC, DC or impulse voltages. • to calculate the elements for a Low Voltage Ride Through test system and how to simulate different failure cases occurring in the grid with this test system. The students obtain deep knowledge concerning the measurement of high voltages. This includes the selection of different voltage divider types for different high voltage shapes, e.g. DC or impulse voltages as well as the assessment of measurement errors. The students are able • to design measurement equipment for high currents. • to understand and apply measurements principles of partial discharge measurements and ultrasound diagnosis. • to set up the measuring circuits and to evaluate the measurement results. • to understand the monitoring of high voltage transformers and are able to assess the influence of the monitoring results on the reliability of the equipment. • to consider electromagnetic inference between electronic devices and corresponding countermeasures.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor-Lectures Komponenten und Anlagen der elektrischen Energieversorgung Bachelor-Lectures Hoch- und Mittelspannungsschaltgeräte und -anlagen	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture: High Voltage Engineering - Testing Systems and Diagnostics [MSETITTI-8101.a]		0	3
Examination High Voltage Engineering - Testing Systems and Diagnostics [MSETITTI-8101.b]	30	4	0

Modul: High Voltage Engineering - Insulation Systems [MSETITTI-8102]

MODUL TITEL: High Voltage Engineering - Insulation Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Overvoltages in high voltage installations
- External overvoltages
- Internal overvoltages
- Overvoltage protection
- Insulation Systems
- Materials, their electrical breakdown and arcs - Gases: gas discharge, arcs - Vacuum: breakdown, arcs - Liquids - Solids - Interfaces
- Insulation systems and their applications
- Production of insulation systems
- Characteristics and testing
- Ageing
- Construction of High Voltage Equipment

Lernziele

At the end of the module the students are able

- to understand the background of high voltage insulations systems.
- to comprehend problem statements in high voltage engineering and
- to design components and insulation systems based on the obtained knowledge about the relevant physical processes.
- to understand the reasons for the occurrence of overvoltages in high voltage systems. This includes external overvoltages e.g. caused by lightning strokes and internal overvoltages which occur e.g. during switching operations.
- to understand the basics of overvoltage protection, surge arresters and their design.
- to basically set up a design for surge arresters for specific applications.
- to consider the effects of high voltages on the properties of insulation materials.
- to understand breakdown processes and the specific advantages and disadvantages of different insulation materials.
- to consider the physical background of gas discharges
- to calculate the breakdown voltage and to decide which test voltage should be applied to test components dependent on different breakdown mechanisms.

Furthermore the students obtain knowledge coming along with the breakdown mechanisms in vacuum as well as solid and liquid insulation materials. Based on the contents of the lecture the student is able

- to select the optimal insulating medium depending on the high voltage application.
- to assess the influence of interfaces on the insulation coordination during the construction of high voltage equipment as well as the evaluation of the ageing of the insulation materials.

The students obtain basic knowledge about the design of production systems for insulation materials.

Voraussetzungen

Benotung

oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Lecture: High Voltage Engineering - Insulation Systems [MSETITTI-8102.a]		0	3
Examination High Voltage Engineering - Insulation Systems [MSETITTI-8102.b]	30	0	0

Modul: Battery Storage Systems [MSETITTI-8103]

MODUL TITEL: Battery Storage Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	english in winter term

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Determination of open circuit voltage via thermodynamic equations** • **Kinetics of batteries:** ohmic resistances, butler-volmer equation, diffusion • **Basic concepts of battery storage systems technology** • **Lithium-ion batteries, lead-acid batteries and supercaps technology in detail:** basic electrochemical setup and used materials, safety of different materials, electrical properties, current- and temperature dependencies, typical aging processes, charging and discharging behavior, deduction of appropriate battery management strategies, necessary components of battery management systems • **System technical elements of battery packs:** Design of chargers and charging method, Cell balancing systems, Thermal management, Modeling approaches, Basic algorithms for battery diagnostics, Protection of battery packs, Total integration of battery cells in battery packs • **Approaches to accelerated lifetime tests** • **Training of presentation techniques**	This module gives a fundamental understanding for rechargeable batteries and supercaps. After the end of the module students are able: • to evaluate different battery technologies. • to understand and apply basic principles of thermodynamics and kinetics of batteries. • to understand the fundamental electrochemical processes in batteries. • to understand the basic configuration of batteries and evaluate safety and electrical performance characteristics. • to calculate theoretical and practical energy density of batteries. • to understand essential differences between lithium-ion batteries, lead-acid batteries and supercaps. • to apply different approaches to modeling. • to implement methods of battery diagnostics and modeling. • to find an appropriate battery technology for a certain application and develope the battery pack design. • to develop system solutions in group work • give a speech about technical subjects

Voraussetzungen	Benotung
Module energy storage technologies beneficial	Presentation with team (optional), oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture: Battery Storage Systems [MSETITTI-8103.a]		0	3
Examination Battery Storage Systems [MSETITTI-8103.b]	30	4	0

Modul: Electrical Machines 1 [MSETITTI-8104]

MODUL TITEL: Electrical Machines 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Transformator:** Construction and mode of operation, equivalent circuit diagram, voltage equations, operating behavior, three-phase transformer. • **DC machine:** Structure and method of operation, armature winding, induced voltage, torque, voltage equation, operational behavior as motor and generator (separately excited , shunt excited, permanently excited, series excitation, compound excitation), commutation, armature inductions. • **Rotating field theory:** Structure of a rotary current generator, alternating flux, rotating flux, three-phase ac winding, turns rate, induced voltage, torque, rotary field performance. Asynchronous machine: Equivalent circuit diagram, Calculation of inductances and resistances, Operational behavior, Circle diagram, Technical requirements, Squirrel-cage rotor, Displacement rotor, Rotating speed adjustment, Initial behavior, Asynchronous generator (induction generator) • **Synchronous machine:** Equivalent circuit diagram, Pointer diagram, Turbogenerator, Salient-pole generator, Idling cycle, Sustained short-circuit, Isolated plant, Operation at the rigid network, Permanently excited synchronous machines, Clawpolegenerator, external-pole synchronous generator. • **Small machines for one-phase operation:** Universal motor, Single-phase operation of the three-phase alternating current asynchronous machine, One-phase asynchronous engine operation, Shaded-pole motor. Application and technical design of electrical machines.	The students are able to describe the steady state behavior of transformers, DC, induction and synchronous machines.

Voraussetzungen	Benotung
Bachelor degree	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture: Electrical Machines 1 [MSETITTI-8104.a]		0	3
Examination Electrical Machines 1 [MSETITTI-8104.b]		4	0

Modul: Faults and Stability in Power Systems [MSETITTI-8105]

MODUL TITEL: Faults and Stability in Power Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Introduction to symmetrical components: • 012 Models of Symmetric Installations • 012 Models of Asymmetric Faults in Power Systems • Asymmetric Short-circuit Current Calculation • Neutral Point Handling • Interference • Dynamic Behaviour of Electricity Supply Systems • System Stability	Students are supposed to gain a basic/advanced understanding of • get to know behavior of power systems under fault conditions • gain basic knowledge about the quality of supply networks • learn about interactions between electrical systems and their environment
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture: Faults and Stability in Power Systems [MSETITTI-8105.a]		0	3
Examination Faults and Stability in Power Systems [MSETITTI-8105.b]	90	4	0

Modul: Electrical Drives [MSETITTI-8106]

MODUL TITEL: Electrical Drives

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Electrical drives are used in many different fields: at home, in industry and for transportation. Dental drills as well as hybrid or fully electric vehicles and ships are powered by electrical motors. The advantages of electrical drives are that electricity is applicable almost everywhere and comparatively easy to decentralize, power and velocity are easy to control, the maximum machine torque is available at zero speed and wear and maintenance costs are low. Particularly due to their high efficiency, electrical drives score well. Since electrical drives consume about 60% of all electrical energy used in industry and gain more and more importance in the field of personal mobility, a huge amount of energy can be saved by an intelligent control of electrical motors. The above mentioned control of electrical motors is the topic of the lecture Electrical Drives. Subsequent to a short introduction to the mechanics of rotating systems the control of all common electrical machines (DC, synchronous, induction and switched reluctance machine) is presented. The universal field oriented (UFO) concept is explained which demonstrates the concepts of modern vector control and exemplifies the seamless transition between so called stator flux and rotor flux oriented control techniques. This powerful tool is used for the devel-opment of flux oriented machine models of rotating field machines. These models form the basis of UFO vector control techniques which are covered extensively to-gether with traditional drive concepts. Attention is also given to the dynamic modelling of Switched Reluctance (SR) drives, where a comprehensive set of modelling tools and control techniques is presented. The lecture should appeal to students who have a desire to understand the intricacies of modern electrical drives without loosing sight of the fundamental principles. It brings together the concepts of the ideal rotating transformer (IRTF) and UFO which allows a comprehensive and insightful analysis of AC electrical drives in terms of modelling and control. Extensive use is made of build and play modules which provide the student with the ability to interactively examine and understand the presented topics.

Lernziele

At the end of the module students are able:

- to remember the working principals of the most common electrical machine types.
- to understand how modern drive systems can be modeled.
- to distinguish between dynamic control strategies such as field-oriented and direct-torque control and their sensible applications.
- to recall the requirements of the different machines concerning sensors and power electronics.
- to choose electrical machines and converter topologies based on application requirements.
- to design electric drive trains and their control.

Voraussetzungen

Bachelor degree

Benotung

Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Electrical Drives [MSETITTI-8106.a]		0	3
Prüfung Electrical Drives [MSETITTI-8106.b]		4	0

Modul: Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSETITTI-8107]

MODUL TITEL: Power Electronics - Control, Synthesis and Applications

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Power Electronics generally have the goal to perform electrical energy conversion at high efficiency. The course focuses on the following aspects of converter design: • Minimum converter losses • silicon and magnetics losses • thermal design • Soft switching of silicon devices to improve device ratings • Using snubbers • Soft-switching converter topologies • Galvanically isolated dc-dc converters • Transformers in power electronics, using uni- and bidirectional core excitation • AC-AC converters • Control of voltage source converters • High-power electronics • Examples	At the end of the module students are able: • to understand basic topologies for power electronic applications. • to analyze the dynamic behavior of components and circuits, the control concepts, parasitic effects and electromagnetic compatibility. • to design an appropriate power electronic solution for each application including hardware and control. • to evaluate existing power electronic solutions and to optimize them with regard to the application, e.g. for best efficiency.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSETITTI-8107.a]		0	3
Prüfung Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSETITTI-8107.b]	90	4	0

Modul: Power System Dynamics [MSETITTI-8108]

MODUL TITEL: Power System Dynamics						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	**Dauer**	**Kreditpunkte**	**SWS**	**Häufigkeit**	**Turnus Start**	**Sprache**
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	**Lernziele**
• Introduction to Power System Dynamics • Power System Components and Steady State Classical Analysis • Electromagnetic Phenomena • Small Disturbances for Unregulated Systems and Regulated Systems • Large Disturbances • Transient Stability and Lyapunov method • Wind Farms and Power Systems Dynamics • Voltage Stability • Frequency Stability	At the end of the module students are able • to understand and apply the principles of power system dynamics • to remember and exploit the fundamentals of the associated network components • to classify the division of power system dynamics • to understand and apply stability control
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	**Prüfungsdauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Power System Dynamics [MSETITTI-8108.a]		0	3
Prüfung Power System Dynamics [MSETITTI-8108.b]	90	4	0

Modul: Automation of Complex Power Systems [MSETITTI-8109]

MODUL TITEL: Automation of Complex Power Systems						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	**Dauer**	**Kreditpunkte**	**SWS**	**Häufigkeit**	**Turnus Start**	**Sprache**
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	**Lernziele**
• Distribution Automation: prerequisite and historical perspective • Distribution Automation and Control Function System Protections and Protection Automation • Closed Loop Control in Power System Automation • Control of Distributed Energy Sources • Microgrids and Microgrid Control • Standards for Distribution Automation • Common Information Model • Communication Systems for Power Systems • Integration of renewable Energy Sources	At the end of the module students are able to: • remember the basics of Power System Automation • remember the fundamentals of protection systems and their automation • understand the possible feedback control structure for Distribution Automation • understand the implication of automation in a distributed generation environment • remember the most important standards for Power System Automation
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	**Prüfungsdauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Automation of Complex Power Systems [MSETITTI-8109.a]		0	3
Prüfung Automation of Complex Power Systems [MSETITTI-8109.b]	90	4	0

Modul: Modeling and Simulation of Complex Power Systems [MSETITTI-8110]

MODUL TITEL: Modeling and Simulation of Complex Power Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Introduction to Simulation and Modeling • Natural Coupling based Simulation - Nodal Anallysis and MNA • Resistive Companion • Solver Structure for Resistive Companion • State equations • Automatic Extraction of State Equations • Multi-Physics: an introduction to Modelica • Modelica language • Large System Analysis: Diakoptics • Large System Analysis: Latenc Insertation • Uncertain System Analysis: Introduction to Polynomial Chaos	At the end of the module students are able • to understand and apply the basics of modeling and simulation • to remember and exploit the fundamentals of solver structures • to apply the basic of simulation languages • to observe and evaluate uncertainty in system analysis
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Modeling and Simulation of Complex Power Systems [MSETITTI-8110.a]		0	3
Prüfung Modeling and Simulation of Complex Power Systems [MSETITTI-8110.b]	90	4	0

Modul: Electrical Machines 2 [MSETITTI-8111]

MODUL TITEL: Electrical Machines 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	English

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Two-axis-theory of three-phase machines: Requirements , transformation from three-phase to two-phase machine, transformation of stator and rotor to a rotating coordinate system, flux interlinking, current-equations, torque, modell of direct-current machines, space-vector diagram • Dynamic performance of direct-current machines: Alternate diagram and dynamic equations, externally excited direct-current machine, self-excitation, coupled reference input combination for servo-motors with static converter feed, direct-current series motor in pulse operation • Asynchronous machine: System of equations, fast starting and maximum load, fieldoriented feedback control with load-independent stator current, static operation with constant stator- and rotor-flux interlinking, fieldoriented feedback control with load-independent stator-current • Synchronous machine: Static operation of full-pole machines, maximum short-circuit current, two-axis-theory of salient pole machines, static operation of the salient pole machine,determination of Xd and Xq , maximum short-circuit current of the salient pole machine, transient operation of the salient pole machine	After attending this module lecture the students have the ability: • to determine the dynamic characteristics of DC, induction and synchronous machines by using the two axis theory • to describe the dynamic characteristics of a DC, induction and synchronous machines when applying a load thrust • to evolve and make use of automatic control theory block diagrams of DC, induction and synchronous machines • to apply different methods of automatic control concerning the different machine types

Voraussetzungen	Benotung
Basic knowledge about Electrical Machines	written examination (90 minutes) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Electrical Machines 2 [MSETITTI-8111.a]		0	3
Exam Electrical Machines 2 [MSETITTI-8111.b]	90	4	0

Modul: Power Economics in the Liberalised Electricity Markets [MSETITTI-8201]

MODUL TITEL: Power Economics in the Liberalised Electricity Markets

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
After an introduction in the basics of Power Economics the changed framework in the energy market since beginning of the liberalisation are examined. One emphasis lies on the study of the motives and implementation of liberalisation approaches in international examples. Another key aspect is the detailed view of the roles of the different participants as well as the price formation in liberalised electricity markets. The following contents are part of the lecture • Basics of Power Economics • Motivation and design of the liberalisation, international examples of the liberalisation processes as well as market roles in service and competitive markets • Price formation in liberalised markets • Conclusions and experiences with different liberalisation approaches	A successful participation in this lecture allows students to understand the cost structure of energy supply companies and reproduce the quantitative and qualitative cost structures in generation, transmission and distribution. Moreover, students are able to understand motivation and design of the liberalisation process of electricity markets and to analyse and assess international examples of liberalisation policies. This leads to a profound understanding of different market roles in service and competitive markets, such as price formation in liberalised electricity markets. With this knowledge students learn to assess international liberalisation approaches.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture: Power Economics in the Liberalised Markets [MSETITTI-8201.a]		0	3
Examination Power Economics in the Liberalised Markets [MSETITTI-8201.b]	30	4	0

Modul: Protective Measures and Equipment in Power Supply Systems and Electrical Installations [MSETITTI-8202]

MODUL TITEL: Protective Measures and Equipment in Power Supply Systems and Electrical Installations

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch/Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Safety regulations and standards, national, regional and international standards
- legal principles of standardization and certification
- electrical hazards accident statistics; current human effects
- Safety limits, exposure to radio frequency fields
- protection measures in low-voltage systems against direct and indirect touching
- grid forms, protection and extra low voltage;
- Review protection measures in high-voltage equipment; grounding; surge and lightning protection
- protection of overhead line and cables overload; short circuit
- Protective devices and their effectiveness, protection criteria, fuses, circuit breaker and residual current device, protection relay, surge arrester
- Special protection systems: transformers, motors, generator protection.

Lernziele

After the students' participation in the lecture they have obtained knowledge in the five areas of standardization, Influence of electrical current on living organisms, Safety measures Protective equipment and Functional safety.

In the first part, they learned about the history of standards and standardization and know the terms World Trade Organization and United Nations Economic Commission for Europe and also the three international standards organizations ISO, IEC and ITU. They also learned about the differences between the systems of standardization in the U.S., China, Europe and Germany and know something about the technical legislation, safety products and systems, state responsibility, standardization, conformity declarations and certifications.

In the second part, they have learned about the effects of electricity on the human body. They know the electrical resistance of the human body, the effect of alternating current in the frequency range from 15 to 100 Hz, the effect of direct current and required measures in the case of an accident.

In the third and largest part of the lecture protective measures have been learned. The areas Electrical installations in buildings, Electrical installation of energy supply systems, special conditions and environmental conditions, Electrical discharges and power surges and electromagnetic fields have been discussed. In addition, the students know something about electrical safety test methods.

In the fourth part they learned the functionality of protective devices in terms of technology and requirements for protective systems. More specifically the line protection devices, circuit breakers, earth leakage fault current device (RCD Residual Current Device), fuses, surge arresters and transformer protection have been considered.

In the fifth and last part the students learned about functional safety, safety considerations in the design of conventional protective devices and those of the functional safety as well as some basics of the DIN EN 61508 (VDE 0803).

Voraussetzungen	Benotung
Bachelor degree	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture Protective Measures and Equipment in Power Supply Systems and Electrical Installations [MSETITTI-8202.a]		0	3
Examination Protective Measures and Equipment in Power Supply Systems and Electrical Installations [MSETITTI-8202.b]	30	4	0

Modul: Electrothermal Process Technology [MSETITTI-8203]

MODUL TITEL: Electrothermal Process Technology

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
The lecture presents the interdisciplinary fundamentals of induction technology, as well as some typical applications in high performance applications. In the exercises, practical examples for the dimensioning and selection of appropriate power converter topologies and other process-critical key components are presented. • Development and importance of electric heat • Fundamentals of electric heat generation • Fundamentals of material science • Basic principles of heat transfer • Industrial process heat applications • Components and system components • Power electronic topologies • Measurement of electro-thermal process variables • Resource efficiency and safety	At the end of the module students are able: • to understand the physical, material and electrical background of induction technology. • to analyze various real applications in the induction technology. • to identify which tasks can be solved using induction technology. • to autonomously develop solutions for new applications. • to choose the needed power electronics for the desired target application.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture: Electrothermal Process Technology [MSETITTI-8203.a]		0	3
Examination Electrothermal Process Technology [MSETITTI-8203.b]	30	4	0

Modul: Power Cable Engineering [MSETITTI-8204]

MODUL TITEL: Power Cable Engineering

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Introduction:** cable industry, cable market, power cables in networks, history, technical standards, trans-mission properties • **Cable Components:** materials, conductor, insulation, screen, sheath, armour • **Design:** low-/medium-/high-voltage cables, utili-ty/special cables • **Production:** paper insulated/extruded cables, conductor/core/cable • **Quality Management:** ISO 9000, quality assurance, type-/sample-/routine-test, commissioning test, ageing, lifetime • **Accessories:** termination, joints, field control, installation techniques • **Cable Projects:** cable route, current carrying capacity, transport, laying • **High Power Cables:** cable losses, forced cooling, HVDC, gas-insulated cables, cryogenic cables, su-perconducting cables (LTSC, HTSC)	At the end of the module the students are able • to understand the different aspects that have to be considered during the project planning for a high voltage cable line. • to understand the production of high voltage cables, the different manufacturing techniques and the quality assessment. • to explain typical cable designs (LV, MV, HV, EHV) in detail. • to understand the construction and functionality of cable connections and terminations. • to use the obtained knowledge of components for designing a specific cable for a cable project.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Power Cable Engineering [MSETITTI-8204.a]		0	3
Prüfung Power Cable Engineering [MSETITTI-8204.b]		4	0

Modul: Electromagnetic Field Simulation for Electrical Energy Applications [MSETITTI-8205]

MODUL TITEL: Electromagnetic Field Simulation for Electrical Energy Applications

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Finite element simulations and development of problem-oriented finite element software. Main topics: • Field simulation for applications in electrical power engineering • Treatment of non-linear, hysteretic and superconducting materials • Time harmonic and transient descriptions of eddy current effects • Modeling of movement • Field-network coupling and specialized coil models • Optimization for applications in electrical power engineering • Modeling and simulation of DC, asynchronous and synchronous machines, power transformers, coils and capacitors, accelerator components, electromechanical actuators and MEMS	At the end of the module students are able • to understand the theory of finite elements simulations • to create and design their own finite element tools based on the performed simulation examples in the exercise • to use these tools for straightforward application to power engineering problems.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	Term paper + oral examination (30 min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Electromagnetic Field Simulation for Electrical Energy Applications [MSETITTI-8205.a]		0	3
Prüfung Electromagnetic Field Simulation for Electrical Energy Applications [MSETITTI-8205.b]		4	0

Modul: Low Carbon Energy Conversion Systems [MSETITTI-8207]

MODUL TITEL: Low Carbon Energy Conversion Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch/Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Energy sources:** Emergence and geographical distribution - Limiting factors • **Energy conversion systems**: Energy generation and conversion - Classification of conversion systems, primary/secondary conversion - Assessment systems: exergy and costs of CO2 avoidance • **Conversion Systems**: Nuclear energy - 50+ technology for hard coal and lignite - CCS technology - Combined cycle plants - Combined heat and power plant - Fuel cells - Heat pump systems - Condensing boiler with renewable components - Biogas production - Hydro power • **Combined systems:** Electricity/Heat interconnection - Concrete realization combined heat and power - Substitution of electricity consumption by waste heat usage - Load fluctuation electricity/heat demand - Load balancing mechanisms - Smart Grids and Control Systems - Composition of future dispatching systems	At the end of the module students are able • to provide a wide knowledge of energy sources, energy conversion systems and combined systems and • to apply broad fundamentals of gas technology.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Low Carbon Energy Conversion Systems [MSETITTI-8207.a]		0	3
Prüfung Low Carbon Energy Conversion Systems [MSETITTI-8207.b]	90	4	0

Modul: Economics Technological Diffusion [MSETITTI-8301]

MODUL TITEL: Economics Technological Diffusion

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
For various reasons, such as emerging new technologies, problems related to resource supply and use, climate change etc. there are reasons to believe that in the coming decades significant technical change will (have to) happen. Thus, the challenges faced by engineers, economists and natural scientists involved in plant operation and administration will rise to understand, adequately describe and - subject to certain assumptions regarding the framework conditions - to accurately predict the diffusion dynamics and potentials of new technologies and products. To this end, a significant basic knowledge in the fields of technology assessment, market analysis, cost reduction potentials, and the theories of innovation and innovation diffusion is needed. In the underlying course, a basic knowledge in economic theory and methods related to the study of the diffusion of new technologies will be acquired and applied to innovative energy technologies. This basic knowledge will be studied from a technical viewpoint and is then applied to selected new energy technologies, and their diffusion in specific markets and market environments. This way the student receives a useful overview on the subject, which in many occupational areas - e.g. product development, market observation, marketing, technology assess-ment, and policy design and policy making - is of increasing relevance in everyday business.	At the end of the module students are able • to remember relevant theoretical concepts, methods and models for the assessment and analysis of the market diffusion of innovative technologies and products • to apply specific concepts, methods and models (e.g. related to experience curves, economies of scope, ancillary benefits, factor substitution, demand/supply strategies) that help to assess innovations in the field of energy efficiency and renewable energy use, and to get acquainted with the required data sources • to build up some capability to connect to other disciplines, including business economics and microeconomics, and • to learn how to address an audience on a specific technical topic and to actively contribute to focused discussions during the course
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	Written examination (60 min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Economics Technological Diffusion [MSETITTI-8301.a]		0	4
Prüfung Economics Technological Diffusion [MSETITTI-8301.b]	30	5	0

Modul: Economics of Technical Change [MSETITTI-8303]

MODUL TITEL: Economics of Technical Change						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	**Dauer**	**Kreditpunkte**	**SWS**	**Häufigkeit**	**Turnus Start**	**Sprache**
2	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	**Lernziele**
In this lecture an overview is given on the major themes and some of the frontiers in the economics of innovation and technical change. In particular, the focus is on issues such as the relevance of the public goods character of technological knowledge (‘knowledge commons'), learning, the evolution of consumer preferences, path dependence (‘history matters'), intellectual property (incl. patents) vs. open technology, localized technical change, knowledge codification, competing technologies and firms, technology diffusion, general purpose technologies, international trade, employment, financing aspects, the role of institutions, and policy issues.	At the end of the module students are able • to know basic topics and approaches of the economics of technical change. • to recognize differences between conventional and network industries. • to apply game-theoretic methods. • to systematically screen and use literature on the economics of technical change for their own purposes. • to apply the knowledge obtained in the economics of technical change to real-world problems.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	Written examination (60 min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	**Prüfungsdauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Economics of Technical Change [MSETITTI-8303.a]		0	4
Prüfung Economics of Technical Change [MSETITTI-8303.b]		5	0

Modul: Modern Control Systems [MSETITTI-8305]

MODUL TITEL: Modern Control Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Overview on fundamentals of Control Design • State control • Pole assignment • Linear quadratic Control • Observer Theory • Linear quadratic Gaussian Control • Sliding Mode Control • Synergetic Control • Lyapunov Function and Lyapunov Control • Nonlinear Control The exercise will give realistic examples for each approach.	At the end of the module students are able to: • understand fundamentals of control design with the focus on power systems • remember a brought variety of commonly used control approaches
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture Modern Control Systems [MSETITTI-8305.a]		0	3
Examination Modern Control Systems [MSETITTI-8305.b]		4	0

Modul: Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems [MSETIT-TI-8306]

MODUL TITEL: Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Power system measurements • Measurement Chain for Power Systems • Uncertainty in measurement and uncertainty propagation • Measurement Standards • Synchronized Phasor Measurement in Power Systems • The concept of Phasor Measurement units • State Estimation in Power Systems • Distributed Observers for Power Systems • SCADA and Remote Terminal Units • Agent-based Control • Agents in Power Systems	At the end of the module students are able • to understand and apply the basics of uncertainty propagation in measurements • to exploit the applications of measurements in power systems • to evaluate and exploit the application of distributed measurements in power systems • to understand and apply the fundamentals of distributed intelligence in power systems
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems [MSETITTI-8306.a]		0	3
Prüfung Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems [MSETITTI-8306.b]	90	4	0

Modul: DSP Design Methodologies and Tools [MSETITTI-8307]

MODUL TITEL: DSP Design Methodologies and Tools

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Introduction:** Definition of embedded systems; design challenges; design methodologies
- **System design:** System design methodologies; requirements and specification
- **Instruction sets:** Basic classification of computer architecture; assembly language; examples of software assembly instruction-set
- **Microprocessors:** Various I/O mechanism; supervisor mode, exceptions, traps; co-processor
- **Designing with microprocessors:** Architectures and components (software, hardware); debugging; manufacturing testing
- **Program design & analysis:** Design patterns; representation of programs; assembling, linking
- **VLSI implementation:** Importance of VLSI; Moore's Law; VLSI design process
- **RTL components:** Shifters; adders; multipliers
- **Architecture and chip design:** Basics of register-transfer design; data path, controller; ASM chart; VHDL, Verilog overview
- **CAD systems and algorithms:** CAD systems; placement and routing; layout analysis

Lernziele

The students will acquire a basic understanding of the design of embedded signal processing systems.

At the end of the module students are able

- to construct system-level models using abstract specification languages such as StateCharts.
- to develop optimized software for Digital Signal Processors in C and assembly language and
- to implement simple combinational and sequential digital hardware circuits using the VHDL hardware description language.

Voraussetzungen

Basic C or assembly programming capabilities

Benotung

oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung DSP Design Methodologies and Tools [MSETITTI-8307.a]		0	3
Prüfung DSP Design Methodologies and Tools [MSETITTI-8307.b]		4	0

Modul: Signals, System and Communication [MSETITTI-8308]

MODUL TITEL: Signals, System and Communication

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Elementary Signals and Basic Systems Properties • Linear Time-Invariant Systems • Fourier Series Representation • Fourier Analysis of LTI Systems • Continuous-Time Fourier Transform • Discrete-Time Fourier Transform • Sampling • Communication Systems 1- Modulation • Communication Systems 2- Optimization of Receivers • Communication Systems 3- Statistical Description of Signals and Receiver, Error Characteristics • Communication Systems 4- Binary Transmission Methods • Laplace Transform • Z-Transform	At the end of the module students • have refreshed their previous knowledge of signals and systems according to the requirements of subsequent courses, • are enabled to apply these concepts in analog and digital systems design • have acquired an advanced understanding of applying these concepts in communication systems.
Voraussetzungen	**Benotung**
Fundamental knowledge in signals and systems theory (as from Bachelor degree in EE)	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Signals, Systems and Communication [MSETITTI-8308.a]		0	4
Prüfung Signals, Systems and Communication [MSETITTI-8308.b]	90	2	0

Modul: Laboratories on Electrical Power Engineering [MSETITTI-8401]

MODUL TITEL: Laboratories on Electrical Power Engineering

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1			jedes Semester	WS 2010/2011	Englisch/Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

The module Laboratories on Electrical Power Engineering provides practical consolidation in the field of Electrical Power Engineering and/or practical support to lectures and exercises in this area.

The students practice the application of specialized methods for the preparation and implementation of their own experiments and measurements, and learn to write reports of the experiments and measurement protocols.

Catalogue of lab courses to be chosen of:

- Power Engineering 2
- Photovoltaic
- Power Electronic Devices
- High Voltage Lab
- Design of Application-Spesific Instruction-Set Processors

Lernziele

Students are able to familiarize themselves under guidance with predefined experiments and excute them. They are able to master the relevant techniques, instrumentation and software tools for engineering-based treatment of specific tasks in Electrical Power Engineering. Students are able to apply theoretical knowledge to experimental set-ups independently. They are able to work and organize work in teams. They are able to fulfill predefined tasks within a narrow time frame.

Voraussetzungen

Bachelor Degree in Electrical Engineering, Electrical Power Engineering or sinmilar study programmes

Benotung

These lab courses are ungraded. The result of a successful participation is passed. The performance of individual participants of a training group (usually 3-6 people) will be evaluated by a colloquium before and after each experiment.

- Colloquia on each experiment
- Execution of experiments
- Written presentation of results

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Laboratory Exercises on Power Engineering 2 [MSETITTI-8401.a]		4	4
Laboratory Exercises on Photovoltaic [MSETITTI-8401.b]		4	4
Laboratory Exercises on Power Electronic Devices [MSETITTI-8401.c]		4	4
Laboratory Exercises on High Voltage Engineering [MSETITTI-8401.d]		4	4
Laboratory Exercises on Design of Application-Specific Instruction-Set Processors [MSETITTI-8401.e]		4	4

Modul: Projects on Electrical Power Engineering [MSETITTI-8501]

MODUL TITEL: Projects on Electrical Power Engineering

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

In the module Projects on Electrical Power Engineering closely defined scientific problems are worked out in a small project group within a fixed period of time. The results will be presented by the project participants in appropriate form and descripted in a project paper. The processing time of a project is equivalent to 4 hours per week and each participant gains 4 creditpoints.

The planning and distribution of tasks has to be developed by the group itself. The team is supported by a lecturer or an instructor. The students are guided in the review of relevant literature, in structuring and presentation of scientific content, in communication and teamwork. As part of the project management the students have to announce, which person is responsible for which part of the project performance.

The following projects are regularly offered as a framework for changing themes and scientific problems:

- Computer Aided Design of Electrical Machines (SS)
- Design and Simulation of Electromechanical Energy Converters (SS / WS)
- Measurement and Control of Electrical Machines (SS)
- The Path to Long-Term Optimum High-Voltage Network (SS / WS)
- Use of Hydropower in the Electricity Market (SS / WS)

Other projects might be available on request at the chairs and institutes, which are involved in education in the field of Electrical Power Engineering.

Lernziele

Students are able to familiarize themselves with theme-related literature. They can work as a team and put theoretical knowledge within a specific project on Electrical Power Engineering into practice. They have a deep knowledge of concepts and methods of Electrical Power Engineering. They are capable of structuring an students project, manage its organization and execute the project successfully within a defined, limited period of time. The Students master the relevant techniques, instruments and software tools for engineering-based processing of specific tasks in Electrical Power Engineering. The students are able to use their theoretical knowledge and put it into practice independently.

Voraussetzungen

Benotung

These projects are ungraded. The result of a successful participation is passed. The performance of individual participants of a project group (usually 3 to 4 people) will be evaluated by the instructor. The instructor also ensures that the tasks are distributed within the project group evenly. In particular, the following aspects are evaluated

- project management
- solution of the problem
- written description of results
- presentation

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!			

Modul: Seminars Electrical Power Engineering [MSETITTI-8601]

MODUL TITEL: Seminars Electrical Power Engineering

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Within the module Seminars Electrical Power Engineering seminars can not only be selected out of the field of Electrical Power Engineering but also from all areas of Electrical Engineering and Information Technology. Each student in the master's program Electrical Engineering, Information Technology and Computer Engineering has to partake in at least one seminar. A maximum of two seminars can be taken into account to the curriculum. The seminars usually consist of an introduction to the general topic and the distribution of the individual seminar lectures to the participants, as well as the dates for the seminar lectures themselves.

A lecture in a seminar will take at least 30 and up to 60 minutes and is performed by each participant on the basis of a written record with appropriate teaching aids (slides, etc.). The students have to show that they are able to prepare a scientific topic for an audience of fellow students and to present it orally. In this they are guided by the instructor.

Lernziele

Students are able to independently familiarize themselves with relevant scientific literature. They have knowledge of databases, e.g. IEEE Explore, to investigate relevant readings.

The students are able to independently familiarize themselfs with the state of the art in science and technology and with the various current issues in electrical power engineering. They are able to prepare a defined individual lecture within a limited period of time. They have the expertise to decide which scientific resources are important for the task and they can incorporate them into a structured scientific documentation. Build on that they are able to draw further conclusions. They master the precise methods for scientific documentation to give a structured didactic presentation (usually with the aid of slides to illustrate complex interrelations).

Voraussetzungen

Benotung

These seminars are ungraded. The result of a successful participation is passed. In particular, the following aspects are evaluated for each participant

- a written record for the oral presentation (lecture),
- presentation (slides) of the seminar lecture,
- the seminar lecture on a given topic itself.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!			

Wahlfächer [MSETITTI-9xxx]

Titel	Wahlfächer
Untertitel	WAHL
Beschreibung	Alle Fächer dieses Kataloges können als Wahlfach im Master-Studiengang Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik ausgewählt werden. Dies sind Fächer der Kataloge A,B,C der verschiedenen Studienrichtungen (mit gewissen Ausnahmen) sowie sonstige Fächer aus den Angebot der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik, die in diesem Katalog explizit aufgeführt werden. Insgesamt müssen in diesem Bereich 8 Creditpoints erbracht werden.

Modul: Hochspannungstechnik - Isoliersysteme [MSETITTI-9001]

MODUL TITEL: Hochspannungstechnik - Isoliersysteme

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Elektrische Belastungen in Hochspannungsnetzen: äußere Überspannungen, innere Überspannungen, Wanderwellen, Überspannungsschutz
- Isoliersysteme: Gase, Vakuum, Flüssigkeiten, Feststoffe
- Durchschlagvorgänge
- Grenzflächenphänomene
- Charakteristika und Kenngrößen
- Alterung, Fremdschichten - Konstruktionsgrundlagen technischer Isoliersysteme
- Hermetischer Abschluss
- Kraftschlüssige Verbindungen

- Exemplarische Anwendungen: Kondensator, Durchführung, Ausleitung

Lernziele

Die Studierenden lernen die Hintergründe hochspannungstechnischer Isoliersysteme kennen.

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- hochspannungstechnische Problemstellungen zu erfassen und anhand ihres Wissens über die relevanten physikalischen Zusammenhänge Komponenten und Isoliersysteme geeignet auszulegen.

- die Ursachen von Überspannungen in elektrischen Systemen, die sowohl in externen Einflüssen wie z.B. Blitzentladungen liegen können, als auch durch systeminterne Vorgänge wie Schalthandlungen hervorgerufen werden können, zu verstehen.
- Ableiter als Maßnahme gegen Überspannungen werden darzustellen und diese für spezifische Anwendungen auszulegen.

- die Eigenschaften unterschiedlicher Isolierstoffe zu benennen und daraus deren Vor- und Nachteile für den Einsatz abzuleiten.

- die Durchschlagprozesse in gasförmigen, flüssigen und festen Isolierstoffen sowie im Vakuum zu beschreiben sowie Durchschlagspannungen in verschiedenen Medien zu bestimmen und entsprechende Testverfahren in Abhängigkeit des dominierenden Durchschlagmechanismus auszuwählen.

- für eine spezielle hochspannungstechnische Anwendung Isoliermedien auszuwählen und das Isoliersystem auszulegen.

- Grenzflächeneffekten, konstruktive Besonderheiten sowie Alterungsmechanismen der Isolierstoffe zu berücksichtigen.
- das grundsätzliche Vorgehen bei der Fertigung von Isolierstoffen darzustellen.

Voraussetzungen

Inhaltlich:

Bachelor-Vorlesung Komponenten und Anlagen der elektrischen Energieversorgung

Bachelor-Vorlesung Hoch- und Mittelspannungsschaltgeräte und -anlagen

Benotung

Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Hochspannungstechnik - Isoliersysteme [MSETITTI-9001.a]		0	3
Prüfung Hochspannungstechnik - Isoliersysteme [MSETITTI-9001.b]	30	4	0

Modul: Hochspannungstechnik - Prüfsysteme und Diagnostik [MSETITTI-9002]

MODUL TITEL: Hochspannungstechnik - Prüfsysteme und Diagnostik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Erzeugung hoher Gleich, Wechsel- und Stoßspannungen • Erzeugung hoher Prüfströme • Synthetischer Prüfkreis • Messung hoher Prüfspannungen und -ströme: Teilertheorie, Teilerarten, Antwortzeit, Shuntproblematik • Diagnostik: Elektrische Diagnoseverfahren, Teilentladungsmesstechnik und - diagnostik, Chemische Diagnoseverfarhren, Ultraschall-Diagnostik • Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV): Prüftechnik Technische Exkursion	Die Studierenden kennen die Hintergründe von Mess- und Diagnosetechniken in der Hochspannungstechnik. Nach Abschluss der Vorlesung sind Sie in der Lage, • hochspannungstechnische Messungen und Diagnosen entsprechend verschiedener Problemstellung durchzuführen und dabei mögliche Fehlerquellen und Unsicherheiten auf Grund ihres Hintergrundwissens zu berücksichtigen. • die Auslegung von Testsysteme zur Erzeugung von hohen Gleich- Wechsel - und Impulsspannungen zu verstehen. • das Systemverhalten eines elektrischen Netzes während eines Spannungseinbruchs zu beschreiben und den Aufbau eines geeignetes LVRT-Testsystem (Low Voltage Ride Through) zur Nachbildung eines derartigen Fehlers zu erläutern. • die Funktionsweise des synthetischen Prüfkreises nach Weil-Dobke zur Prüfung des Ausschaltvermögens von Hochspannungsleistungsschaltern zu verstehen und anwendenzu können. • darzustellen, wie elektrische Größen in hochspannungstechnischen Anwendungen und insbesondere im Laborbetrieb gemessen werden. • unterscheidliche Messteiler nach deren Funktion auszuwählen sowie spezifische Vor- und Nachteile zu benennen. • die Grundlagen der Teilentladungsmesstechnik und der Diagnostik von Feststoff-Isoliersystemen mit Hilfe von Ultraschall anzuwenden. • die zu verwendende Messtechnik für spezielle Fragestellungen auszuwählen und die Messergebnisse auszuwerten. Des Weiteren lernen die Studierenden verschiedene Monitoring-Verfahren für Hochspannungstransformatoren kennen und erhalten einen Einblick in die Auswertung der Ergebnisse der Monitoring-Systeme im Hinblick auf den Zustand der Transformatoren. Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse zur elektromagnetischen Verträglichkeit im Umfeld hochspannungstechnischer Anlagen sowie zu Maßnahmen zur Reduzierung der elektromagnetischen Beeinflussung.
Voraussetzungen	**Benotung**
Inhaltlich: Bachelor-Vorlesung Komponenten und Anlagen der elektrischen Energieversorgung Bachelor-Vorlesung Hoch- und Mittelspannungsschaltgeräte und -anlagen	Mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Hochspannungstechnik - Prüfsysteme und Diagnostik [MSETITTI-9002.a]		0	3
Prüfung Hochspannungstechnik - Prüfsysteme und Diagnostik [MSETITTI-9002.b]	30	4	0

Modul: Dynamik Elektrischer Maschinen [MSETITTI-9003]

MODUL TITEL: Dynamik Elektrischer Maschinen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Zweiachsentheorie für Drehstrommaschinen:Voraussetzungen, Umwandlung Dreiphasen-in Zweiphasenmaschine, Transformation von Ständer und Läufer auf rotierendes Koordinatensystem, Flussverkettungen, Spannungsgleichungen, Drehmoment, Gleichstrommaschinenmodell, Raumzeigerdarstellungen.
- Dynamisches Verhalten der Gleichstrommaschine:Ersatzschaltbild und allgemeine dynamische Gleichungen, fremderregte Gleichstrommaschine, zeitlicher Vorgang der Selbsterregung, Kaskadenregelung eines stromrichtergespeisten Servomotors, Gleichstromreihenschlussmotor als Traktionsantrieb im Pulsbetrieb,
- Asynchronmaschine: Gleichungssystem, Schneller Hochlauf und Laststoß, feldorientierte Regelung mit eingeprägten Ständerströmen, stationärer Betrieb mit konstanter Stator- und Rotorflussverkettung, feldorientierte Regelung mit eingeprägten Stator-Spannungen.
- Synchronmaschine: Stationärer Betrieb der Vollpolmaschine, Stoßkurzschluss der Vollpolmaschine, Zweiachsentheorie der Schenkelpolmaschine, Stationärer Betrieb der Schenkelpolmaschine, Bestimmung von Xd und Xq, Stoßkurzschluss der Schenkelpolmaschine, transienter Betrieb der Schenkelpolmaschine.

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- die Zweiachstheorie für die Berechnung des dynamischen Verhaltens von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen anzuwenden.
- den dynamischen Betrieb von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen bei elektrischen und mechanischen Laststößen zu beschreiben.
- regelungstechnische Blockschaltbilder von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen zu entwickeln und anzuwenden.
- Regelverfahren der Gleichstrommaschine, sowie die feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine anzuwenden.

Voraussetzungen

Grundlegende Kenntnisse über Elektrische Maschinen

Benotung

schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Dynamik Elektrischer Maschinen [MSETITTI-9003.a]		0	3
Prüfung Dynamik Elektrischer Maschinen [MSETITTI-9003.b]		4	0

Modul: Entwurf, Berechnung und Technologie Elektrischer Maschinen [MSETITTI-9004]

MODUL TITEL: Entwurf, Berechnung und Technologie Elektrischer Maschinen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Auslegung: Ausnutzungszahlen, spezifische Beanspruchungen, Wahl der Hauptabmessungen • Klassische Berechnungsverfahren: Magnetischer Kreis, Leerlaufkennlinie, Belastungskennlinien, Reaktanzen • Numerische Feldberechnung: Differentialgleichung für das Vektorpotential, finite Differenzen, finite Elemente, Lösungsverfahren, Auswertung, Beispiele • Fertigungstechnologie: Entwicklung und Erprobung, aktive Bauteile, inaktive Bauteile • Erwärmung und Kühlung: Verluste, Wirkungsgrad, Wärmeleitung, Wärmeübertragung • Parasitäre Effekte: Oberwellen, Kräfte und Geräusche • Neue Materialien und Technologien: Permanentmagnete, Weichmagnetische Werkstoffe	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage • verschiedene elektrische Maschinen und weiterer Energiewandler zu entwerfen • die Grundlagen der numerischen Feldberechnung darlegen • die Kühlung elektrischer Antriebe zu analysieren und zu bewerten • die akustischer Geräuschanregung zu analysieren • den Einfluss der eingesetzten aktiven Materialien auf Kenndaten der elektrischen Antriebe zu bewerten

Voraussetzungen	Benotung
Dynamik Elektrischer Maschinen	Mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90 min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Entwurf, Berechnung und Technologie Elektrischer Maschinen [MSETITTI-9004.a]		0	3
Prüfung Entwurf, Berechnung und Technologie Elektrischer Maschinen [MSETITTI-9004.b]		4	0

Modul: Electrical Drives [MSETITTI-9005]

MODUL TITEL: Electrical Drives

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Electrical drives are used in many different fields: at home, in industry and for transportation. Dental drills as well as hybrid or fully electric vehicles and ships are powered by electrical motors. The advantages of electrical drives are that electricity is applicable almost everywhere and comparatively easy to decentralize, power and velocity are easy to control, the maximum machine torque is available at zero speed and wear and maintenance costs are low. Particularly due to their high efficiency, electrical drives score well. Since electrical drives consume about 60% of all electrical energy used in industry and gain more and more importance in the field of personal mobility, a huge amount of energy can be saved by an intelligent control of electrical motors. The above mentioned control of electrical motors is the topic of the lecture Electrical Drives. Subsequent to a short introduction to the mechanics of rotating systems the control of all common electrical machines (DC, synchronous, induction and switched reluctance machine) is presented. The universal field oriented (UFO) concept is explained which demonstrates the concepts of modern vector control and exemplifies the seamless transition between so called stator flux and rotor flux oriented control techniques. This powerful tool is used for the devel-opment of flux oriented machine models of rotating field machines. These models form the basis of UFO vector control techniques which are covered extensively to-gether with traditional drive concepts. Attention is also given to the dynamic modelling of Switched Reluctance (SR) drives, where a comprehensive set of modelling tools and control techniques is presented. The lecture should appeal to students who have a desire to understand the intricacies of modern electrical drives without loosing sight of the fundamental principles. It brings together the concepts of the ideal rotating transformer (IRTF) and UFO which allows a comprehensive and insightful analysis of AC electrical drives in terms of modelling and control. Extensive use is made of build and play modules which provide the student with the ability to interactively examine and understand the presented topics.

Lernziele

At the end of the module students are able:

- to remember the working principals of the most common electrical machine types.
- to understand how modern drive systems can be modeled.
- to distinguish between dynamic control strategies such as field-oriented and direct-torque control and their sensible applications.
- to recall the requirements of the different machines concerning sensors and power electronics.
- to choose electrical machines and converter topologies based on application requirements.
- to design electric drive trains and their control.

Voraussetzungen

Bachelor degree

Benotung

Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Electrical Drives [MSETITTI-9005.a]		0	3
Prüfung Electrical Drives [MSETITTI-9005.b]		4	0

Modul: Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSETITTI-9006]

MODUL TITEL: Power Electronics - Control, Synthesis and Applications

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Power Electronics generally have the goal to perform electrical energy conversion at high efficiency. The course focuses on the following aspects of converter design: • Minimum converter losses • silicon and magnetics losses • thermal design • Soft switching of silicon devices to improve device ratings • Using snubbers • Soft-switching converter topologies • Galvanically isolated dc-dc converters • Transformers in power electronics, using uni- and bidirectional core excitation • AC-AC converters • Control of voltage source converters • High-power electronics • Examples	At the end of the module students are able: • to understand basic topologies for power electronic applications. • to analyze the dynamic behavior of components and circuits, the control concepts, parasitic effects and electromagnetic compatibility. • to design an appropriate power electronic solution for each application including hardware and control. • to evaluate existing power electronic solutions and to optimize them with regard to the application, e.g. for best efficiency.

Voraussetzungen	Benotung
Bachelor degree	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSETITTI-9006.a]		0	3
Prüfung Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSETITTI-9006.b]	90	4	0

Modul: Fehler und Stabilität in Elektrizitätsversorgungssystemen [MSETITTI-9007]

MODUL TITEL: Fehler und Stabilität in Elektrizitätsversorgungssystemen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch / Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Das Modul geht über die symmetrische Betrachtung von Elektrizitätsversorgungssystemen hinaus und beinhaltet dabei folgende Schwerpunkte: • 012-Modelle symmetrischer Anlagen • 012-Modelle in unsymmetrischen Fehlerfällen von Elektrizitätsversorgungssystemen • Unsymmetrische Kurzschlussstromberechnung • Sternpunktbehandlung • Kapazitive und induktive Beeinflussung • Netzdynamik • Systemstabilität	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • das Verhalten von Energieversorgungssystemen im gestörten Betrieb zu berechnen. Dazu gehört insbesondere die Analyse unsymmetrische Fehlerfälle, die beispielweise aufgrund ein- oder zweipoliger Kurzschlüsse entstehen. • die Möglichkeiten zur Kompensation der Fehlerströme zu verstehen und zu berechnen. • die Wechselwirkungen zwischen elektrischen Anlagen, die sich aufgrund der induktiven und kapazitiven Kopplung der Systemkomponenten ergeben, im Normalbetrieb und gestörten Betrieb zu verstehen und zu berechnen. • dynamische Prozesse in der Netzberechnung grundlegend zu beschreiben.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Fehler und Stabilität in Elektrizitätsversorgungssystemen [MSETITTI-9007.a]		0	3
Prüfung Fehler und Stabilität in Elektrizitätsversorgungssystemen [MSETITTI-9007.b]	90	4	0

Modul: Stromerzeugung und -handel [MSETITTI-9008]

MODUL TITEL: Stromerzeugung und -handel

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Die Vorlesung bietet einen breiten Überblick über die gesamte Wertschöpfungskette der elektrischen Energieversorgung sowie über die Optimierung des Energiesystems. Schwerpunkte liegen hierbei auf • Thermodynamische Grundlagen der Energieumwandlung • Aufbau und Funktionsweise thermischer, hydraulischer und regenerativer Kraftwerkstechnologien • Einführung in Primärenergiemärkte und deren Marktmechanismen • Märkte für elektrische Energie und Übertragungskapazitäten • Mathematische Modellierung des Erzeugungssystems und Optimierungsalgorithmen	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Komponenten der energiewirtschaftlichen Wertschöpfung zu charakterisieren. Ebenso sind sie in der Lage, Kraftwerke der elektrischen Energieversorgung zu klassifizieren und ihre zu Grunde liegenden thermodynamischen Vorgänge zu analysieren und zu berechnen. Darüber hinaus sind die Studierenden nach der Teilnahme an den Veranstaltungen dieses Moduls in der Lage, Absatzmöglichkeiten oder -strategien elektrischer Energie an den relevanten Märkten zu bewerten und in das Gesamtsystem einzuordnen. Mittels der Nutzung mathematischer Verfahren sind die Studierenden in der Lage, die Geschehnisse der Stromerzeugung und des Handelns zu optimieren.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Stromerzeugung und -handel [MSETITTI-9008.a]		0	3
Prüfung Stromerzeugung und -handel [MSETITTI-9008.b]	30	4	0

Modul: Automation of Complex Power Systems [MSETITTI-9009]

MODUL TITEL: Automation of Complex Power Systems						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	**Dauer**	**Kreditpunkte**	**SWS**	**Häufigkeit**	**Turnus Start**	**Sprache**
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	**Lernziele**
• Distribution Automation: prerequisite and historical perspective • Distribution Automation and Control Function System Protections and Protection Automation • Closed Loop Control in Power System Automation • Control of Distributed Energy Sources • Microgrids and Microgrid Control • Standards for Distribution Automation • Common Information Model • Communication Systems for Power Systems • Integration of renewable Energy Sources	At the end of the module students are able • to comprehend and apply the basics of power system automation • to understand and apply the fundamentals of protection systems and their automation • to understand and implement the possible feedback control structure for distribution automation • to determine the implication of automation in a distributed generation environment • to characterize and classify the most important standards for power system automation
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	**Prüfungsdauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Automation of Complex Power Systems [MSETITTI-9009.a]		0	3
Prüfung Automation of Complex Power Systems [MSETITTI-9009.b]	90	4	0

Modul: Power System Dynamics [MSETITTI-9010]

MODUL TITEL: Power System Dynamics

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Introduction to Power System Dynamics • Power System Components and Steady State Classical Analysis • Electromagnetic Phenomena • Small Disturbances for Unregulated Systems and Regulated Systems • Large Disturbances • Transient Stability and Lyapunov method • Wind Farms and Power Systems Dynamics • Voltage Stability • Frequency Stability	At the end of the module students are able • to understand and apply the principles of power system dynamics • to remember and exploit the fundamentals of the associated network components • to classify the division of power system dynamics • to understand and apply stability control
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Power System Dynamics [MSETITTI-9010.a]		0	3
Prüfung Power System Dynamics [MSETITTI-9010.b]	90	4	0

Modul: Energiespeichertechnologien [MSETITTI-9011]

MODUL TITEL: Energiespeichertechnologien

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Typische Anwendungsbereiche für elektrische und thermische Energiespeicher:** portable Geräte, Consumerprodukte, Industrieprozesse, Solaranlagen, USV, Stromnetze, Fahrzeuge, Traktion, etc.
- **Thermische Hoch- und Niedertemperaturspeichersysteme**
- **Mechanische Speichersysteme für elektrische Energie**: Schwungrad, Pumpspeicher, Druckluftspeicher
- **Elektrische Speicher**: Spulen, SuperCaps
- **Elektrochemische Energiespeicher für elektrische Energie**: grundlegende chemische Reaktionen, elektrische Eigenschaften, Alterung, Systemtechnik, Anwendungen
- **Primärbatterien diverser Technologien**
- **Wiederaufladbare elektrochemische Energiespeicher:** Bleibatterien, Lithium-Ionen-Batterien, NiCd/NiMH, NaS/NaNICl (Hochtemperatur), Redox-Flow-Batterien, Wasserstoffspeichersysteme
- **Wirtschaftlichkeitsberechnungen für verschiedene Anwendungsbereiche**
- **Klassifizierung von Speichertechnologien und alternative Regelleistungstechnologie**

Für alle Speichertechnologien werden der technologische Aufbau, die elektrischen bzw. thermischen Eigenschaften, Sicherheitsaspekte, Recyclingfähigkeit und Ansprüche an die Batteriesystemtechnik diskutiert. Wo nötig, werden Fragen der Materialverfügbarkeit diskutiert.

In der Hausarbeit arbeiten die Studierenden für eine gegebene Anwendung ein geeignetes Speicherkonzept aus. Neben der Auswahl und der Auslegung der Speichertechnologie werden Systemaspekte, Wirtschaftlichkeit, gesellschaftliche Konfliktpotentiale und technologische Entwicklungslinien analysiert und ausgearbeitet.

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studenten in der Lage:

- die Funktionsweise und Eigenschaften der behandelten Energiespeichertechnologien zu bewerten.
- Energiespeicher hinsichtlich ihrer Eignung in einer spezifischen Anwendung zu bewerten.
- für eine spezifische Anwendung ein Energiespeichersysteme zu planen, zu dimensionieren und die Wirtschaftlichkeit zu ermitteln.
- Erarbeitung von Systemlösungen in arbeitsteiliger Gruppenarbeit
- Präsentationen zu technischen Themen zu erstellen und durchzuführen

Voraussetzungen	Benotung
keine	mündliche Prüfung (deutsch oder englisch) (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Energiespeichertechnologien [MSETITTI-9011.a]		0	3
Prüfung Energiespeichertechnologien [MSETITTI-9011.b]		4	0

Modul: Batteriespeichersystemtechnik [MSETITTI-9012]

MODUL TITEL: Batteriespeichersystemtechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Bestimmung der Ruhespannung aus den thermodynamischen Grundgleichungen**
- **Kinetik von Batterien:** Ohm'sche Widerstände, Butler-Volmer-Gleichung, Diffusion
- **Grundbegriffe der Batteriesystemtechnik**
- **Detaillierte Betrachtung von Lithium-Ionen- und Bleibatterien sowie SuperCaps:** Grundlegende elektrochemischer Aufbau und verwendete Materialien, Sicherheit der Materialien, elektrische Eigenschaften, Strom- und Temperaturabhängigkeiten, typische Alterungsprozesse, Lade- und Entladeverhalten, Ableitung geeigneter Betriebsmanagementverfahren, notwendige Komponenten des Batteriemanagements
- **Systemtechnischen Elemente von Batteriepacks:** Design von Ladeverfahren und Ladegeräten, Zellausgleichssysteme, thermisches Management, Modellierungsansätze, Grundlegende Algorithmen zur Batteriediagnostik, Schutztechnik an Batteriepacks, Gesamtintegration von Batteriezellen in Batteriepacks
- **Methoden zur beschleunigten Lebensdauerbestimmung**
- **Trainieren von Präsentationstechniken**

In der Hausarbeit arbeiten die Studierenden für eine gegebene Anwendung ein geeignetes Speicherkonzept aus. Neben der Auswahl und der Auslegung der Speichertechnologie werden Systemaspekte, Wirtschaftlichkeit, gesellschaftliche Konfliktpotentiale und technologische Entwicklungslinien analysiert und ausgearbeitet.

Lernziele

Die Veranstaltung vermittelt ein grundlegendes Verständnis für wiederaufladbare Batterien und SuperCaps.

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- thermodynamische und kinetische Grundlagen von Batterien zu verstehen und anzuwenden
- elektrochemische Prozesse in Batterien zu verstehen
- den grundlegenden Aufbau von Batterien zu verstehen und Eigenheiten bzgl. Sicherheit und elektrischer Leistungsfähigkeit zu beurteilen
- theoretische und praktische Energiedichten von Batterien zu ermitteln
- wesentliche Unterschiedene zwischen Lithium-Ionen- und Bleibatterien sowie SuperCaps zu verstehen
- verschiedene Ansätze zur Modellbildung anzuwenden
- die Methoden der Modellbildung und der Batteriediagnostik umzusetzen
- Auswahl geeigneter Batterietechnologien für eine bestimmte Anwendung zu ermitteln und Batteriepackdesigns zu entwerfen
- Systemlösungen in arbeitsteiliger Gruppenarbeit zu erarbeiten
- selbst erarbeitete Fachthemen zu präsentieren

Voraussetzungen	Benotung
Modul Energiespeichertechnologien vorteilhaft	Vortrag mit Übungsgruppe (optional), Mündliche Prüfung (30min) (wahlweise deutsch oder englisch) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Batteriespeichersystemtechnik [MSETITTI-9012.a]		0	3
Prüfung Batteriespeichersystemtechnik [MSETITTI-9012.b]	30	4	0

Modul: Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen in elektrischen Netzen [MSETITTI-9013]

MODUL TITEL: Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen in elektrischen Netzen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch (im SS), Englisch (im WS)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Sicherheitsvorschriften und Normen nationale, regionale und internationale Normen, rechtliche Grundlagen der Normung; Prüfzeichen • Gefahren durch elektrischen Strom Unfallstatistik, Stromwirkungen auf den Menschen; Sicherheitsgrenzen; Gefährdung durch hochfrequente Felder • Schutzmaßnahmen in Niederspannungsanlagen gegen direktes und bei indirektem Berühren; Netzformen; Schutz- und Funktionskleinspannung; Bewertung • Schutzmaßnahmen in Hochspannungsanlagen Erdung; Überspannungs- und Blitzschutz • Schutz von Leitungen und Kabeln Überlast; Kurzschluss • Schutzeinrichtungen und deren Wirkungsweise; Schutzkriterien; Sicherungen; LS- und FI-Schutzschalter; Relais; Überspannungsableiter • Schutzsysteme Transformatoren-, Motor-, Generatorschutz	Nach der Teilnahme der Studenten an der Veranstaltung haben sie Kenntnisse in den 5 Bereichen 'Normung und Standardisierung', 'Einfluss des elektrischen Stroms auf Lebewesen', 'Schutzmaßnahmen', 'Schutzgeräte' und 'Funktionale Sicherheit' erlangt. Im ersten Teil haben sie etwas über Normen und die Geschichte der Normung erfahren. Sie können die Begriffe 'World Trade Organisation' und 'United Nations Economic Commission for Europe' erläutern und kennen die drei internationalen Standardisierungs-Organisationen ISO, ITU und IEC. Außerdem können sie Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Sandardisierungs-Systeme in den USA, China, Europa und Deutschland benennen. Sie kennen die einschlägige technische Gesetzgebung zur Sicherheit von Produkten und Systemen, die Verantwortung des Staates, den Normungsprozess sowie die Rolle von Konformitätserklärungen und Zertifizierungen.Die Studierenden können die Wirkung des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper erläutern. Sie kennen den elektrischen Widerstand des menschlichen Körpers, die Wirkung von Wechselstrom im Frequenzbereich von 15 bis 100 Hz, die Wirkung von Gleichstrom und erforderliche Maßnahmen bei einem Unfall.Die Studierenden können Schutzmaßnahmen für die Bereiche 'Elektrische Installation in Gebäuden', 'Elektrische Installation von Energieversorgungssystemen', 'Spezial Bedingungen und Umgebungsbedingungen', 'Elektrische Entladungen und Überspannungen' und 'Elektromagnetische Felder' benennen und technisch erläutern. Außerdem können die Studierenden elektrische Sicherheitstestmethoden erläutern.Die Studierenden können Schutzgeräte in Bezug auf Technologie und Anforderungen an Schutzsysteme benennen und die Funktionsweise erläutern. Insbesondere haben die Studierenden Detailkenntnisse zu Leitungsschutz, Leistungsschalter, FI-Fehlerstromschutzschalter (RCD Residual Current Device), Sicherungen, Überspannungsableiter und Transformatorschutz. Die Studierenden können den Begriff funktionale Sicherheit erläutern. Sie können Sicherheitsbetrachtungen bei der Auslegung üblicher Schutzeinrichtungen und bei solchen der funktionalen Sicherheit sowie einige Grundlagen der DIN EN 61508 (VDE 0803) anhand des von ihr beschriebenen Lebenszyklus anstellen.
Voraussetzungen	**Benotung**
keine	Mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen in elektrischen Netzen [MSETITTI-9013.a]		0	3
Prüfung Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen in elektrischen Netzen [MSETITTI-9013.b]		4	0

Modul: Energiewirtschaft in liberalisierten Elektrizitätsmärkten [MSETITTI-9014]

MODUL TITEL: Energiewirtschaft in liberalisierten Elektrizitätsmärkten

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch / Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
In dieser Veranstaltung werden nach einer Einführung in die Grundlagen wirtschaftlichen Handelns in der Energiewirtschaft werden die veränderten Rahmenbedingungen auf dem Energiemarkt seit der Liberalisierung untersucht. Ein erster Schwerpunkt ist dabei die Untersuchung der Motive und Gestaltungsalternativen von Liberalisierungsansätzen im internationalen Vergleich. Ein zweiter Schwerpunkt ist die eingehende Betrachtung der Rollen verschiedener Akteure sowie der Preisbildungsmechanismen im nun liberalisierten Markt. Im Einzelnen werden die folgenden Inhalte vermittelt: • Energiewirtschaftliche Grundlagen • Motivation und Gestaltung der Liberalisierung, internationale Beispiele für Gestaltungsalternativen sowie Marktrollen in Dienstleistungs- und Wettbewerbsmärkten • Preisbildung in liberalisierten Märkten • Schlussfolgerungen und Erfahrungen mit unterschiedlichen Liberalisierungsansätzen	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • die Kostenstruktur von Energieversorgungsunternehmen, Darstellung der qualitativen und quantitativen Kostenstrukturen in Erzeugung, Übertragung und Verteilung zu reproduzieren, • Motivation und Gestaltung der Liberalisierung zu verstehen, • Internationale Beispiele für Gestaltungsalternativen der Liberalisierung vergleichend zu analysieren und evaluieren, • Marktrollen im Dienstleistungs- und Wettbewerbsmarkt sowie die Preisbildung in liberalisierten Märkten zu verstehen, • aufgrund der erworbenen Kenntnisse internationale Erfahrungen mit unterschiedlichen Liberalisierungsansätzen zu bewerten.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Energiewirtschaft in liberalisierten Elektrizitätsmärkten [MSETITTI-9014.a]		0	3
Prüfung Energiewirtschaft in liberalisierten Elektrizitätsmärkten [MSETITTI-9014.b]		4	0

Modul: Power Cable Engineering [MSETITTI-9015]

MODUL TITEL: Power Cable Engineering

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Introduction:** cable industry, cable market, power cables in networks, history, technical standards, transmission properties • **Cable Components:** materials, conductor, insulation, screen, sheath, armour • **Design:** low-/medium-/high-voltage cables, utili-ty/special cables • **Production:** paper insulated/extruded cables, conductor/core/cable • **Quality Management:** ISO 9000, quality assurance, type-/sample-/routine-test, commissioning test, ageing, lifetime • **Accessories:** termination, joints, field control, installation techniques • **Cable Projects:** cable route, current carrying capacity, transport, laying • **High Power Cables:** cable losses, forced cooling, HVDC, gas-insulated cables, cryogenic cables, superconducting cables (LTSC, HTSC)	At the end of the module the students are able • to understand the different aspects that have to be considered during the project planning for a high voltage cable line. • to understand the production of high voltage cables, the different manufacturing techniques and the quality assessment. • to explain typical cable designs (LV, MV, HV, EHV) in detail. • to understand the construction and functionality of cable connections and terminations. • to use the obtained knowledge of components for designing a specific cable for a cable project.
Voraussetzungen	**Benotung**
none	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Power Cable Engineering [MSETITTI-9015.a]		0	3
Prüfung Power Cable Engineering [MSETITTI-9015.b]		4	0

Modul: Elektrische Kfz-Bordnetzkomponenten [MSETITTI-9016]

MODUL TITEL: Elektrische Kfz-Bordnetzkomponenten

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Überblick elektrischer Kfz-Ausrüstung, Zielsetzung • Starter • Generatoren • Spannungsregler • Batterien • Bordnetzauslegung • Betriebssicherheit • Elektronik im KFZ • Vernetzung im KFZ • Schwungrad-Starter-Generator • Antriebe für Elektrofahrzeuge	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage • die einzelnen elektrischen Komponenten im Kfz in ihrer Funktion und in ihrem Zusammenspiel zu verstehen. • ein Bordnetz aus den behandelten Komponenten zu entwickeln. • die Auswirkungen elektrischer Komponenten auf das Gesamtfahrzeug in technischer und wirtschaftlicher Sicht zu bewerten. • die Betriebssicherheit eines Boardnetz zu analysieren.

Voraussetzungen	Benotung
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektrische Kfz-Bordnetzkomponenten [MSETITTI-9016.a]		0	3
Prüfung Elektrische Kfz-Bordnetzkomponenten [MSETITTI-9016.b]		4	0

Modul: Energiehandel und Risikomanagement [MSETITTI-9017]

MODUL TITEL: Energiehandel und Risikomanagement

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Vorteile und Ursachen des Handels • Organisation, Personen, Produkte, Märkte • Preisbildung im Energiehandel • Einflussfaktoren auf die Energiepreise • Handelsstrategien • Kraftwerkseinsatzplanung • Risikomanagement • Bepreisung von Großhandelsprodukten	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • Grundlagen und Besonderheiten des Handels mit Energie zu verstehen, • Einflussfaktoren auf Energiepreise zu analysieren und grundlegende Preisbildungsmodelle anzuwenden, • Zusammenhänge zwischen technischen Restriktionen und der Einsatzoptimierung von Kraftwerken zu verstehen, • verschiedene Methoden zur Kraftwerkseinsatzplanung zu charakterisieren, • die Risiken von offenen Handelspositionen identifizieren und mittels geeigneter Methoden zu bewerten.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Energiehandel und Risikomanagement [MSETITTI-9017.a]		0	3
Prüfung Energiehandel und Risikomanagement [MSETITTI-9017.b]	30	4	0

Modul: Elektrische Nahverkehrssysteme [MSETITTI-9018]

MODUL TITEL: Elektrische Nahverkehrssysteme

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
In dieser Vorlesung wird auf jüngste Entwicklungen im Bereich der Nahverkehrssysteme eingegangen. Hierbei werden sowohl Fragen der Technik als auch Fragen der Betriebsführung und des Managements behandelt. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Technik, den Betrieb und die Finanzierung werden umfassend erläutert. Nahverkehrssysteme und Fahrzeuge werden überblickartig vorgestellt. Zu den bewährten Systemen zählen Busse, Straßen-, Stadt-, U- und S-Bahnen, wie z. B. Combino und Variobahn. Neuartige Systeme sind automatisch fahrende, führerlose Systeme, wie sie z. B. am Düsseldorfer Flughafen bereits realisiert wurden. Die einzelnen Systeme werden charakterisiert über die Merkmale Betriebsweise, Beförderungskapazität, Investitions- und Betriebskosten. Dabei werden grundlegende Überlegungen wie Tagesspitzen und eine möglichst hohe Auslastung der eingesetzten Züge erläutert und Lösungskonzepte diskutiert. Auch auf Tarifsysteme und die Abrechnung der erbrachten Leistung über moderne Kommunikationsmittel wird in der Vorlesung eingegangen. Zusätzlich werden Fragen der Energieversorgung und Sicherheitsaspekte elektrischer Nahverkehrssysteme behandelt. INHALT: Automatisierung im Nahverkehr. Betriebsleittechnik, EDV-Anwendungen bei Nahverkehrsbahnen, Fahrerlose Systeme, People Mover. Energieversorgung von Nahverkehrsbahnen. Datenbusse auf Fahrzeugen. MC-Systeme auf Fahrzeugen. Weitere Informationen sind unter http://www.isea.rwth-aachen.de/vorlesungen/ zu finden.	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage: • charakteristische Merkmale moderner Nahverkehrssysteme und deren Aufbau darzulegen. • grundlegende Funktionen von Getriebe, elektrischen Antrieben und der Leistungselektronik in Nahverkehrssystemen zu verstehen. • rechtliche Rahmenbedingungen für Nahverkehrssysteme in Deutschland abzurufen und zu bewerten. • städtebauliche und politische Aspekte bei der Planung von Nahverkehrssystemen zu berücksichtigen. • Nahverkehrssysteme unter Berücksichtigung aller relevanten Teilkomponenten zu entwickeln.
Voraussetzungen	**Benotung**
keine	Mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektrische Nahverkehrssysteme [MSETITTI-9018.a]		0	3
Prüfung Elektrische Nahverkehrssysteme [MSETITTI-9018.b]		4	0

Modul: Elektrische Bahnantriebe [MSETITTI-9019]

MODUL TITEL: Elektrische Bahnantriebe

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Es werden in dieser Vorlesung die Entwicklung der stromrichtergespeisten elektrischen Bahnantriebe für Gleich- und Wechselstrombahnen dargestellt. Am Beginn der Vorlesungsreihe steht eine Übersicht der verschiedenen Spannungssysteme für elektrische Bahnen, unterschieden nach Typen und Ländern. Aufeinander aufbauend werden die Antriebe für Gleichstrombahnen, Wechselstrombahnen und die Antriebe für Mehrsystemzüge erläutert. Auch verteilte Antriebskonzepte werden in der Vorlesung behandelt (z. B. ICE3). Ein Schwerpunkt wird dabei auf die Eigenheiten der verschiedenen Antriebskonzepte in Bezug auf Betriebsverhalten und Netzrückwirkung gelegt. Die Analyse der Netzrückwirkungen bietet eine gute Möglichkeit, die Fortschritte der Leistungselektronik zu dokumentieren. Die Antriebe werden detailliert anhand von konkreten Beispielen vorgestellt. Ein weiteres Thema dieser Vorlesung bildet die Fahrwerkstechnik. Hierbei werden insbesondere die Dämpfung von schwingenden Massen und die optimale Positionierung von Komponenten im Fahrzeug besprochen. Die Übung beinhaltet Rechenbeispiele aus dem Stoffgebiet der Vorlesung.

INHALT:

- Bahnsysteme, Antriebsysteme.
- Antriebe mit Gleichstromspeisung und Gleichstromfahrmotoren: konventionelle Steuerungen, Elektronische Leistungsverstellung, Betriebsverhalten, Netzrückwirkungen, Ausführungsbeispiele.
- Antriebe für Wechselstrombahnen: Einphasenreihenschlußmotor mit Transformatorsteuerung, Mischstrommotor mit Stromrichtersteuerung, Betriebsdiagramme der Stromrichterschaltungen, Elektrische Bremsen, Netzrückwirkungen, Ausführungsbeispiele.
- Selbstgeführte Stromrichter für Bahnantriebe. Triebfahrzeuge mit Asynchron-Fahrmotoren: Schaltungen, Steuerung, Anwendung.
- Triebfahrzeuge mit Synchron-Fahrmotoren.

Lernziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- die geschichtliche Entwicklung der elektrischen Bahnantriebe abzurufen.
- benötigte Zugkräfte und Reibwerte für die Antriebsauslegung zu berechnen.
- die verbreiteten leistungselektronischen Komponenten und elektrischen Maschinen in Bahnantrieben zu identifizieren.
- verschiedene Antriebskonfigurationen mit ihren systemspezifischen Vor- und Nachteilen zu bewerten.
- passende Bahnantriebe auf Komponenten- und Systemebene anwendungsabhängig auszulegen.

Voraussetzungen

keine

Benotung

Mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektrische Bahnantriebe [MSETITTI-9019.a]		0	3
Prüfung Elektrische Bahnantriebe [MSETITTI-9019.b]	30	4	0

Modul: Moderne Servomotoren für Werkzeugmaschinen und Roboter [MSETITTI-9020]

MODUL TITEL: Moderne Servomotoren für Werkzeugmaschinen und Roboter

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Einordnung von Servomotoren in das Gebiet elektrischer Maschinen:** Struktur eines modernen Servoantriebs, Anforderungen und Beurteilungskriterien, Anwendungsbeispiele • **Permanentmagnete in der Antriebstechnik:** Kennlinien, Eigenschaften, Herstellung, magnetischer Kreis • **Ausführungen von Servoantrieben:** Gleichstrom-, Drehstromservoantriebe Bauformen, Antriebskonfigurationen, Regelung • **Einsatz von Getrieben in Servoantrieben:** Definitionen, Anpassung, Ausführungen • **Sensorik in Servoantrieben:** Drehgeber, physikalische Prinzipien der verschiedenen Ausführungen • **Linearantriebe:** Besonderheiten von Linearmotoren, Wanderfeld vs. Drehfeld, Randeffekte	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage • die Besonderheiten eines Servoantriebs im Gegensatz zu klassischen Antrieben zu verstehen • den Einsatz von Magnetmaterialien in elektrischen Maschinen zu charakterisieren • einen Servoantrieb bestehend aus Leistungselektronik, elektrischer Maschine, Drehgeber und Getriebe zu entwerfen • die alternative Anwendbarkeit von Linearantrieben zu bewerten • einen Regler für verschiedene Servoantriebe zu entwerfen
Voraussetzungen	**Benotung**
Einschlägiger Bachelor Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Moderne Servomotoren für Werkzeugmaschinen und Roboter [MSETITTI-9020.a]		0	3
Prüfung Moderne Servomotoren für Werkzeugmaschinen und Roboter [MSETITTI-9020.b]		4	0

Modul: Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik [MSETITTI-9021]

MODUL TITEL: Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Allgemeines:** Geschichte der Bahnen - Perspektive des Transportmittels Bahn - Stromsysteme in Europa und Struktur der Bahnstromversorgung
- **Bahnfahrzeuge:** Fahrzeugklassen - Systemübersicht - Antriebe (Stromrichter, Fahrmotoren, Getriebe) - Antriebssteuerung - Transformatoren - Hochspannungsausrüstung - Fahrwerk - Bremse - Light Rail, Metro - Commuter Rail (Einsystem Fahrzeuge, Mehrsystem Fahrzeuge) - High Speed (Einsystem Fahrzeuge, Mehrsystem Fahrzeuge)
- **Überblick und Grundlagen zu Magnetschwebesystemen:** Transrapid - Maglev
- **Berechnungsgrundlagen und Grundzüge der Systemauslegung**

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- Antriebstechnische Hauptsysteme Elektrischer Bahnen zu verstehen
- Ausprägungen Bahnfahrzeuge (Systemtopologie) zu charakterisieren
- Magnetschwebesysteme und Linearantriebe zu bewerten
- Eine Systemauslegung durchzuführen

Voraussetzungen

keine

Benotung

Mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik [MSETITTI-9021.a]		0	3
Prüfung Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik [MSETITTI-9021.b]	30	4	0

Modul: Magnetische Werkstoffe und Anwendungen [MSETITTI-9022]

MODUL TITEL: Magnetische Werkstoffe und Anwendungen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Elektroband: Grundmaterial entlang der gesamten Energiewandlungskette. Themenschwerpunkte: • Allgemeine Eigenschaften von magnetischen Materialien (weichmagnetisches Material, hartmagnetisches Material, Komposit- bzw. Verbundmaterial). • Modellierung der auftretenden Eisenverluste und Einflussfaktoren (Materialeigenschaften und Magnetisierungsart). • Messtechnische Charakterisierung von weichmagnetischen Werkstoffen. o Allgemeiner Produktionsprozess (Warmbandherstellung und Kaltbandherstellung). • Produktionsprozess: kornorientiertes und nicht-kornorientiertes Elektroband. • Entwicklung der Mikrostruktur während des Produktionsprozess und Beeinflussung dieser (Kornstruktur). • Trends und Herausforderungen, insbesondere für die E-Mobilität und Windenergie-Anwendungen.	Am Ende des Moduls sind die Studenten in der Lage • einen magnetischen Kreis zu konstruieren. • die Verlustmechanismen in weichmagnetischen Materialien zu verstehen und die verschiedenen Maßnahmen zur Beeinflussung ebendieser zu unterscheiden. • das entsprechend den magnetischen Anforderungen am besten geeignetste Material auszuwählen. • den Herstellungsprozess von Warm- und Kaltband sowie kornorientiertem und nicht-kornorientiertem weichmagnetischen Material zu verstehen. • die Werkstoffeigenschaften für die spezifischen Anwendungen wie E-Mobilität und Windenergie Anwendungen zu definieren. • die Anforderungen an das weichmagnetische Material in Bezug auf energieeffiziente Anwendungen zu analysieren und Verbesserungen herkömmlicher Materialien zu definieren.
Voraussetzungen	**Benotung**
	Mündliche Prüfung (30 min) Mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Magnetische Werkstoffe und Anwendungen [MSETITTI-9022.a]		0	3
Prüfung Magnetische Werkstoffe und Anwendungen [MSETITTI-9022.b]		4	0

Modul: Electromagnetic Field Simulation for Electrical Energy Applications [MSETITTI-9023]

MODUL TITEL: Electromagnetic Field Simulation for Electrical Energy Applications

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Finite element simulations and development of problem-oriented finite element software. Main topics: • Field simulation for applications in electrical power engineering • Treatment of non-linear, hysteretic and superconducting materials • Time harmonic and transient descriptions of eddy current effects • Modeling of movement • Field-network coupling and specialized coil models • Optimization for applications in electrical power engineering • Modeling and simulation of DC, asynchronous and synchronous machines, power transformers, coils and capacitors, accelerator components, electromechanical actuators and MEMS	At the end of the module students are able • to understand the theory of finite elements simulations • to create and design their own finite element tools based on the performed simulation examples in the exercise • to use these tools for straightforward application to power engineering problems.
Voraussetzungen	**Benotung**
	Term paper + oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Electromagnetic Field Simulation for Electrical Energy Applications [MSETITTI-9023.a]		0	3
Prüfung Electromagnetic Field Simulation for Electrical Energy Applications [MSETITTI-9023.b]		4	0

Modul: Aufbau und Netzbetrieb von Windenergieanlagen [MSETITTI-9024]

MODUL TITEL: Aufbau und Netzbetrieb von Windenergieanlagen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Bedeutung nicht konventioneller Energieerzeugungsanlagen im 21. Jahrhundert Historische Entwicklung: Vom Widerstandsläufer zur Auftriebsnutzung, vom Mahlen und Pumpen zur Stromerzeugung, wesentliche Kennwerte moderner Windkraftanlagen • Physikalische Grundlagen: Eindimensionale Stromfadentheorie, energetische Nutzung des Windes, der aerodynamische Auftrieb • Aerodynamik des Rotors: Geschwindigkeitspläne, Blattelementmethode, Auslegung nach Betz, Rotorverluste, Drall behaftete Nachlaufströmung, Blatttiefe und Anströmwinkel • Teillastverhalten und Kennlinien: Stall vs. Pitch, Leistungskennlinien • Konstruktiver Aufbau • Der Wind: Globale Zirkulation, Corioliskraft und geostrophischer Wind, bodennahe Grenzschicht, Histogramm und Verteilungsfunktion, Ertragsberechnung • Mechanisch elektrische Energieumwandlung durch Generatoren • Umrichtersysteme: Relevante Anlagentypen für den Netzbetrieb mit Zwischenkreisumrichter, Leistungshalbleiter, Grundschaltungen, Umrichtersysteme, Bewertung von Umrichtersystemen • Netzanschluss: Netzrückwirkungen, technische Richtlinien, systemtechnische Betrachtung der Netzeinbindung • Wirtschaftlichkeit: Förderung in Deutschland, Kosten von Windenergieanlagen, Energiegestehungskosten, • Beispielanlage: Enercon E40 • Offshore: Unterschiede von Offshore - gegenüber Onshore - Windenergieanlagen, Perspektiven, Netzanbindung von Offshore Plattformen, Planung von Offshore Windparks, Beispiele, Seaflow (Unterwasser-Anlagen)	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden den Wandel der Energieversorgung, der sich von einer gewachsenen zentralen Struktur hin zu dezentralen Einheiten vollzieht. Sie können die Planung von Windenergieanlagen durchführen. Die Bewertung von Standorten, nach Standardverfahren sowie die Aerodynamische Auslegung nach Betz können die Studenten anwenden. Darüber hinaus sind sie mit den unterschiedlichen Windenergieanlagentoppologien vertraut. In Abhängigkeit des Windstandortes können passende Toppologien ermittelt werden. Die in den Anlagen gebräuchlichen leistungselektronischen Schaltungen können sie analysieren und in den einschlägigen Energieumwandlungsanlagen entsprechend der Anlagen- und Netzanforderungen anwenden. Weiter können sie Windenergieanlagen hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit beurteilen. Die Studierenden können die technischen und wirtschaftlichen Risiken beim Betrieb von Windkraftanlagen einschätzen
Voraussetzungen	**Benotung**
keine	Mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Aufbau und Netzbetrieb von Windenergieanlagen [MSETIT-TI-9024.a]		0	3
Prüfung Aufbau und Netzbetrieb von Windenergieanlagen [MSETITTI-9024.b]	30	4	0

Modul: Modeling and Simulation of Complex Power Systems [MSETITTI-9025]

MODUL TITEL: Modeling and Simulation of Complex Power Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Introduction to Simulation and Modeling • Natural Coupling based Simulation - Nodal Anallysis and MNA • Resistive Companion • Solver Structure for Resistive Companion • State equations • Automatic Extraction of State Equations • Multi-Physics: an introduction to Modelica • Modelica language • Large System Analysis: Diakoptics • Large System Analysis: Latenc Insertation • Uncertain System Analysis: Introduction to Polynomial Chaos	At the end of the module students are able • to understand and apply the basics of modeling and simulation • to remember and exploit the fundamentals of solver structures • to apply the basic of simulation languages • to observe and evaluate uncertainty in system analysis
Voraussetzungen	**Benotung**
	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Modeling and Simulation of Complex Power Systems [MSETITTI-9025.a]		0	3
Prüfung Modeling and Simulation of Complex Power Systems [MSETITTI-9025.b]	90	4	0

Modul: Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems [MSETIT-TI-9026]

MODUL TITEL: Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	**Dauer**	**Kreditpunkte**	**SWS**	**Häufigkeit**	**Turnus Start**	**Sprache**
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	**Lernziele**
• Power system measurements • Measurement Chain for Power Systems • Uncertainty in measurement and uncertainty propagation • Measurement Standards • Synchronized Phasor Measurement in Power Systems • The concept of Phasor Measurement units • State Estimation in Power Systems • Distributed Observers for Power Systems • SCADA and Remote Terminal Units • Agent-based Control • Agents in Power Systems	At the end of the module students are able • to understand and apply the basics of uncertainty propagation in measurements • to exploit the applications of measurements in power systems • to evaluate and exploit the application of distributed measurements in power systems • to understand and apply the fundamentals of distributed intelligence in power systems
Voraussetzungen	**Benotung**
	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	**Prüfungsdauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems [MSETITTI-9026.a]		0	3
Prüfung Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems [MSETITTI-9026.b]	90	4	0

Modul: Network Regulation in Liberalized Energy Markets [MSETITTI-9027]

MODUL TITEL: Network Regulation in Liberalized Energy Markets

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
The course provides an overview of the basics of the regulatory regime in Europe and the underlying legal framework. It focuses on: • Overview and Basic Questions • Historical Development • Principles of regulation theory and economics • Conditions in Germany and Europe • Key aspects of the network regulation (unbundling, network access, network charges) • Responsibilities of the Bundesnetzagentur • Regulation of network charges	After successfully completing the module, students will be able to understand backgrounds and mechanisms of regulation theory. In particular, students are able to evaluate different approaches to regulation. Based on that, students are able to analyze relevant policies and laws in the field of electricity and gas network regulation. In addition, participating the module allow students to evaluate the impact of regulation on energy supply companies
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	Oral Examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lectures Network Regulation in Liberalized Energy Markets [MSETITTI-9027.a]		0	3
Examination Network Regulation in Liberalized Energy Markets [MSETITTI-9027.b]	30	4	0

Modul: Netzbetriebsführung [MSETITTI-9029]

MODUL TITEL: Netzbetriebsführung

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Die Vorlesung bietet einen breiten Überblick über den Betrieb von Transportnetzen innerhalb der elektrischen Energieversorgung sowie über die innerhalb der Betriebsführung verwendeten Prozesse und Methoden. Schwerpunkte liegen hierbei auf • den physikalischen Betriebsgrenzen • den Regelungskonzepten im Übertragungsnetzbetrieb • den Einflüssen des Verbundbetriebs • den Einflüssen der Liberalisierung der Energiemärkte auf die Systemführung • der Integration neuartiger Betriebsmittel in das Transportnetz	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • die Betriebsführung von Übertragungsnetzen zu charakterisieren. • Methoden der Betriebsführung von Übertragungsnetzen zu verstehen. • kritische Situationen in Übertragungsnetzen zu identifizieren und einzuordnen. • auf Basis der gewonnen Erfahrung Herausforderungen im zukünftigen Betrieb von Übertragungsnetzen zu erkennen und zu analysieren.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Operation of Interconnected Power Systems [MSETITTI-9029.a]		0	3
Prüfung Operation of Interconnected Power Systems [MSETITTI-9029.b]		4	0

Modul: Elektrische Energie aus regenerativen Quellen [MSETITTI-9030]

MODUL TITEL: Elektrische Energie aus regenerativen Quellen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Energiebedarf & heutige Bereitstellung, Globale Probleme der Energieversorgung
- Potentiale erneuerbarer Energiequellen
- Kostenrechnung
- phys. Grundlagen, Herstellungsverfahren, Systemtechnik, typische Topologien, technische Grenzen, soziale Akzeptanz für die folgenden Technologien: - Photovoltaik - Windkraft - Wasserkraft - Solarthermische Kraftwerke - Biomasse - Geothermie
- Notwendige Netzstrukturen und Netzsteuerung für die Einbindung erneuerbare Energien
- Speichertechnologien für die Integration erneuerbarer Energien
- Verbindung der Elektromobilität mit erneuerbaren Energien
- Erneuerbare Energien für netzferne Energieversorgungen
- Entwicklungsstand, Aussichten und Praxisbeispiele

Die Inhalte werden in Präsenzübungen vertieft und eine Fokussierung auf die Prüfung vorgenommen. Zusätzlich werden mehrere halbtägig Exkursionen angeboten, von denen die Studierenden mindestens zwei auswählen müssen.

Lernziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- den Bedarf an Energie und mögliche Technologien zu deren Erzeugung aus regenerativen Quellen zu analysieren
- Vor- und Nachteile sowie Funktionsweise der vorgestellten regenerativen Energieerzeuger zu bewerten
- Technische und wirtschaftliche Potentiale verschiedener regenerative Stromerzeugungstechnologien zu ermitteln
- Bedarf an strukturellen Maßnahmen im Bereich Stromnetze und Speicher einschätzen zu können

Voraussetzungen	Benotung
einschlägiger Bachelor-Abschluss	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektrische Energie aus regenerativen Quellen [MSETITTI-9030.a]		0	3
Prüfung Elektrische Energie aus regenerativen Quellen [MSETITTI-9030.b]	30	4	0

Modul: Low Carbon Energy Conversion Systems [MSETITTI-9031]

MODUL TITEL: Low Carbon Energy Conversion Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch/Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Energiequellen
- Aufkommen und geografische Verteilung
- Limitierende Faktoren

Energiekonversionssysteme
- Energieerzeugung und –konversion
- Einteilung der Konversionssysteme in Primärkonversion und Sekundärkonversion
- Bewertungssysteme: Exergie und CO2-Vermeidungskosten

Konversionssysteme
- Kernenergie
- 50+ Technologie für Stein- und Braunkohle
- CCS-Technologie
- GuD-Kraftwerke
- Blockheizkraftwerke (BHKW)
- Brennstoffzellen
- Wärmepumpensysteme
- Brennwertsysteme mit Renewable-Komponenten
- Biogas-Produktion
- Wasserkraft

Verbundsysteme
- Strom-/Wärmeverbund
- Konkrete Ausführungen Kraft-Wärme-Kopplung
- Substitution Stromanwendungen durch Abwärmenutzungen
- Lastschwankungen bei Stromanwendungen bzw. Wärmebedarf
- Lastausgleichsmechanisme
- Smart Grids und Steuerungssysteme
- Aufbau zukünftiger Dispatching-Systeme

Lernziele

Nach der Teilnahme an den Veranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,
- ein umfangreiches Verständnis von Energiequellen, Energiekonversionssystemen und Verbundsystemen aufzubringen
- sowie breite Grundkenntnisse im Bereich der Gas-Technologie anzuwenden.

Voraussetzungen

Keine

Benotung

schriftliche Prüfung (90min) oder Mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Low Carbon Energy Conversion Systems [MSETITTI-9031.a]		0	3
Prüfung Low Carbon Energy Conversion Systems [MSETITTI-9031.b]	90	4	0

Modul: Freileitungen [MSETITTI-9032]

MODUL TITEL: Freileitungen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Freileitungen bilden das Rückgrat der Energieversorgung in Deutschland und sind nicht erst seit der Ankündigung eines möglichen Verkaufs der Netze auch Thema der aktuellen öffentlichen Diskussion. Die Vorlesung Freileitungen gibt dem Studenten der elektrischen Energietechnik einen breiten Überblick über Aufbau, Funktion und Betrieb von Freileitungen. Einen Schwerpunkt bildet die Beschreibung der Möglichkeiten zur Erhöhung der Transportkapazität vorhandener Freileitungen. Hierzu zählen u.a. das Freileitungs-Monitoring und die Hochtemperaturleiter - beides Technologien, die heute national wie international Gegenstand von Forschungs- und Entwicklungsprojekten sind. Die Veranstaltung enthält integrierte Übungen, in denen die Lehrinhalte durch gemeinsame Bearbeitung von aktuellen Fragestellungen, die sich z.B. durch Ausbau der Windenergie ergeben, vertieft und anhand anschaulicher Beispielberechnungen verifiziert werden.	• Die Studierenden kennen die technischen Grundlagen zur Dimensionierung und zur Optimierung der Nutzbarkeit vorhandener Freileitungen. • Sie haben das interdisziplinäre Denken geschult, da sowohl ingenieurwissenschaftliche, wirtschaftliche und juristische Aspekte bei der Dimensionierung, dem Bau und der Instandhaltung von Freileitungen zu berücksichtigen sind. • Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, den Aufbau und die Funktionsweise von Freileitungen zu erläutern. • Sie können die Entwicklungsstationen eines Freileitungsprojektes benennen und übliche Planungsmethoden und –maßstäbe rekapitulieren. • Die Studierenden kennen das vereinfachte einphasige Ersatzschaltbild einer Freileitung und können dessen Elemente erklären. • Sie können die Begriffe Natürliche Leistung, über- und unternatürlicher Betrieb erläutern und kennen die thermischen Übertragungsleistungen von Freileitungen in den in Deutschland üblichen Spannungsebenen. • Sie kennen die möglichen Auswirkungen von Strom und Spannung auf Personen und können Anforderungen an die Isolationskoordination von Freileitungen benennen. • Die Studierenden können Maßnahmen zum Schutz gegen Auswirkungen von Blitzeinschlägen benennen, kennen Blitzstromparameter und die Wirkung von Blitzentladungen und können den Blitzschutzraum von Freileitungen geometrisch konstruieren. • Die Studierenden können Anforderungen an Erdungssysteme von Freileitungen benennen und begründen sowie mögliche Erdungsarten erläutern. • Sie kennen einschlägige Messmethoden zur Messung von Erdübergangswiderständen und Berührspannungen. • Die Studierenden können den Aufbau von Leitern für Freileitungen erläutern und kennen die typischerweise eingesetzten Leitermaterialien. • Sie können die Strombelastbarkeit anhand eines physikalischen Modells ermitteln sowie Durchhangsberechnungen für einfache Leitungsanordnungen selbständig durchführen. • Die Studierenden kennen Methoden zur Optimierung der Übertragungskapazität vorhandener Freileitungen (Freileitungs-Monitoring, Hochtemperaturleiter, Gleichstromübertragung, Erhöhung der Übertragungsspannung, Verringerung des Wellenwiderstands) und können diese im Detail erläutern und deren Vor- und Nachteile sowie sinnvolle Einsatzgebiete im Netz benennen.

Voraussetzungen	Benotung
keine	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Freileitungen [MSETITTI-9032.a]		0	3
Prüfung Freileitungen [MSETITTI-9032.b]		4	0

Modul: Modern Control Systems [MSETITTI-9033]

MODUL TITEL: Modern Control Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Overview on fundamentals of Control Design • State control • Pole assignment • Linear quadratic Control • Observer Theory • Linear quadratic Gaussian Control • Sliding Mode Control • Synergetic Control • Lyapunov Function and Lyapunov Control • Nonlinear Control The exercise will give realistic examples for each approach.	At the end of the module students are able to: • understand fundamentals of control design with the focus on power systems • remember a brought variety of commonly used control approaches
Voraussetzungen	**Benotung**
none	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture Modern Control Systems [MSETITTI-9033.a]		0	3
Examination Modern Control Systems [MSETITTI-9033.b]	30	4	0

Modul: Grundlagen der Kerntechnik [MSETITTI-9034]

MODUL TITEL: Grundlagen der Kerntechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Übersicht über die heutige Kernenergienutzung • Kernspaltung, Kettenreaktion, Kritikalität • Wärmeproduktion im Reaktor, Wärmeabfuhr aus dem Reaktorkern • Brennelemente und Kernauslegung • Reaktorkomponenten • Gesamtanlage • Störfälle, Unfälle • Brennstoffversorgung • Entsorgung (Zwischenlagerung, Endlagerung, Transmutation)	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die grundsätzliche Funktionsweise von derzeit zur Stromerzeugung eingesetzten kerntechnischen Anlagen zu verstehen. Dies beinhaltet auch das entsprechende physikalische Hintergrundwissen, soweit dies zum Verständnis der Anlagen erforderlich ist.
Voraussetzungen	**Benotung**
keine	schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Grundlagen der Kerntechnik [MSETITTI-9034.a]		0	3
Prüfung Grundlagen der Kerntechnik [MSETITTI-9034.b]		4	0

Modul: Technologie für die Kernfusion [MSETITTI-9035]

MODUL TITEL: Technologie für die Kernfusion

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Kernfusion als Energiequelle:** Prinzip der Kernfusion - Optionen für die technische Realisierung - Notwendige Bedingungen für die Kernfusion - Magnetischer Plasmaeinschluss • **Motivation für die Nutzung der Kernfusion:** Energiebedarf, Energieressourcen, Risiken - Vorteile der Kernfusion • **Anlagen für magnetischen Plasmaeinschluss**: Tokamak - Stellerator • **Technologie für die Kernfusion:** Belastungen (thermisch, elektromagnetisch, mechanisch, Neutronenfluss) - Vakuum - Materialien - Supraleiter - Blanket - Divertor - Heizsysteme (NBI, ICRH, ECRH) - Messung der Plasmaeigenschaften - Steuerung und Regelung - Ferngesteuerte Manipulation • **Physik:** Plasmainstabilitäten - Plasma-Wand-Wechselwirkung • **Forschungsaktivitäten zur Kernfusion**: Erreichte Ziele - Verbleibende Herausforderungen - Strategien für die Weiterentwicklung	Fachbezogen: • Die Studierenden kennen und verstehen die physikalischen Grundlagen der Kernfusion • Die Studierenden kennen und verstehen die technischen Voraussetzungen für eine kontrollierte Kernfusion • Die Studierenden sind mit den derzeitigen Forschungsaktivitäten zur Kernfusion vertraut Nicht fachbezogene (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): Die Übung erfolgt in Kleingruppen so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit)
Voraussetzungen	**Benotung**
keine	Mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Technologie für die Kernfusion [MSETITTI-9035.a]		0	3
Prüfung Technologie für die Kernfusion [MSETITTI-9035.b]		4	0

Modul: Elektronische Messtechnik [MSETITTI-9036]

MODUL TITEL: Elektronische Messtechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Die grundlegenden Prinzipien und Schaltungen zur Messung elektrischer Größen, einschliesslich ultrakleiner und ultraschneller Signale, werden erläutert und anhand von Beispielen dargestellt. In Ergänzung zu der Messung von Einzelgrößen, wird die Konzeption einer komplexen Messapparatur anhand eines Scanning-Tunneling-Mikroskops (STM) erläutert. Nach einer Einführung in die allgemeine Funktionsweise der Rastersondenmikroskope, werden Schritt für Schritt die benötigten Komponenten für ein STM charakterisiert und schaltungstechnisch entwickelt. Vorgestellt werden unter anderem I/V-Konverter, Logarithmierer, Komparatoren, Hochspannungsverstärker, A/D- und D/A-Wandler. Ebenso wird auf Probleme mit mechanischen Schwingungen und die PC-Messtechnik eingegangen.

Grundlagen

- Operationsverstärker
- Impedanzmessungen (mHz bis GHz)
- Phasenempfindliche Gleichrichtung
- Messung der elektrischen Polarisation
- Layout-Konzepte (Abschirmung, etc.)
- Grenzen der Messtechnik (ultrakleine bzw. ultraschnelle Signale, etc.)

- Schaltungs- und Systementwurf Rastersondenmikroskop
- I/V- Konverter für extreme große Dynamikbereiche
- A/D-D/A Wandler
- Hochspannungsverstärker
- Mechanische Schwingungen
- Tunnelmikroskop mit sub-atomarer Auflösung
- Kombinierte Rastersondenmikroskope

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- die wichtigsten Prinzipien der elektronischen Messtechnik zu verstehen,
- Methoden zur Lösung messtechnischer Probleme anwenden zu können,
- die Grenzen messtechnischer Methoden abzuschätzen,
- anhand eines konkreten Beispiels den Aufbau eines komplexen Messsystems zu erfassen, und
- das erlangte Basiswissen für die industrielle Praxis, insbesondere in Forschungs- und Entwicklungsumgebungen einbringen zu können.

Voraussetzungen

Grundlagen der Schaltungstechnik und der Systemtheorie, z.B. aus entsprechenden Vorlesungen des Bachelor Studiengangs ET, IT & TI

Benotung

schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektronische Messtechnik [MSETITTI-9036.a]		0	3
Prüfung Elektronische Messtechnik [MSETITTI-9036.b]	90	4	0

Modul: Mechatronische Systeme 1 [MSETITTI-9037]

MODUL TITEL: Mechatronische Systeme 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Einführung - was ist Mechatronik?** Überblick, Motivation, Struktur
- **Grundlagen der Modellbildung**
- **Systembegriff und Definition**
- **Konstitutive Gleichungen**: Erhaltungsgrößen in globalen Bilanzräumen, Zustandsgleichungen, Phänomenologische Gleichungen
- **Modellbildung mechanischer Systeme:** Grundlagen der Mechanik (Kinematik, Kinetik/Dynamik), Newton'sche Gleichungen, Dynamische Modellierung von Maschinenelementen, Feder-Masse-Dämpfer-Systeme, Lagrange-Gleichungen 2. Art
- **Modellbildung elektrischer Systeme**: Grundlagen der Elektrotechnik (Kirchhoff'sche Gleichungen komplex), Dynamische Modellierung von elektronischen Schaltungen, Dynamische Modellierung von Linearaktoren und Antrieben, Lagrange-Gleichungen 2. Art für elektrische und elektromechanische Systeme
- **Modellierung von thermischen Systemen**: Bilanzierung der Energie, Modellierung eines Ausgleichsprozesses, Formale Klassifikation von partiellen Differentialgleichungen
- **Simulation mechatronischer Systeme**: Simulation im Zustandsraum (Analogrechner), Verfahren zur digitalen Simulation (numerische Integrationsverfahren), Matrix-Exponentialverfahren, Zeitdiskrete Modellierung linearer Systeme
- **Robotische Systeme**: Einführung, Beschreibung einer seriellen kinematischen Kette, Dynamische Modellierung mit Hilfe der Lagrange-Gleichungen 2. Art

Lernziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage

- Methoden der theoretischen Modellierung dynamischer Systeme zu verstehen.
- in Analogien zu denken und die grundlegenden Gemeinsamkeiten zwischen elektrischen, mechanischen, hydraulischen, pneumatischen, thermischen und medizinischen Systemen zu benennen.
- Teilkomponenten integrierter mechatronischer Systeme einheitlich zu analysieren und zu beschreiben.

Zusätzlich erlernen die Studierenden die Fähigkeit, das CAE Tool Matlab/SIMULINK zur Modellierung und Identifikation von Systemen einzusetzen.

Voraussetzungen

Systemtheorie 1 und 2 (oder ähnlich umfassende Einführungsveranstaltung in Regelungstechnik)

Benotung

schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Mechatronische Systeme 1 [MSETITTI-9037.a]		0	3
Prüfung Mechatronische Systeme 1 [MSETITTI-9037.b]	90	4	0

Modul: Mechatronische Systeme 2 [MSETITTI-9038]

MODUL TITEL: Mechatronische Systeme 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Verallgemeinerte Vierpol-Theorie:** Grundlage der Vierpoltheorie, Analogiebetrachtungen: mechanische / elektrische / chemische / thermische Systeme, Generalisierte Ströme und Potentiale
- **Identifikation dynamischer Systeme I**: grafische Verfahren, Ermittlung aus Bode-Diagramm und Sprungantwort, Methode der kleinsten Quadrate, Anregungsfunktionen
- **Digitale Regelsysteme**
- **Adaptive Regelsysteme**: Gain Scheduling, Self tuning Regulators, Model-based Adaptive Control
- **Methoden der Fehlerdiagnose**: Merkmalsextraktion, Signal-basierte Verfahren, Modell-basierte Verfahren (Parameterschätz-Verfahren und weighted Least Squares, Zustandsschätzverfahren, Parity-Space-Methode), Merkmalsklassifikation, Grundlagen der Klassifikation, Bayes-Klassifikator
- **Rapid Control Prototyping**: Der V-Zyklus als Entwicklungsszenario, Hardware- und Software-in-the-loop, V-Zyklus für mechatronische Systeme

Lernziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage

- Methoden der experimentellen Modellierung dynamischer Systeme zu verstehen.
- Kenntnisse über verschiedene Reglertypen abzurufen und auf unterschiedliche Prozesse anzuwenden.

Zusätzlich erlernen die Studierenden die Fähigkeit, das CAE Tool Matlab/SIMULINK zur Lösung regelungstechnischer Probleme einzusetzen.

Voraussetzungen

Systemtheorie 1 und 2 (oder ähnlich umfassende Einführungsveranstaltung in Regelungstechnik),
Es wird ausdrücklich empfohlen, vorher die Veranstaltung Mechatronische Systeme 1 belegt zu haben.

Benotung

schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Mechatronische Systeme 2 [MSETITTI-9038.a]		0	3
Prüfung Mechatronische Systeme 2 [MSETITTI-9038.b]	90	4	0

Modul: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSETITTI-9039]

MODUL TITEL: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Definition und Motivation unkonventioneller • Fahrzeugantriebe • Energieträger und -eigenschaften • Energiewandlungsprozesse und Umsetzung • Thermodynamische Energiewandlung • Elektrochemische Energiewandlung (Brennstoffzelle) • Strukturen alternativer Antriebskonzepte (Morphologie) • Fahrzeugparameter • Speicherung alternativer Energieträger • Energiewandler • Momentenwandler	Die Studierenden kennen die wichtigsten alternativen Brennverfahren von Verbrennunsmotoren wie auch die möglichen Ersatzkraftstoffe (z.B. Wasserstoff, Alkohole, Erdgas,usw.) und deren Eigenschaften. Sie sind in der Lage, die wichtigsten Alternativen zum Verbrennungsmotor aufzuzeigen und anhand der Beurteilungskriterien für Fahrzeugantriebe darzulegen, und ihre Möglichkeiten für einen Serieneinsatz zu bewerten. Die Studierenden kennen die wichtigsten regenerativen Antriebe als auch unkonventionelle Antiebskonzepte sowie deren Energiespeichersysteme. Sie sind fähig, die Möglichkeiten für Regelstrategien abzuleiten.
Voraussetzungen	**Benotung**
keine	schriftliche Prüfung (120min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSETITTI-9039.a]		0	3
Prüfung Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSETITTI-9039.b]		4	0

Modul: Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSETITTI-9040]

MODUL TITEL: Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Automatisierungshierarchien und Modellierungsarten am Beispiel der Modellfabrik für Forschung und Lehre am IRT
- R&I Fließbilder
- Strukturen für Prozessregelungen
- Planung von Prozessleitsystemen
- Verteilte Automatisierung
- Industrielle Kommunikation über Feldbussysteme
- Feldnahe Komponenten
- Grundkonzepte für Sensoren und Aktoren
- Ereignisdiskrete Systeme: Bool'sche Schaltungen, Automaten, Petri-Netze
- Grundkonzepte der SPS-Programmierung
- Programmierung nach IEC 61131-5
- Grundlagen der Prozessleitsystem-Programmierung am Beispiel von PCS7/WinCC
- Prozessautomatisierung mit Industrierobotern: Robotertypen, Einsatzgebiete und Programmierung

Lernziele

Fachbezogen:

- Die Studierenden kennen und verstehen Automatisierungshierarchien.
- Sie sind in der Lage, R&I Fließbilder zu interpretieren und darauf aufbauend Strukturen für Prozessregelungen und Prozessleitsysteme zu planen und zu erstellen.
- Die Studierenden sind in Lage, Konfigurationen von Prozessleitsystemen zu verstehen und darauf aufbauend einfache Projektierungen durchzuführen.
- Den Studierenden ist das Konzept der verteilten Automatisierung bekannt. Sie können Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation unter technischen und Anwendungs-Aspekten klassifizieren.
- Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsprinzipien verschiedener Sensoren und Aktoren zu unterscheiden und für eine gegebene Aufgabenstellung ein geeignetes Feldgerät auszuwählen.
- Sie kennen die Grundlagen ereignisdiskreter Systeme und ihrer Beschreibungsformen. Sie können diese Beschreibungsformen selbständig auf Prozesse anwenden und zu einem SPS-Programm entwickeln.
- Die Studierenden kennen Einsatzgebiete und Arten von Industrierobotern. Sie können einfache Handling-Aufgaben selbständig zu einer Robotersteuerung entwickeln.

Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):

- Den Studierenden fällt es leicht, die gelernten theoretischen Sachverhalte auf die Praxis zu beziehen, da am Lehrstuhl die Modellfabrik für Lehre und Forschung sowie eine Roboter-Schulungszelle als Anschauungs- und Übungsobjekte zur Verfügung stehen.
- Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, Problemstellungen zu analysieren und eigenständig Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu bewerten. Dabei werden die einzelnen Teile der Vorlesung miteinander verknüpft und von den Studierenden auf neue, komplexere Problemstellungen übertragen.
- Durch Arbeit in den Übungen in Kleingruppen werden die Studierenden zu kollektiven Lernprozessen angeregt.

Voraussetzungen

keine

Benotung

schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSETITTI-9040.a]		0	3
Prüfung Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSETITTI-9040.b]		4	0

Modul: Rapid Control Prototyping [MSETITTI-9041]

MODUL TITEL: Rapid Control Prototyping

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Rapid Control Prototyping:
- Systembegriff
- Mathematische Grundlagen für die Darstellung linearer Systeme inklusive Zustandsraumdarstellung
- Einführung in die Regelungstechnik
- Laplace-Transformation
- Frequenzgang und Darstellung von Frequenzgängen
- Einführung in die physikalische Modellbildung
- Aufstellen von Differentialgleichungen für dynamische Systeme
- Aufstellen von Wirkungsplänen linearer Systeme
- Grundlagen in Matlab
- Grundlagen in Simulink
- Ereignisdiskrete Modellbildung
- Eigenschaften von Beschreibungsmitteln
- Einführung in Graphentheorie, Statecharts und Petri-Netze
- Einführung in die Identifikation dynamischer Systeme
- Nichtparametrische Identifikationsverfahren
- Fourier-Transformation und Fast Fourier-Transformation
- Parametrische Identifikationsverfahren
- Identifikation mittels der Gewichtsfolgenschätzung
- Identifikation von nichtlinearen Prozessen
- Shannon-Theorem
- Grundzüge des Regelungsentwurfs
- Grundlagen des Regelkreises
- Einführung in verschiedene Entwurfsverfahren für Regelkreisstruktur, Reglerstruktur und Reglerparameter
- Grundzüge des Steuerungsentwurfs
- Begriffsdefinitionen für Steuerungen
- Entwurfsverfahren für diskrete Steuerungen
- Kontinuierliche und diskrete Simulation
- Verfahren nach Euler, Heun und Runge-Kutta
- Diskrete und hybride Simulation mit Stateflow
- Einführung in die objektorientierte Modellierung mit Modelica/Dymola
- Grundzüge der Modellierungssprache Modelica
- Modellierung eines Dreitankmodells in Dymola
- Anforderungen an ein RCP-System
- Entwicklungsphasen (Software-in-the-loop, Hardware-in-the-loop)
- Codegenerierung

Lernziele

Fachbezogen:
- Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die wesentlichen Schritte des Rapid Control Prototypings (RCP) selbständig zu unterscheiden und anzuwenden.
- Sie kennen die wesentlichen Beschreibungsmittel für lineare Regelkreisglieder wie z.B. Frequenzgang sowie Zustandsraumdarstellung und können diese in der Praxis anwenden.
- Die Studierenden können kontinuierliche bzw. ereignisdiskrete Prozesse beurteilen und diese mit Hilfe der physikalischen oder experimentellen Prozessanalyse bzw. den Mitteln der ereignisdiskreten Modellbildung untersuchen.
- Aufbauend auf den ermittelten Systembeschreibungen können die Studierenden geeignete Regelverfahren auswählen sowie die erforderlichen Reglerparameter für P-, PD-, bzw. PID-Regler bestimmen und somit eine einschleifige Regelung für das System entwerfen.
- Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Simulationsverfahren sowohl für die kontinuierliche als auch für die ereignisdiskrete Simulation zusammenzufassen und anzuwenden. Die Grundlagen der hybriden Simulation sind ihnen bekannt.
- Die Unterschiede zwischen dem objektorientierten Ansatz der Modellierungssprache Modelica und dem signalorientierten Ansatz in Simulink sind den Studierenden bekannt. Sie sind in der Lage, mit Hilfe des Simulationstools Dymola Systeme auf Basis der objektorientierten physikalischen Modellbildung zu simulieren.
- Die für das RCP typischen Begriffe Software-in-the-Loop und Hardware-in-the-Loop können von den Studierenden unterschieden werden. Weiterhin sind ihnen die Entwicklungsphasen sowie die Code-Generierung als wesentlicher Bestandteil des RCP bekannt. Typische Hard- und Software für das RCP können von den Studierenden benannt werden.

Voraussetzungen	Benotung
keine	Mündliche Prüfung

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Rapid Control Prototyping [MSETITTI-9041.a]		0	4
Prüfung Rapid Control Prototyping [MSETITTI-9041.b]		4	0

Modul: Grundlagen der Turbomaschinen [MSETITTI-9042]

MODUL TITEL: Grundlagen der Turbomaschinen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Energiequellen und ihre Bewertung - Ziel der Energiewandlung
- Systeme und Systemketten zur Energiewandlung, Maschinen Apparaturen und Geräte der Energiewandlungssysteme
- Effektivität der Energiewandlungssysteme und Vergleich - Arbeitsprinzip der Turbomaschinen als Energiewandler
- Strömungsgesetze (Kontinuität des Massenstroms, Drallsatz, Gleichung von Euler, absolute und relative Strömung)
- Ideale und reale Fluide - Totaler und statischer Wirkungsgrad - Polytroper und isentroper Wirkungsgrad
- Verlustkoeffizienten - Mechanische Verluste
- Maschinen- und Anlagenwirkungsgrad - Brennstoffausnutzungsgrad
- Verknüpfung von Gitter, Stufe und Maschine - Profilsystematik
- Anordnung von Schaufeln im Gitter - Zusammensetzung von Gittern zu Stufen
- Stufenkenngrößen - Zusammenschaltung von Stufen - Maschinengehäuse
- Kenngrößen der Maschinen und Typisierung - Betriebsverhalten von Verdichtern und Turbinen - Kennlinien und Kennfelder
- Parallel- und Reihenschaltung von Maschinen - Regelung und Regelungssysteme
- Beispiele für Energiewandlungsanlagen (Thermische Anlagen, Turbostrahltriebwerk, Hydraulische Anlagen) - Kostenbetrachtungen
- Betriebseinflüsse (Verschmutzung, Erosion, Kondensation, Korrosion, dynamische und thermische Beanspruchung, Kavitation) - Werkstoffverhalten
- Weitere Energiewandlungsanlagen (Windkraft-, Photovoltaikanlagen, Brennstoffzellen, Solarthermieanlagen) - Auswirkungen von Energieumwandlungsanlagen auf die Umwelt

Lernziele

Fachbezogen:

- Die Studierenden sind fähig, den Aufbau und die Wirkungsweise von Grundlagen der Turbomaschinen darzustellen.
- Sie sind in der Lage Energiewandlungsmaschinen bezüglich ihrer Einsatzzwecke zu klassifizieren und auszuwählen.
- Die Studierenden können die thermodynamischen Grundlagen auf die Energieumsetzung in Energiewandlungsmaschinen anwenden.
- Die Studierenden kennen Energiewandlungsanlagen und deren Prozesse.
- Sie sind in der Lage das Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen zu beschreiben und die Betriebsgrenzen zu erkennen.

Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):

- Die Studierenden können Probleme eigenständig erkennen und formulieren.
- Sie sind in der Lage, geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und gegenüberstellen.

Voraussetzungen

grundlegende Kenntnisse in Thermodynamik und Strömungsmechanik

Benotung

schriftliche Prüfung

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Grundlagen der Turbomaschinen [MSETITTI-9042.a]		0	3
Prüfung Grundlagen der Turbomaschinen [MSETITTI-9042.b]		4	0

Modul: Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSETITTI-9043]

MODUL TITEL: Grundlagen der Verbrennungsmotoren

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Einteilung und Merkmale der Verbrennungsmotoren • Kinematik und Kräfte des Verbrennungsmotors • Massenkräfte des Verbrennungsmotors • Thermodynamische Grundlagen • Kenngrößen • Prozess im Ottomotor • Prozess im Dieselmotor • Schadstoffentstehung und Abgasnachbehandlung	Fachbezogen: • Die Studierenden kennen die wichtigsten Anforderungen an Verbrennungsmotoren. • Sie können die thermodynamischen Zusammenhänge von Verbrennungsmotoren durch Vergleichsprozesse beschreiben, und Schlüsse hinsichtlich des Wirkungsgrades ziehen. • Die Studierenden sind fähig, die Massenkräfte und Schwingungen in Motoren verschiedener Konstruktionen zu bestimmen. • Die Fähigkeit der Beschreibung und Beurteilung von Verbrennungsmotoren erreichen die Studierenden durch die Kenntnisse und Anwendung der wichtigsten Kenngrößen. • Sie können die wichtigsten Merkmale der konventionellen Brennverfahren des Otto- und des Dieselprozesses gegenüberstellen. Insbesondere die Schadstoffentstehung im Bezug auf das Brennverfahren befähigt die Studierenden, eine Bewertung der Abgasnachbehandlungssysteme vorzunehmen.

Voraussetzungen	Benotung
Grundlagen der Mechanik und der Thermodynamik	schriftliche Prüfung (120min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSETITTI-9043.a]		0	3
Prüfung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSETITTI-9043.b]		4	0

Modul: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 [MSETITTI-9044]

MODUL TITEL: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Grundlagen der Robotik:** Komponenten von Robotersystemen - Kinematische Grundstrukturen und Arbeitsräume - Roboterarchitekturen • **Die Lage im Raum:** Position und Orientierung - Orientierungsbeschreibungen - Homogene Transformation • **Denavit-Hartenberg Modellierung** • **Vorwärtstransformation** • **Rückwärtstransformation** • **Jakobi-Matrix** • **Systemkomponente Mensch**: Informationsaufnahme - Informationsverarbeitung - Informationsausgabe • **Ergonomische Bewertung von MMS**: Durchführung empirischer Untersuchungen - Simulative Bewertung • **Virtuelle Umgebungen** • **Mensch-Maschine Systemtechnik**: Zuverlässigkeit und Verlässlichkeit von MMS - Realisierung von Dialogsystemen - Dynamische Systeme - Assistenzsysteme	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage: • die grundlegenden Hardware- und Software-Komponenten von Robotersystemen zu identifizieren • die kinematischen Strukturen von Robotern systematisch zu analysieren • grundlegende Verfahren der kinematischen Bewegungssteuerung von Robotern zu entwickeln • fortgeschrittene Verfahren der kinematischen Bewegungssteuerung von Robotern einzuordnen und zu verstehen • im Bereich der Mensch-Maschine-Systeme (MMS) den Menschen als Systemkomponente zu verstehen und zu analysieren • Verfahren der ergonomischen Bewertung von MMS anzuwenden • fortgeschrittene Verfahren der Mensch-Maschine-Systemtechnik zu erinnern und einzuordnen
Voraussetzungen	**Benotung**
Höhere Mathematik und Grundlagen der Regelungstechnik	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 [MSETITTI-9044.a]		0	3
Prüfung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 [MSETITTI-9044.b]	90	4	0

Modul: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2 [MSETITTI-9045]

MODUL TITEL: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Externe und interne Sensoren für Industrieroboter** • **Antriebe und Getriebe für Industrieroboter** • **Robotergreifer** • **Modellbildung für Industrieroboter:** Bewegungsgleichungen nach Newton-Euler - Bewegungsgleichungen nach Lagrange • **Regelung von Industrierobotern:** Entwurf von Einzelachsreglern - Nichtlineare Regelung und Entkopplung • **Lernen aus Daten:** Statistische Verfahren - Konnektionistische Verfahren • **Wissensrepräsentation und Wissensverarbeitung:** Aussagenlogik - Prädikatenlogik erster Stufe - Expertensysteme - Verarbeitung unsicheren Wissens • **Fuzzy-Systeme**	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage: • typische Komponenten der Sensorik und Aktorik von Robotersystemen einzuordnen und ihre Funktionsweise zu verstehen • die Verfahren nach 'Newton-Euler' und 'Lagrange' zur dynamischen Analyse von Starrkörpersystemen für Roboter systematisch anzuwenden • Regelungsaufgaben bei der Bewegungssteuerung von Robotern zu analysieren • grundlegende Verfahren zur der Regelung von Robotern zu anzuwenden • Problemstellungen der Verwaltung und Verarbeitung von sicherem und unsicherem Wissen zu analysieren • grundlegende Verfahren des maschinellen Lernens aus Daten anzuwenden • die Kalküle der Aussagen- und Prädikatenlogik zu verstehen und anzuwenden
Voraussetzungen	**Benotung**
Höhere Mathematik, Grundlagen der Regelungstechnik und Grundlagen der Mechanik	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2 [MSETITTI-9045.a]		0	3
Prüfung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2 [MSETITTI-9045.b]	90	4	0

Modul: Multimedia Communication Systems 1 [MSETITTI-9046]

MODUL TITEL: Multimedia Communication Systems 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Introduction**: Concepts and Terminology, Signal Sources and Acquisition, Sampling and Digital Representation of Multimedia Signals;
- **Perceptual Properties of Vision and Hearing**: Properties of Vision, Properties of Hearing;
- **Analysis and Modeling**: Fourier Spectra, correlation analysis, autoregressive models, Markov models;
- **Quantization and Coding**: Statistical Foundations of Information Theory; Scalar Quantization, Coding Theory, Rate-Distortion Optimization of Quantizers, Entropy Coding, Vector Quantization, Sliding Block Coding;
- **Still Image Coding**: Compression of Binary Images, Vector Quantization of Images, Predictive Coding, Transform Coding, Coding based on Similarity Properties, Component based Coding;
- **Video Coding**: Methods without Motion Compensation, Hybrid Video Coding, MC Prediction Coding using the Wavelet Transform, Spatio-temporal Frequency Coding with MC, Encoding of Motion Parameters, Model based Video Coding;
- **Audio Coding**: Coding of Speech Signals, Waveform Coding of Audio signals, Parametric Coding of Audio and Sound Signals;
- **Applications and Standards**: Convergence of Digital Multimedia Services, Adaptation to Channel Characteristics, Digital Broadcast, Media Streaming, Interoperability and Compatibility, Definitions at Systems Level.
- **Still Image Coding Standards**: JBIG, JPEG, Video Coding Standards: H.26x, MPEG-x, Audio Coding Standards: Speech, Music and Sound;
- **Quality Measurement**: Objective Signal Quality Measurements, Subjective Assessment.

Lernziele

At the end of the module students are able

- to understand coding theory and modelling of multimedia signals for optimization of compression
- to optimize methods of quantization and entropy coding, -design algorithms for image, video and audio signal compression,
- to understand standards for digital representation of multimedia signals, and apply them in storage and transmission.

Voraussetzungen	Benotung
Basic knowledge in signal processing and communication (Bachelor level)	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Multimedia Communication Systems 1 [MSETITTI-9046.a]		0	3
Prüfung Multimedia Communication Systems 1 [MSETITTI-9046.b]	30	4	0

Modul: Multimedia Communication Systems 2 [MSETITTI-9047]

MODUL TITEL: Multimedia Communication Systems 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Pre- and Postprocessing:** Nonlinear Filters, Signal Enhancement, Amplitude-Value transformations,Interpolation;
- **Features of Multimedia Signals:** Color, Texture, Edge Analysis, Feature Point Detection, Contour and Shape Analysis, Correspondence analysis, Motion Analysis, Disparity and Depth Analysis, Mosaics, Face Detection and Description, Audio Signal Features;
- **Feature Transforms and Classification:** Feature Transforms, Feature Value Normalization and Weighting, Feature-based Comparison, Feature-based Classification;
- **Signal Decomposition:** Segmentation of Image Signals, Segmentation of Video Signals, Segmentation and Decomposition of Audio Signals;
- **Signal Composition, Rendering and Presentation:** Composition and Mixing of Visual Signals, Warping and Morphing, Viewpoint Adaptation, Frame Rate Conversion, Rendering of Image and Video Signals, Composition and Rendering of Audio Signals;
- **Applications and Standards:** Content-based Media Access: Content Protection, Interaction with Content Multimedia Content Description Standard MPEG-7;
- **Quality Measurements:** Classification Quality; Quality of Signal Analysis and Decomposition.

Lernziele

At the end of the module students are able

- to understand estimation and classification theory and modelling of multimedia signals for optimization of content recognition
- to optimize methods of preprocessing and feature extraction,
- to design algorithms for image, video and audio content analysis,
- to understand standard concepts of feature analysis and representation, and apply them in content analysis systems.

Voraussetzungen

Basic knowledge in signal processing and analysis (Bachelor level)

Benotung

oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Multimedia Communication Systems 2 [MSETITTI-9047.a]		0	3
Prüfung Multimedia Communication Systems 2 [MSETITTI-9047.b]	30	4	0

Modul: Digitale Bildverarbeitung 1 [MSETITTI-9048]

MODUL TITEL: Digitale Bildverarbeitung 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Einführung, Bedeutung visueller Information**.
- **Bildgebung I:** good imaging beats good image processing - Sensoren (menschl. Auge, CCD/CMOS Sensoren), Abbildungsgeometrie, dünne Linse, optische Systeme, Tele- und Weitwinkelobjektive, Blendenzahl, Schärfentiefe.
- **Röntgenbildgebung:** Erzeugung von Röntgenstrahlung, Absorption und Streuung, Röntgenbild-Detektion.
- **Zweidimensionale lineare Systemtheorie:** 2D-Faltung, Punktantwort, 2D-LSI-Systeme, Eigenfunktionen, 2D-Fouriertransformation, optische und Modulationsübertragungsfunktion.
- **2D-Fouriertransformation und Computer-Tomographie:** Fourier-Transformation in Polarkoordinaten, Rotationssatz, Rotationssymmetrie, Hankeltransformation, Fourier-Scheibentheorem, Computertomographie, gefilterte Rückprojektion.
- **Digitalisierung von Bilddaten:** 2D-Abtastung, Auflösungsgrenze, Aliasing, Rekonstruktion, 2D-Fouriertransformation ortsdiskreter Signale, 2D-diskrete und schnelle Fouriertransformation, Nutzung in der Bilddaten-Kompression.
- **Bildverbesserung (Image Enhancement):** Punktoperationen und Histogramme, Nachbarschaftsoperationen, Faltung, Binomialfilter, unscharfe Maske, Verarbeitungskette in der digitalen Radiographie, nicht-lineare Filter (homomorphe Filter, Medianfilter, adaptive Filter).
- **Merkmalsextraktion I:** Kantenerkennung (Gradienten- und Laplacefilter), Kantendetektion (Kantendeskriptoren, Genauigkeit und Verlässlichkeit, der Canny Kantendetektor).
- **Merkmalsextraktion II:** Orientierte und gerichtete Strukturen (Beschreibung orientierter Bildinhalte, Detektion und Estimation von einfachen Orientierungen, Detektion und Estimation von mehrfachorientierten Bildinhalten).

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- die physikalischen Grundlagen der Bildaufnahme zu verstehen
- die abstrahierte Beschreibung des Verhaltens von Bildverarbeitungssystemen mittels der Methoden der zweidimensionalen Systemtheorie anwenden zu können
- die Methoden der zweidimensionalen Fourier-Transformation für die Computertomografie anzuwenden
- einfache lineare und nichtlineare Filter (z.B. Punktoperationen, homomorphe Filter) zur Verbesserung von Bildern anzuwenden
- einfache Merkmale in Bildern, z.B. Kanten, zu detektieren
- orientierte und gerichtete Strukturen in Bildern zu detektieren und die Estimation der Anzahl der Orientierungen durchzuführen

Voraussetzungen	Benotung
Bachelor ETIT oder vergleichbarer Abschluss	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Bildverarbeitung 1 [MSETITTI-9048.a]		0	3
Prüfung Digitale Bildverarbeitung 1 [MSETITTI-9048.b]	30	4	0

Modul: Digitale Bildverarbeitung 2 [MSETITTI-9049]

MODUL TITEL: Digitale Bildverarbeitung 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Multiauflösungs- und Multiratenverfahren der Bildverarbeitung:** Gauss- und Laplace-Pyramide, Multiauflösende Filterung digitaler Radiographien, Multiauflösende Analyse von Herzkranzgefaessen in Cine-Angiographien, Multiraten-Rauschreduktion für die Roentgen-Fluoroskopie, Filterbänke & Wavelets, Verschiebungs-Varianz in kritisch abgetasteten Multiratensystemen.
- **Range Imaging:** Aktive Triangulation.
- **Geometrie der Bildgebung:** Perspektivische Projektion, Intrinsische und extrinsische Kameraparameter, Projektionsmatrix, Linsenverzerrungen, Kamerakalibration.
- **Geometrie des binokularen Sehens:** Stereopsis des Menschen, Horopter, Gebiet von Panum, Geometrie von Stereo-Kameras, Epipolargeometrie, Essentielle Matrix, Fundamentalmatrix.
- **Verarbeitung stereoskopischer Bilddaten:** Kalibration von Stereokameras, Rekonstruktion von Szenen, passive Triangulation, Schätzung der Stereo-Disparitaet.
- **Bewegung:** Visuelle Bedeutung von Bewegung, Bewegung im 3D-Raum (Translation, Rotation, Projektion von Bewegung auf die Bildebene, Egomotion, Focus of Expansion, Focus of Contraction).
- **Bewegungsschätzung in Bildsequenzen:** Optischer Fluss, Bewegung als 3D-Orientierung, Korrelationsbasierte Verfahren (block matching, Schnelle Schätzverfahren).
- **Erkennung parametrischer Kurven:** Houghtransformation für Geraden und Kreise.

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- Multiauflösungs- und Multiratenverfahren für die Bildverarbeitung anzuwenden
- Filterbänke (für bivariate Signale) für perfekte Rekonstruktion zu berechnen
- Aufbauten für aktive Triangulation zu dimensionieren
- Kameras durch Kameramodell-Matrizen zu beschreiben und mittels Kalibration die extrinsischen und intrinsischen Kameraparameter zu berechnen
- eine Stereokamera-Anordnung mathematisch zu beschreiben und das Korrespondenz-Problem mit korrelations- oder merkmalsbasierten Ansätzen zu lösen
- den brightness constancy constraint anzuwenden und in Bildsequenzen den optischen Fluss zu berechnen

Voraussetzungen	Benotung
Digitale Bildverarbeitung 1 oder Biomedical Imaging	Mündliche Prüfung (30min) schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Bildverarbeitung 2 [MSETITTI-9049.a]		0	3
Prüfung Digitale Bildverarbeitung 2 [MSETITTI-9049.b]		4	0

Modul: Digitale Sprachverarbeitung 1 [MSETITTI-9050]

MODUL TITEL: Digitale Sprachverarbeitung 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	2	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (Deutsche Vorlesung mit englischen Unterlagen)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Die zweisemestrige Vorlesung behandelt Grundlagen und Anwendungen der digitalen Sprachverarbeitung. Den Schwerpunkt der Vorlesung DSV I bilden die für Sprachsignale spezifischen Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung: • Modell der Spracherzeugung • Eigenschaften des Gehörs (Psychoakustik) • Spektraltransformationen • Filterbänke zur Spektralanalyse und Synthese • Stochastische Signal und Signalschätzung • Lineare Prädiktion • Quantisierung.	Die Studierenden haben ein fortgeschrittenes Verständnis der Algorithmen der Digitalen Sprach-Audio-Signalverarbeitung und können eigenständig Algorithmen der Signalanalyse, Signalsynthese und Codierung z.B. für den Einsatz in Mobiltelefonen und Hörgeräten entwickeln. Dabei können sie die speziellen Eigenschaften der menschlichen Sprache und des Gehörs berücksichtigen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Systemtheorie (Bachelor)	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Sprachverarbeitung 1 [MSETITTI-9050.a]		0	3
Prüfung Digitale Sprachverarbeitung 1 [MSETITTI-9050.b]	90	4	0

Modul: Digitale Sprachverarbeitung 2 [MSETITTI-9051]

MODUL TITEL: Digitale Sprachverarbeitung 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch (Deutsche Vorlesung mit englischen Unterlagen)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Den Schwerpunkt der Vorlesung DSV II bilden aktuelle Signalverarbeitungs-Anwendungen: • Sprachcodierung: Signalform-Codierung, Vocoder, adaptive Quantisierung, adaptive Prädiktion im Zeitbereich, adaptive Codierung im Frequenzbereich, subjektive Sprachqualität, standardisierte Verfahren, Realisierungsaspekte • Fehlerverdeckung und Soft-Decodierung, Reduktion der Störwirkung von Bitfehlern • Bandbreitenerweiterung von Sprachsignalen • Ein- und mehrkanalige Geräuschreduktion: Reduktion akustischer Störungen durch adaptive Filterung, aktive Störschallkompensation, Verminderung von Raumhall • Kompensation akustischer Echos: Digitale Lautsprechertelefone, akustische Mensch-Maschine-Schnittstelle Dabei wird vielfach auf Standards der Telekommunikation sowie auf aktuelle Entwicklungen und Trends im Bereich der Mobiltelefon- und der digitalen Hörgerätetechnik Bezug genommen.	Die Studierenden haben ein fortgeschrittenes technisch-wissenschaftliches Verständnis der adaptiven Algorithmen zur digitalen Verbesserung von Sprach-Audio-Signalen. Sie können entsprechende Algorithmen für die akustisch-digitale Schnittstelle von Multimedia-Kommunikationssystemen theoretisch konzipieren, mittels Simulation validieren und für die praktische Anwendung optimieren.
Voraussetzungen	**Benotung**
DSV 1 empfohlen	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Digitale Sprachverarbeitung 2 [MSETITTI-9051.a]		0	3
Prüfung Digitale Sprachverarbeitung 2 [MSETITTI-9051.b]	90	4	0

Modul: Computer Arithmetik 1 [MSETITTI-9052]

MODUL TITEL: Computer Arithmetik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Arithmetische Standardoperationen, • Addition, • Subtraktion, • Komparatoren, • Sortierer, • Multiplikation, • Division, • nichtredundante vs. redundante Arithmetik, • Restklassen-Arithmetik, • elementare arithmetische Funktionen, • algebraische Elementaroperationen, • Radizieren, • Polynom-Approximationen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit Schaltungen und Architekturen von grundlegenen arithmetischen Operationen vertraut. Sie können charakteristische Merkmale wie z.B. die Gatter- und Verbindungskomplexität sowie den kritischer Pfad von Arithmetikeinheiten bestimmen und die Laufzeit von äquivalenten Softwareimplementierungen analysieren. Sie kennen Strategien zur Optimierung und Implementierung von digitalen Arithmetikeinheiten.

Voraussetzungen	Benotung
Grundkenntnisse in den folgenden Gebieten: Funktionsweise von Digitalrechnern und CPUs, Informations- und Zahlendarstellung, Informationskodierung, Schaltungslogik, logische Schaltungen, Automaten, Speichertechnik;CMOS-Technik und digitale CMOS-Schaltungen, Eigenschaften typischer DSP-Algorithmen und Arithmetikkomponenten, Signalflussgraphen und Äquivalenztransformationen, VLSI-Entwurfsstile und Optimierung im Entwurfsraum.	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Computer Arithmetik 1 [MSETITTI-9052.a]		0	3
Prüfung Computer Arithmetik 1 [MSETITTI-9052.b]	30	4	0

Modul: Computer Arithmetik 2 [MSETITTI-9053]

MODUL TITEL: Computer Arithmetik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• CORDIC-Algorithmus, • Galois-Feld-Arithmetiken, • fehlerdetektierende und fehlertolerante Arithmetik, • Lineartransformationen, • DFT und FFT, • DCT und FDCT, • Anwendungen in der digitalen Signalverarbeitung insbesondere in der Kanaldekodierung	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit erweiterten Architekturen und Optimierungsstrategien für die Computerarithmetik vertraut. Sie kennen für Anwendungen in der digitalen Signalverarbeitung grundlegende Architekturen zur DFT, FFT, DCT und FDCT, sowie zur Berechnung von trigonometrischen und hyperbolischen Funktionen, und kennen die Bedeutung und Funktion fehlerdetektierender und fehlertoleranter Arithmetik in modernen Rechen- und Datenübertragungssystemen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundkenntnisse in den folgenden Gebieten: Funktionsweise von Digitalrechnern und CPUs, Informations- und Zahlendarstellung, Informations-kodierung, Schaltungslogik, logische Schaltungen, Automaten, Speichertechnik; CMOS-Technik und digitale CMOS-Schaltungen, Eigen-schaften typischer DSP-Algorithmen und Arithmetik-komponenten, Signalflussgraphen und Äquivalenz-transformationen, VLSI-Entwurfsstile und Optimierung im Entwurfsraum. Computer Arithmetik 1 empfohlen	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Computer Arithmetik 2 [MSETITTI-9053.a]		0	3
Prüfung Computer Arithmetik 2 [MSETITTI-9053.b]	30	4	0

Modul: Advanced Methods of Cryptography [MSETITTI-9054]

MODUL TITEL: Advanced Methods of Cryptography

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

430, INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Advanced public key encryption • Side channel attacks • Cryptographic hash functions • Identification and entity authentication • Elliptic curve cryptography • Quantum cryptography	Students will acquire advanced knowledge about cryptographic protocols and their foundation in mathematics. At the end of the module students are able • to understand corresponding standards, modern implementations and applications. • to select appropriate cryptosystems for different types of applications • to compose tailored cryptosystems by using building blocks proposed by standardization bodies. • to apply and implement recent elliptic curve encryption and decryption to practical systems, particularly smart cards.
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge about cryptographic primitives elementary number theoretic foundations	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Advanced Methods of Cryptography [MSETITTI-9054.a]		0	4
Prüfung Advanced Methods of Cryptography [MSETITTI-9054.b]	90	4	0

Modul: Technische Akustik [MSETITTI-9055]

MODUL TITEL: Technische Akustik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Einige Grundbegriffe aus der Schwingungslehre, Schallfeldgrößen und Wellengleichung für Gase und Flüssigkeiten, Ebene Schallwellen, Kugelwellen, Eigenschaften und Entstehung, Reflexion, Brechung und Beugung, Dopplereffekt, Schallausbreitung in Rohren, Rohre mit nichtkonstantem Querschnitt, Schallwellen im geschlossenen Hohlraum, Schallausbreitung im isotropen Festkörper, Wellen auf Platten und Stäben, Eigenschaften und Wahrnehmungsleistung des Gehörs.	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen der theoretischen Akustik und die akustischen Erscheinungen in der Technik und Umwelt. Sie haben einen Überblick über die wichtigsten technischen Teilgebiete wie Elektroakustik, Raumakustik, Bauakustik, Lärmbekämpfung und Hörforschung. Sie können auf diesen Grundlagen aufbauend an Vertiefungsvorlesungen teilnehmen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor ETIT oder vergleichbarer Abschluss	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Technische Akustik [MSETITTI-9055.a]		0	3
Prüfung Technische Akustik [MSETITTI-9055.b]	30	4	0

Modul: Advanced Coding and Modulation [MSETITTI-9056]

MODUL TITEL: Advanced Coding and Modulation

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsche Vorlesung mit englischen Unterlagen

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Elements of a Digital Communication System • Communication Channels and Mathematical Models • Review of Block Channel Codes - Reed Solomon Codes • Review of Convolutional Channel Codes • Advanced Soft-Decsion Decoders, Viterbi Algorithm, MAP Decoder • Low Density Parity Check Codes (LDPC) • Turbo Decoding - Single and Multicarrier Modulation (OFDM) • Multi-Antenna Communication (MIMO) • Application Examples: GSM, UMTS, UMTS-LTE	Die Studierenden haben ein fortgeschrittenes Verständnis der digitalen Informationsübertragung über gestörte Kanäle. Sie sind z.B. in der Lage die Übertragungskette eines Funksystems mit Fehlerkorrektur und Modulation zu konzipieren, zu implementieren und zu validieren. Insbesondere können sie die für die jeweilige Anwendung optimalen Codier- und Modulationsverfahren identifizieren und parametrieren.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlagen der Kommunikationstechnik (Bachelor)	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Advanced Coding and Modulation [MSETITTI-9056.a]		0	4
Prüfung Advanced Coding and Modulation [MSETITTI-9056.b]	90	4	0

Modul: Advanced Topics in Signal Processing and Communication [MSETITTI-9057]

MODUL TITEL: Advanced Topics in Signal Processing and Communication

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Characterization of random signals, formulation of detection and estimation problems under noise and variations, higher-order statistics • Statistical similarity and modeling • Methods of signal and parameter estimation: Least squares and SVD methods, Wiener filter and linear prediction, Bayes estimation, maximum-likelihood estimation, robust estimaton • Orthogonality and correlation analysis, orthogonal transforms • Amplitude/phase relationships, Hilbert transform • Signal and parameter spaces, partitioning methods. • Frequency and scale spaces, combined time/frequency analysis, multi-rate and multi-resolution sampling, filterbanks and wavelet transform • Extension of sampling and systems theory for multiple dimensions • Non-uniform sampling • Application examples in communication systems, signal analysis and systems optimization	At the end of the module students are able • to understand random signal modelling and estimation theory for optimization of signal processing systems • to optimize methods of signal detection and restauration under noise, • to apply concepts of complex signal processing in time and frequency domain, • to apply concepts of multidimensional signal processing in time and frequency domain • to interpret the effects of multidimensional and irregular extensions of sampling concepts.
Voraussetzungen	**Benotung**
Knowledge about fundamentals of signal processing, statistics and communication systems	Written examination (90 min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Advanced Topics in Signal Processing and Communication [MSETITTI-9057.a]		0	3
Prüfung Advanced Topics in Signal Processing and Communication [MSETITTI-9057.b]	30	4	0

Modul: Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung [MSETITTI-9058]

MODUL TITEL: Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Stochastische Grundlagen: erzeugende Funktionen, Markov-Ketten und Markov-Prozesse • Markovsche Bediensysteme: M/M/s/k, Warteschlangendisziplinen • Offene und geschlossene Warteschlangennetze • Allgemeine Zwischenankunftszeit- und Bedienzeitverteilung • Prioritäten - Stapelverarbeitungsprozesse	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die abstrakte Modellierung und analytische Berechnung von Leistungskenngrößen in informationsverarbeitenden Knoten und Netzwerken durchzuführen • mit dieser praktische Anwendungen einheitlich zu beschreiben • mit Methoden der Leistungsbewertung sicher und eigenständig umzugehen
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlegende Kenntnisse in der stochastischen Modellierung (etwa aus Theoretische Informationstechnik I)	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung [MSETITTI-9058.a]		0	3
Prüfung Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung [MSETITTI-9058.b]		4	0

Modul: Mobile Radio Networks 1 [MSETITTI-9059]

MODUL TITEL: Mobile Radio Networks 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• radio wave propagation models • concepts of cellular systems • handover mechanisms • system architecture of modern cellular systems • logical and physical channels • system security in voice networks	Specific skills: • Students know the possibilities and limits of mobile radio communiction and explore them based on current models • They know a basic terminology for relevant topics in the area of telecommunications • Students understand design decisions in cellular networks and their dependencies on radio propagation and systems designs General skills: • Students broaden their knowledge on multi-parametric systems design • Students extend their knowledge on mathematical modeling through abstraction • Students experience in the scientific discourse English as a working language
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge in the area of communication networks and electromagnetic wave propagation	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lectures Mobile Radio Networks 1 [MSETITTI-9059.a]		0	3
Exam Mobile Radio Networks 1 [MSETITTI-9059.b]	90	4	0

Modul: Mobile Radio Networks 2 [MSETITTI-9060]

MODUL TITEL: Mobile Radio Networks 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• DSS technologies • CDMA technologies • Pseudo random number generators in wireless networks • IEEE 802.11 wireless LAN standard • IEEE 802.15.1 Bluetooth standard • ZigBee standard	Specific skills: • Students know advanced techniques for medium access control • They know a basic terminology for relevant topics in the area of 3G and 4G mobile radio networks and standards • Students understand design decisions in system capacity enhancements in modern radio networks General skills: • Students broaden their knowledge on multi-parametric systems design • Students extend their knowledge on mathematical modeling through abstraction • Students experience in the scientific discourse English as a working language
Voraussetzungen	**Benotung**
• Basic knowledge in the area of communication networks and electromagnetic wave propagation • Basic knowledge in the design of communication networks, signal processing, coding and modulation of information streams	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lectures Mobile Radio Networks 2 [MSETITTI-9060.a]		0	3
Exam Mobile Radio Networks 2 [MSETITTI-9060.b]	90	4	0

Modul: Hochfrequenztechnik 1 [MSETITTI-9061]

MODUL TITEL: Hochfrequenztechnik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Lineare, konzentrierte, passive Bauelemente:** Einfache Schaltungen, Ersatzschaltbilder, Güte von Spule und Kondensator, verlustlose und verlustbehaftete Parallel- und Serienresonazkreise, Definition von Kreisgüte und Bandbreite, Zusammenhang zwischen Kreisgüte und Spulen- bzw. Kondensatorgüte, Anpassungsschaltungen, Transformatoren, Anwendungen
- **Allgemeine Bauelemente mit TEM Wellenleitungen:** Leitungsresonatoren, Güte, Leitungstransformatoren, Stichleitungen, Anwendungen
- **Leitungsbauelemente in planarer Technik:** Hybridkoppler, Rat-Race-Koppler, Wilkinson-Leistungsteiler, Filter, Phasenschieber, Übergänge zwischen verschiedenen Leitungsarten, Frequenzabhängigkeit der Komponenten, Anwendungen
- **Mehrleitersysteme und -komponenten:** Gekoppelte Leitungen, Leitungsdifferentialgleichungen, symmetrisches Zweileitersystem, allgemeines Zweileitersystem mit homogenem Dielektrikum, Leitwertmatrix bei einem verlustfreien Mehrleitersystem bzw. bei homogenem Dielektrikum, allgemeiner bzw. symmetrischer Abschluss eines symmetrischen Dreileitersystems, Symmetrierglieder mit konzentrierten Elementen und Leitungsbauelementen, Richtkoppler mit TEM-Wellenleitungen, Beispiele in planarer Technik (Lange Koppler), Filter mit gekoppelten Leitungen, Anwendungen Bauelemente der Hohlleitertechnik: Übergänge, Kurzschlüsse, Verzweigungsschaltungen, Blenden und Stifte, dielektrische Einsätze, Hohlleiterrichtkoppler, Anwendungen
- **Hohlraumresonatoren:** Leitungsresonatoren, Nulltypschwingung, Modenchart, quantitative Bedeutung von kleinen Volumen- bzw. Materialänderungen, Verluste, Güte, Anwendungen
- **Nichtreziproke Bauelemente:** Eigenschaften verlustloser, angepasster Dreitore, Herleitung der tensoriellen Permeabilität, Wellenausbreitung in Ferriten, Faradaydrehung, Doppelbrechung, Einwegleitungen, Viertorzirkulator, Resonanzrichtungsleitungen, Dreitorzirkulator, Anwendungen
- **Dielektrische Resonatoren:** Prinzip, Bauformen, Anwendungen
- **Akustische Oberflächenwellenfilter:** Wellenausbreitung, Übertragungsfunktion, parasitäre Effekte Anwendung
- **Impulstechnik:** Pulse auf Leitungen, Abschlüsse, Pulsformen, Übergang zum eingeschwungenen Zustand, Messgeräte, Anwendung

Lernziele

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studenten in der Lage

- die grundlegenden Hochfrequenzelemente hinsichtlich ihrer Eigenschaften zu bewerten und zu vergleichen
- Leitungen für Mikrowellenschaltungen geeignet einzusetzen
- Leitungsnetzwerke und Filterschaltungen aus den behandelten Bauelementen und Leitungen zu erstellen
- HF-Mehrtore messtechnisch zu bewerten
- grundsätzlich die Komponenten und Leitungseffekte einer optischen Weitverkehrsübertragung einzuschätzen
- die nichtreziproken Eigenschaften von Ferriten und den damit aufgebauten Elementen geeignet zu nutzen
- die pulsförmige Anregung von Netzwerken und Leitungen zu bewerten und messtechnisch zu analysieren

• **Glasfasersysteme:** Laserquellen, Glasfasereigenschaften, Detektoren, Systemkomponenten, WDM-Übertragung, Modulatoren, Filter, Multiplexer, nichtlineare Eigenschaften der Glasfaser, Dispersion, Solitonen, Faserverstärker • **Hochfrequenzmesstechnik:** Netzwerkanalysator, Spektrumanalysator, Rauschmessung, Leistungsmessung, Stecker, Kabel, Frequenzbereiche	
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundkenntnisse im Bereich der Elektromagnetischen Felder	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Hochfrequenztechnik 1 [MSETITTI-9061.a]		0	3
Prüfung Hochfrequenztechnik 1 [MSETITTI-9061.b]	30	4	0

Modul: Hochfrequenztechnik 2 [MSETITTI-9062]

MODUL TITEL: Hochfrequenztechnik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Reziprozitätstheorem von Antennen:** Bedeutung für Charakteristik im Sende oder Empfangsfall
- **Antennentheorie:** Überblick über Berechnungsverfahren. Berechnung von Aperturantennen, Herleitung der Ersatzgrößen, Huygens'sche Quelle, Näherungen, grundlegende Eigenschaften des Flächenstrahlers, Rechteckapertur, Strahlungsregionen einer Antenne, Belegungsfunktionen, Austauschbarkeit von Kontur- und Belegungsfunktion
- **Aperturantennen:** Grundlagen, Aperturformen, Bauformen von Aperturantennen (Horn, Parabol)
- **Gruppenantennen:** Grundlagen, Elementfaktor, Gruppenfaktor, Lineare Gruppe mit konstanten Phasengradienten, Querstrahler, Längsstrahler, Multiplikatives Gesetz, Dipolgruppen mit Parallel- und Serienspeisung
- **Lineare Antennen:** Berechnung mit Integralgleichungsmethode, Lösung der Integralgleichung mit Momentenmethode, Eingangsimpedanz linearer Antennen, Verkopplung von Antennen, Yagi, Faltdipol
- **Planare Antennen:** Mikrostrip, Grundstruktur, Polarisation, Bandbreite, Speisungen, Arrays, Speisenetzwerke, Hohlleiterschlitz, Leckwellen, Resonanz, planare Dipolarrays, Hohlleiterschlitzantennen
- **Breitbandige Antennen:** Spiralantennen, logarithmisch-periodische Antennen
- **Antennenmesstechnik:** Überblick, Anpassung, Diagramme, Gewinn, Kreuzpolarisation, Bandbreiten, Fernfeld, Nahfeld, Antennenmesskammern (Bau und Ausstattung)
- **Rauschtemperatur von Antennen:** Definition, Zusammenhang mit Rauschzahl, Bedeutung in Kommunikationssystemen, Nutzung in der Radiometrie, Sonderfälle, Dämpfungseinfluß des Mediums, effektive Rauschtemperatur von Zweitoren, Rauschen in Kettenschaltungen, Einfluß der Sonne auf Rauschtemperatur von Satellitenempfängern
- **Wellenausbreitung:** Beugung, Brechung, Mehrwegeausbreitung, Streuung, Funkversorgung in Gebäuden, Dämpfun, Modell von Okomura-Hata

Lernziele

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studenten in der Lage

- Antennen hinsichtlich des Frequenzbereiches, der Bandbreite sowie der Strahlungsparameter zu bewerten
- Antennen entsprechend der Anwendung geeignet auszuwählen und einzusetzen
- das Verhalten einer Antenne als Systemkomponente zu analysieren
- die Wellenausbreitungseffekte in realen Gebieten zu analysieren
- die Besonderheiten der Antennenmesstechnik und den dazu notwendigen Messräumen einzuschätzen
- die Rauschtemperatur von Antennen und das Rauschverhalten von Empfängerschaltungen zu bestimmen

Voraussetzungen	Benotung
Grundkenntnisse im Bereich der Elektromagnetischen Felder	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Hochfrequenztechnik 2 [MSETITTI-9062.a]		0	3
Prüfung Hochfrequenztechnik 2 [MSETITTI-9062.b]	30	4	0

Modul: Algorithm Design for Digital Receivers [MSETITTI-9063]

MODUL TITEL: Algorithm Design for Digital Receivers

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2010	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Modulation • General digital transceiver model • Digital receiver principles • Bandpass sampling • Optimum ML receiver for constant synchronization parameters • Systematic synthesis of synchronization algorithms based on the ML criteria • Digital algorithm for timing recovery • Timing adjustment by interpolation • Rate adaptation and modulation • Phase synchronization • Frequency estimation • Synchronizer performance analysis • Fading channel models • Optimum receiver for time varying channels	At the end of the module students are familiar with the architectures of digital receivers for digital communications over additive Gaussian noise (AWGN) channels. They are able to design IF-sampling, carrier frequency, phase and symbol timing synchronization at an algorithmic level. This includes both, estimation of these synchronization parameters as well as their compensation by digital signal processing. The students are familiar with the different concepts of estimators (DD, NDA, DA) as well as with their advantages and disadvantages. They are able to derive linearized block diagrams of the synchronization methods and to determine their performance; they are familiar with the nonlinear properties - at least on a qualitative level. The students are able to compare the performance of published synchronization methods and to select among the available methods the most suitable one for a given problem and to parameterize it.
Voraussetzungen	**Benotung**
Estimation and Detection Theory	Oral examination (30 minutes) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Algorithm Design for Digital Receivers [MSETITTI-9063.a]		0	3
Prüfung Algorithm Design for Digital Receivers [MSETITTI-9063.b]		4	0

Modul: Signal Processing in Multi-Antenna (MIMO) Communication Systems [MSETITTI-9064]

MODUL TITEL: Signal Processing in Multi-Antenna (MIMO) Communication Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Major topics of the lecture include: • Models for fading channels (single and multi-antenna case): Parameters of fading channels - Modulation method OFDM - Concepts for multi-antenna transmission • Beamforming (beam forming) • Spatial diversity • Spatial multiple transmission (spatial multiplexing) • Important theorems of matrix algebra • Matrix models of the transmission in multi-antenna (MIMO) systems: Transmission capacity of MIMO systems, diversity in MIMO systems • Optimal and suboptimal data detection • Channel estimation • Iterative Receiver	At the end of the module students are familiar with the main methods to model the behavior of fading channels in a simulation and with the corresponding modeling assumptions. They understand the fundamental principles of beam forming using antenna arrays. They are familiar with OFDM and understand how equalization of OFDM signals transmitted over frequency selective channels works. Students understand and are proficient in applying the theorems of matrix algebra required for the basic analysis of MIMO systems. They can utilize spatial diversity and spatial multiplexing in multiple antenna systems; they can determine the most suitable optimal or suboptimal detection method under given constraints and requirements. Based on this knowledge, students are able to design the corresponding systems on an algorithmic level and to analyze their behavior.
Voraussetzungen	**Benotung**
none	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Signal Processing in Multi-Antenna (MIMO) Communication Systems [MSETITTI-9064.a]		0	3
Prüfung Signal Processing in Multi-Antenna (MIMO) Communication Systems [MSETITTI-9064.b]	30	4	0

Modul: Estimation and Detection Theory [MSETITTI-9065]

MODUL TITEL: Estimation and Detection Theory

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Review of probability theory • Detection theory: Binary decisions (Single observation, Multiple observations, waveform observatio) • Detection theory: Multiple decisions • Viterbi algorithm • Symbol-by-symbol MAP algorithm • Estimation fundamentals • Estimation with Gaussian noise • Properties of estimators • Estimation of random processe: Kalman filter, Wiener filter	At the end of the module students are familiar with the fundamental decision approaches (ML, MAP, Bayes Risk, Neyman Pearson). They can determine what the correct approach for a given problem is. The students are able to derive the solutions for simple and multivariate decision problems, in particular, for problems in communications.Students can solve a sequence detection problem using the Viterbi algorithm or the symbol-by-symbol-MAP algorithm. Students are familiar with the fundamental estimation approaches (ML, MAP, Bayes Cost, MSE). They can determine what the correct approach for a given problem is. Students are able to derive the solutions for simple or multivariate estimation problems. They can determine the Cramér-Rao bound for a given estimation problem and know the limits of its applicability. They can determine linear MSE estimators (Wiener filter, Kalman filter) and their performance properties (mean, error variance) for a given estimation problem.
Voraussetzungen	**Benotung**
none	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Estimation and Detection Theory [MSETITTI-9065.a]		0	3
Prüfung Estimation and Detection Theory [MSETITTI-9065.b]	30	4	0

Modul: Fortgeschrittener Compilerbau [MSETITTI-9066]

MODUL TITEL: Fortgeschrittener Compilerbau

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Zielprozessorklassen, • Codeselektion, • Registerallokation, • Scheduling, • Codeoptimierung, • Retargierbare Compiler	Die Teilnehmer erwerben in breites Wissen über die Befehlssatzarchitekturen modener Embedded-Prozessoren wie DSPs oder VLIWs. Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • Compiler-Backends (Assembler-Codegeneratoren) für einfache Zielarchitekturen zu entwickeln. • prozessorspezifischen Codeoptimierungstechniken, wie z.B. Schleifenoptimierung anzuwenden.

Voraussetzungen	Benotung
Grundlagen des Compilerbaus	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Fortgeschrittener Compilerbau [MSETITTI-9066.a]		0	3
Prüfung Fortgeschrittener Compilerbau [MSETITTI-9066.b]	30	4	0

Modul: Parallele Systeme [MSETITTI-9067]

MODUL TITEL: Parallele Systeme

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Leistungssteigerung bei Einprozessorsystemen:** Cache Speicher, feinkörniger Parallelismus.
- **Leistungsbewertung** und -beurteilung (Benchmarking) von Hardware (Prozessor, Speicher, Gesamtsystem) und Software (Betriebssystem, Compiler, Datenbank).
- **Leistungsbeurteilung paralleler Systeme.**
- **Parallele Systeme:** Klassifikation, Verbindungsnetzwerke, Architekturmodelle(UMA, NUMA, NORMA). Beispiele SGI Power Challenge, HP/Convex SPP, Intel Paragon, NOW'S, COW'S.
- **Parallele und verteilte Betriebssysteme:** Multiprozessor-Betriebssysteme, Netz-Betriebssysteme, Verteilte Betriebssysteme. Beispiel Intel Paragon OSF/1.
- **Parallele Programmiermodelle:** Nachrichtenaustausch, gemeinsame Variablen, Datenparallelität.
- **Beispiele:** MPI, Threads, High Performance Fortran.

Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studenten ein grundlegendes Verständnis für die Modellierung von parallelen Systemen sowie deren technische Grundlagen. Sie sind in der Lage, parallele Rechensysteme bezüglich ihres jeweiligen Aufbaus und der daraus folgenden Arbeitsweise verschiedenen Architekturklassen zuzuordnen und dabei eine Einschätzung des Leistungsvermögens der jeweiligen Architektur mit Bezug auf eine gegebene algorithmische Problemstellung vorzunehmen. Dabei sind sie mit den verschiedenen Aspekten (sowohl theoretischer als auch praxisorientierter Natur) von Verbindungsnetzen und Speicherarchitekturen vertraut und wissen Bescheid über die enge Verzahnung zwischen den parallelen Rechnerarchitekturen und den darauf abzubildenden parallelen Algorithmen. So sind sie in der Lage, die gewonnenen Kenntnisse über die Prinzipien der parallelen Programmierung auch praktisch anzuwenden und beispielsweise die Parallelisierung von Programmen mit Hilfe von MPI und OpenMP durchzuführen und auf eine gegebene Architektur hin zu optimieren. Dabei haben sie tiefergehende Kenntnisse über Prinzipien der echtzeitfähigen Betriebssysteme gewonnen und sind beispielsweise in der Lage, den Entwurf von echtzeitfähigen Anwendungen mit Hilfe von echtzeitfähigen Programmiersprachen durchzuführen.

Voraussetzungen

Benotung

schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Parallele Systeme [MSETITTI-9067.a]		0	3
Prüfung Parallele Systeme [MSETITTI-9067.b]		4	0

Modul: DSP Design Methodologies and Tools [MSETITTI-9068]

MODUL TITEL: DSP Design Methodologies and Tools

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Introduction:** Definition of embedded systems; design challenges; design methodologies
- **System design:** System design methodologies; requirements and specification
- **Instruction sets:** Basic classification of computer architecture; assembly language; examples of software assembly instruction-set
- **Microprocessors:** Various I/O mechanism; supervisor mode, exceptions, traps; co-processor
- **Designing with microprocessors:** Architectures and components (software, hardware); debugging; manufacturing testing
- **Program design & analysis:** Design patterns; representation of programs; assembling, linking
- **VLSI implementation:** Importance of VLSI; Moore's Law; VLSI design process
- **RTL components:** Shifters; adders; multipliers
- **Architecture and chip design:** Basics of register-transfer design; data path, controller; ASM chart; VHDL, Verilog overview
- **CAD systems and algorithms:** CAD systems; placement and routing; layout analysis

Lernziele

The students will acquire a basic understanding of the design of embedded signal processing systems.

At the end of the module students are able

- to construct system-level models using abstract specification languages such as StateCharts.
- to develop optimized software for Digital Signal Processors in C and assembly language and
- to implement simple combinational and sequential digital hardware circuits using the VHDL hardware description language.

Voraussetzungen

Basic C or assembly programming capabilities

Benotung

oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung DSP Design Methodologies and Tools [MSETITTI-9068.a]		0	3
Prüfung DSP Design Methodologies and Tools [MSETITTI-9068.b]	30	4	0

Modul: Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 1 [MSETITTI-9069]

MODUL TITEL: Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Zustandsvariablen zur Speicherung und Verarbeitung von Informationen; grundlegende Prinzipien von Logik- und Speicher-Bauelementen; physikalische Grenzen der Skalierbarkeit (thermodynamische, quantenmechanische, elektromagnetische Grenze) • ladungsbasierte Speicher (DRAM, ferroelektrische Speicher) • magnetoelektronische Speicher • redox-basierte und phasenwechsel-basierte resistive Speicher • neuartige Massenspeicherkonzepte (Rastersondenverfahren) • alternative Logikkonzepte (Spintronik, OFETs, Molekularelektronik) • Architekturkonzepte für alternative Logik- und Speicherbauelemente	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die grundlegenden Prinzipien, die für informationsverarbeitende Bauelemente (Logik) und informationsspeicherende Bauelemente (Speicher) genutzt werden können, zu verstehen • das Potential neuer Materialien und Funktionen jenseits konventioneller Halbleiter zu erfassen • die prinzipiellen Grenzen in der Skalierung abzuschätzen und • anhand konkreter Beispiele völlig neuartige Logikbauelemente und Speicherkonzepte anzuwenden.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 1 [MSETITTI-9069.a]		0	3
Prüfung Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 1 [MSETITTI-9069.b]	30	4	0

Modul: Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 2 [MSETITTI-9070]

MODUL TITEL: Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Rastersondenmethoden • Magento-optische Disks • Holographische Speicher • Optische Datenübertragung • Mikrowellen-Technik • Grundlagen der Molekularbiologie • Interface: Nervenzellen und Halbleiterchips • Organische LED • LCD • Plasmabildschirme	Die Studierenden • Erlangen ein Verständnis zu neuen Beleuchtungskonzepten unter der Berücksichtigung der Farbwahrnehmung des Menschen und deren Umsetzung mit neuen Materialien • Erlernen Grundlagen der Zellphysiologie wi Ruhespannung und Erregung als auch Informationsfortleitung einer Zelle • Wenden Grundlagenwissen zu elektronischen Bauelementen bei der modellhaften Beschreibung einer Zelle und ihrer Kopplung an elektronische Systeme an • Verstehen die Anforderungen an Technologien für die optische Informationsübertragung und erlernen aktuelle Umsetzungskonzepte • Verstehen die grundlegenden Unterschiede organischer und anorganischer Halbleiter und erlangen grundlegendes Verständnis zum Aufbau und Funktionsweise aktiver Bauelemente • ERLERNEN DIE Konzepte der Heterostrukturen in Verbindungshalbleiter und ihre Anwendung in modernen elektronischen Bauelementen
Voraussetzungen	**Benotung**
MNI 1	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 2 [MSETITTI-9070.a]		0	3
Prüfung Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 2 [MSETITTI-9070.b]	30	4	0

Modul: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1 [MSETITTI-9071]

MODUL TITEL: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

In AMS 1 sollen alle Aspekte von Spannungsversorgunskonzepten für integrierte Systeme und Geräte niedriger Leistungen vermittelt werden. Hierfür werden zunächst die Grundlagen:

- Aktive und passive integrierte Bauelemente
- Technologievarianten dieser Elemente z.B. LDMOS
- Grundlegende Schaltungen (z.B. Levelshifter)
- Arbeitspuntkeinstellung
- Operationsverstärker, Steilheitsverstärker (OTA)

behandelt.
Auf dieser Basis werden die vertiefenden Themen:

- Integrierte Spannungswandler
- Digitale Regelung von Spannungswandlern
- Effiziente Lösungen für LED Spannungsversorgung
- Power Management komplexer Systeme und Geräte
- Energy Harvesting

vorgestellt und jeweils anhand von praxisnahen Implementierungen im Detail erläutert.

Lernziele

Die Studierenden sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage:

- aus dem Layout einfacher analoger Schaltungkreise die Schaltkreise zu erstellen.
- ein Layout aus Technologie-, Schaltungs- und System-Sicht zu verstehen und zu bewerten.
- eine geeignete Arbeitspunkteinstellung und -steuerung für eine integrierte Schaltung zu erstellen und zu dimensionieren.
- die elementaren für die Leistungselektronik benötigten Funktionsblöcke integrierter Schaltungen auf Transistorebene auszuwählen und zu dimensionieren.

Die Studierenden erlernen für die integrierte Leistungselektronik:

- die unterschiedlichen Wandlerkonzepte zu erkennen und für den angestrebten Einsatz zu bewerten und auszulegen.
- die Unterschiede und zusätzlichen Freiheitsgrade im Vergleich zu teilintegrierten oder diskreten Lösungen zu verstehen, zu bewerten und selbständig einzusetzen.
- die Realisierung in Bezug auf die Leistungseffizienz zu bewerten und zu optimieren.

Die Studierenden können die erarbeiteten Lerninhalte zielgerichtet in folgenden Anwendungen einsetzen:

- Die Anwendung von Spannnungswandlern in der Beleuchtungstechnik z. B. als LED Treiber zu verstehen, zu bewerten und bezüglich des Systemwirkungsgrades zu optimieren.
- Bei der Architekturauswahl für Photovoltaiksysteme verstehen die Studierenden die zusätzlichen Freiheitsgrade speziell optimierter integrierer Schaltungen. Die Studierenden können die mixed-signal Subsysteme in interdisziplinären Problemstellungen einbringen und die für den Entwurf der entsprechenden Schaltungen notwendigen Charakteristika abschätzen.

Voraussetzungen

Grundlagen in der Schaltungstechnik

Benotung

Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1 [MSETITTI-9071.a]		0	3
Prüfung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1 [MSETITTI-9071.b]	30	4	0

Modul: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 2 [MSETITTI-9072]

MODUL TITEL: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

In AMS 2 soll der Entwurf und die grundlegenden Systemaspekte von Hochfrequenzschaltungen für sowohl integrierte wie auch hybride Aufbauten vermittelt werden.

Hierfür werden zunächst die Grundlagen:

- Schaltungsentwurf bei hohen Frequenzen
- Filtertheorie und Filtersynthese
- Aktive Bauelemente der Hoch- und Höchstfrequenztechnik
- Verstärker (z.B. Rauscharme Verstärker, Leistungsverstärker)
- Oszillatoren
- Frequenzumsetzung
- HF Schalter

behandelt. Auf dieser Basis werden die vertiefenden Themen:

- LC Filterentwurf
- Großsignalmodellierung von aktiven Bauelementen für den nichtlinearen Schaltungsentwurf
- Lineare und Schaltverstärker für Hochfrequenzanwendungen
- Dioden- und MESFET-Mischer
- Schnelle Digitalschaltungen

vorgestellt und jeweils anhand von praxisnahen Implementierungen im Detail erläutert.

Lernziele

Die Studierenden sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage

- passive Filter zu synthetisieren und zu analysieren
- den Anforderungen entsprechend die geeigneten aktiven Bauelementen auszuwählen
- das Verhalten der aktiven Bauelemente für den linearen und nichtlinearen rechnergestützten Schaltungsentwurf bei hohen Frequenzen passend zu modellieren
- Schaltungskreise unter Berücksichtigung von elektromagnetischen Wellenausbreitungsphänomenen zu entwerfen
- eine geeignete Arbeitspunkteinstellung und Ansteuerung für effiziente Ausgangsstufen zu erstellen und zu dimensionieren
- den Einfluss von Rauschen auf Schaltungen und Systeme einzuschätzen und zu analysieren

Die Studierenden erlernen für den Schaltungsentwurf bei hohen Frequenzen:

- Die Auslegung und Bewertung von passiven Filtern für unterschiedliche Frequenzbereiche.
- Die Entwurfskonzepte auf voll-, teilintegrierten oder diskreten Lösungen anzupassen, zu bewerten und selbständig einzusetzen.
- Die Performanz in Bezug auf Systemanforderungen zu bewerten und zu optimieren.

Die Studierenden können die erarbeiteten Lerninhalte zielgerichtet in folgenden Anwendungen einsetzen:

- Den Entwurf von Hochfrequenzbaugruppen für Kommunikationsanwendungen z. B. für den Mobil-, Richt- und Satellitenfunk
- Den Entwurf von Hochfrequenzschaltkreisen für Radaranwendungen
- Bei der Planung und Auslegung von Hoch- und Höchstfrequenzsystemen
- Beim rechnergestützten Schaltungsentwurfes Die Studierenden können die Hochfrequenz-Subsysteme in interdisziplinären Problemstellungen einbringen und die für den Entwurf der entsprechenden Schaltungen notwendigen Charakteristika abschätzen.

Voraussetzungen	Benotung
Grundlagen der Schaltungstechnik, AMS 1 empfohlen	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 2 [MSETITTI-9072.a]		0	3
Prüfung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 2 [MSETITTI-9072.b]	30	4	0

Modul: VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 1 [MSETITTI-9073]

MODUL TITEL: VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- VLSI-Grundlagen der Nano-skaligen CMOS-Technologien,
- Transistoreigenschaften,
- Variability,
- parasitäre Elemente,
- Leitungskenngrößen,
- CMOS-Grundschaltungen,
- Zeitverhalten,
- Verlustleistung und Energiebedarf,
- Skalierung,
- Parallelisierung und Mehrfachnutzung,
- Pipelining,
- Grundzüge der quantitativen Optimierung,
- Wechselwirkungen zwischen den Entwurfsebenen,
- Äquivalenztransformationen

Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden fundamentale Grundlagen über CMOS-Architekturstrategien, -Schaltungstechniken und -Entwurfsmethoden. Sie können VLSI- Schaltungen und -Architekturen hinsichtlich Zeitverhalten, Verlustleistung und Energiebedarf analysieren und kennen die Auswirkungen von Variabilität, Skalierung und parasitären Elementen auf die Schaltungseigenschaften. Sie sind vertraut mit Konzepten zur Leistungssteigerung wie Parallelisierung, Mehrfachnutzung und Pipelining sowie den Grundzügen der quantitativen Optimierung.

Voraussetzungen

Grundkenntnisse in den folgenden Gebieten:
Funktionsweise von Digitalrechnern und CPUs, Informations- und Zahlendarstellung, Informations-kodierung, Schaltungslogik, logische Schaltungen, Automaten, Speichertechnik;CMOS-Technik und digitale CMOS-Schaltungen, Eigenschaften typischer DSP-Algorithmen und Arithmetikkomponenten, Signalflussgraphen und Äquivalenztransformationen, VLSI-Entwurfsstile und Optimierung im Entwurfsraum.

Benotung

schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 1 [MSETITTI-9073.a]		0	3
Prüfung VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 1 [MSETITTI-9073.b]	30	4	0

Modul: VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 2 [MSETITTI-9074]

MODUL TITEL: VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Grundlegende Architekturbeispiele der digitalen Signalverarbeitung,
- Digitale Filter,
- Korrelatoren,
- Dezimations- und Interpolationsfilter,
- Parallelisierung und Mehrfachnutzung von Filtern,
- lineare und nichtlineare rekursive Strukturen,
- Parallelisierung und Mehrfachnutzung rekursiver Strukturen,
- ausgewählte aktuelle und exemplarische Anwendungen.

Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit erweiterten CMOS-Architekturstrategien, -Schaltungstechniken und -Entwurfsmethoden vertraut. Sie kennen grundlegende Architekturen der digitalen Signalverarbeitung für hochratige und verlustleistungskritische Anwendungen und können Konzepte zur Performanzsteigerung einschätzen und anwenden.

Voraussetzungen

Grundkenntnisse in den folgenden Gebieten:
Funktionsweise von Digitalrechnern und CPUs, Informations- und Zahlendarstellung, Informations-kodierung, Schaltungslogik, logische Schaltungen, Automaten, Speichertechnik; CMOS-Technik und digitale CMOS-Schaltungen, Eigen-schaften typischer DSP-Algorithmen und Arithmetikkomponenten, Signalflussgraphen und Äquivalenztransformationen, VLSI-Entwurfsstile und Optimierung im Entwurfsraum.
VLA1 und CAR1 empfohlen

Benotung

schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 2 [MSETITTI-9074.a]		0	3
Prüfung VLSI-Architekturen für die digitale Signalverarbeitung 2 [MSETITTI-9074.b]	30	4	0

Modul: Festkörpertechnologie [MSETITTI-9075]

MODUL TITEL: Festkörpertechnologie

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (auf Wunsch auch Englisch)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Grundlegende und weiterführende Aspekte der Bearbeitung von Halbleitern wie Oxidation, Lithographie, naßchemisches Ätzung, Plasmaprozesse, Diffusion, Ionenimplantierung, Metallisierung, Dünnschichtdeposition • CMOS/VLSI Prozess-Integration • Analytische Methoden wie Ellipsometrie, Mikroskopie, Photolumineszenz etc.	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage • die physikalischen Grundlagen und das Funktionsprinzip von modernen Anlagen/Geräten für die Halbleiterprozessierung zu verstehen. • die physikalischen Grundlagen von Metrologie und Analysegeräten zu verstehen. • die Wirkungsweise aktueller Halbleiter-Prozessierungstechniken zu verstehen. • Abfolgen von Herstellungsschritten von Halbleiterbauelementen zu analysieren und zu bewerten. • eigenständig Abfolgen von Prozessschritten für die Herstellung von Halbleiterbauelemente zu entwickeln.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundkenntnisse in Festkörperphysik	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Festkörpertechnologie [MSETITTI-9075.a]		0	3
Prüfung Festkörpertechnologie [MSETITTI-9075.b]	90	4	0

Modul: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1 [MSETITTI-9076]

MODUL TITEL: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Die Vorlesung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme befasst sich mit der Konzeption und den Herstellungsmethoden von Mikrosystemen, die mit den Verfahren der Siliziumtechnologie produziert werden.

Unter einem Mikrosystem versteht man die Kombination von Sensorik, Signalverarbeitung und Aktorik mit Strukturabmessungen im Mikrometerbereich zu einer Funktionseinheit. Es liegt nahe sich diesem Ziel mit den Methoden der Siliziumtechnologie zu nähern, um möglichst großen Nutzen aus den Erfahrungen in der Mikroelektronik zu ziehen und zu dieser kompatibel zu sein.

Der erste Teil der Vorlesung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme befasst sich mit Wirkprinzipien von Mikrosensoren auf Siliziumbasis und deren Umsetzung in marktfähige Produkte. Es werden aktuelle Beispiele und Anwendungen vorgestellt.

Die Vorlesung umfasst neben einer Einführung in die Physik der Halbleiterbauelemente das Gebiet der physikalischen Sensoren. Im Einzelnen gliedert sich die Vorlesung in die Bereiche: Sensoren für thermische Signale, Strömungssensoren, Sensoren für Strahlung, Magnetfeldsensoren, Drucksensoren, Beschleunigungssensoren und Drehratensensoren.

Vorstellung der Vorlesung

- Vorstellung der Mikrosystemtechnik, Versuch der Definition, Vorstellung der verschiedenen Techniken
- Einführung in die Physik der Halbleiterbauelemente Atommodell, Festkörper, Isolator, Metall, Halbleiter, Bändermodell, Eigenleitung, Dotierung, Fremdleitung, p-n-Übergang, Diode, Bipolartransistor, MOS-Transistor
- Sensoren für thermische Signale pn-Übergang, Band gap, Pt-100, Ni-100
- Strömungssensoren Thermische Eigenschaften von Luft und Flüssigkeiten, Anemometrie, Luftmassensensor, Richtungserkennung, gepulster Betrieb
- Sensoren für Strahlung Visible Light, CMOS-Camera, CCD, Farbfilter, IR, UV - Magnetfeldsensoren Halleffekt, Polaranordnungen, Spinning current Hallplate, Magnetoresistivität, Fluxgatesensor, Köpfe für Festplattenlaufwerke
- Drucksensoren Piezoresistiv, Oberflächenmikromechanik, Resonante Strukturen, Stickingproblematik
- Beschleunigungssensoren Piezoresistiv, Oberflächenmikromechanik, Thick EPI
- Gyroskope Theorie, Ausführungsbeispiele

Lernziele

Nach einer erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- die Grundlagen der Fertigungstechnik für siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme zu verstehen
- die Wirkprinzipien von physikalischen Sensoren zu verstehen
- die mikrosystemtechnischen Aufbauweisen zu erklären
- deren Vor- und Nachteile zu bewerten und die Eignung für verschiedene Anwendungsgebiete zu beurteilen.

Voraussetzungen

keine

Benotung

schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1 [MSETITTI-9076.a]		0	3
Prüfung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1 [MSETITTI-9076.b]	30	4	0

Modul: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2 [MSETITTI-9078]

MODUL TITEL: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Der zweite Teil der Vorlesung Silizium Mikrosysteme befasst sich zunächst mit den Wirkprinzipien und der technischen Umsetzung chemischer Sensoren in Silizium Mikrotechnik, den sogenannten künstlichen Nasen. Weitere Themen sind Mikrofluidik, Mikroreaktortechnik, Mikroaktorik und Simulation von Mikrosystemen. In der zweiten Semesterhälfte werden grundsätzliche Herausforderungen in der Mikrosystemtechnik, wie z. B. die Schnittstellen zur makroskopischen Welt, diskutiert. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Aufbau- und Verbindungstechnik (AVT) für Silizium Mikrosysteme. In diesem Rahmen werden die verschiedenen Methoden zur Chipmontage, Fragen zu Zuverlässigkeit und Test von Mikrosystemen und innovative (z. B. 3-dimensionale) Aufbau- und Verbindungstechniken behandelt.	Nach einer erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage: • die Wirkprinzipien von chemischen und biochemischen Sensoren zu verstehen • die Wirkprinzipien von Mikroaktoren zu verstehen • die Grundlagen mikrofluidischer Bauelemente zu verstehen und zu erklären • die Aufbau- und Verbindungstechnologien mikrotechnologisch hergestellter Sensor- und Aktorsysteme zu verstehen • die Eignung von siliziumbasierten Sensor- und Aktorsystemen für verschiedene Anwendungsgebiete zu beurteilen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Keine (Der Besuch der Vorlesung SSA 1 wird empfohlen, ist aber nicht erforderlich)	Mündliche Prüfung (30min) schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2 [MSETITTI-9078.a]		0	3
Prüfung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2 [MSETITTI-9078.b]		4	0

Modul: III-V-Halbleiter 1 [MSETITTI-9079]

MODUL TITEL: III-V-Halbleiter 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Physikalische Eigenschaften der III-V-Halbleiter und Halbleiter Nanostrukturen, • Vergleich mit Silizium und anderen Verbindungshalbleitern • Metall-Halbleiter- und Halbleiter-Halbleiter-Übergänge, • Kristallzucht und Epitaxie • Material- und Bauelementemesstechnik, neue Anwendungen	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die physikalischen Eigenschaften der III-V Halbleiter zu definieren und können diesemit anderen Materialien in Kontext bringen, um Heteroübergänge, Dioden und Transistoren vollständig zu verstehen. • die einzelnen Epitaxieverfahren und die dazugehörigen physikalischen Grundlagen zu unterscheiden. • die verschiedenen Vor- und Nachteile dieser Verfahren bezüglich der Anforderungen bestimmter Bauelemente zu beurteilen. • Messmethoden und ihre Fehlerquellen einzuschätzen und geeignete Messmethoden auszuwählen. Die Studierenden werden über die Übungseinheiten mit verschiedenen Fragestellungen aus der Laborpraxis konfrontiert und angeleitet, diese analytisch zu lösen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundkenntnisse der Halbleiterphysik und Halbleiterbauelemente	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung III-V-Halbleiter 1 [MSETITTI-9079.a]		0	3
Prüfung III-V-Halbleiter 1 [MSETITTI-9079.b]	30	4	0

Modul: HF-System- und Übertragungstechnik 2 [MSETITTI-9080]

MODUL TITEL: HF-System- und Übertragungstechnik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Darstellung der System- und Übertragungstechnik aus physikalischer Sicht. Berücksichtigung der Grenzen der Implementierung und der Realisierung. • Modulationsverfahren aus physikalischer Sicht • Architekturen für Sender und Empfänger • Spezielle RF Anforderungen in FDD Systemen • Einführung und Vergleich verschiedener Mobilfunk- und Kurzstreckenfunkstandards: LTE, UMTS, GSM; WLAN, WiMax;Bluetooth, ZigBee , DECT • HF-Anforderungen für multi-band multi-standard Radios • HF-Frontends für Sofware-Defined-Radio und Cognitive-Radio	Fachbezogen: Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Auswirkungen von Systemanforderungen auf die Eigenschaften des HF-Frontends einzuschätzen und quantitativ zu beschreiben. Sie können die Auswirkung dieser Anforderungen auf unterschiedlichen Architekturen auf Blockschaltbildebene bestimmen und deren Auswirkung auf eine Schaltungsrealisierung im Bezug auf die relevanten Systemkenngrössen abwägen. Die Studierenden erlernen die grundlegenden Kenntnisse eines Systemingenieurs, d.h. sie sind der Lage ausgehend von der Gesamtsicht des System eine geeignete HF-Architektur auszuwählen und die Anforderung an diese zu spezifizieren. Den Studierenden kennen eine breite Übersicht über die Anforderungen an den Hochfrequenz- bzw. Funkteil aktueller Funksysteme. Sie haben das Verständnis für die unterschiedlichen Architekturen auf Blockschaltbildebene und deren Auswirkung auf eine Schaltungsrealisierung im Bezug auf die relevanten Systemkenngrössen erlangt. Die Studierenden besitzen die für das Verständnis des Systementwurfs des Funkteils notwendigen Kompetenzen. Nicht fachbezogen: Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte der in der Vorlesung vorgestellten Themen darstellen, erläutern und diskutieren. Sie sind in der Lage für interdisziplinäre Anwendungen Architekturen auf der Blockschaltbildebene zu entwerfen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlagen der Hochfrequenz-, Schaltungs- und Systemtechnik	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung HF-System- und Übertragungstechnik 2 [MSETITTI-9080.a]		0	3
Prüfung HF-System- und Übertragungstechnik 2 [MSETITTI-9080.b]	30	4	0

Modul: Medizintechnische Systeme 1 [MSETITTI-9081]

MODUL TITEL: Medizintechnische Systeme 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Kreislaufphysiologie und Strömungsmechanik
- Modellbildung von Herz und Kreislauf
- Elektrodentheorie
- Theorie erregbarer Membranen (Nernst- und Goldmann-Gleichung)
- Informationstransport: Kabel- und Leitungsgleichung
- Temperaturregelung und Modellbildung des Wärmehaushaltes
- Modellbildung und Regelung des Blutzuckerspiegels
- Modellbildung und Regelung des Hirndrucks
- Ultraschalltechnik

Lernziele

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Medizintechnische Systeme 1 sind die Studierenden zu folgenden Leistungen in der Lage:

- Sie haben die Fähigkeit, naturwissenschaftliche und physiologische Grundlagen der Medizin zum Verständnis von Krankheitsbildern und Abläufen in der Medizin zu nutzen.
- Sie erlangen die Fertigkeit, ein physiologisches Problem auf ein mathematisches Modell zu abstrahieren
- Die Studierenden verstehen wichtige physiologische Grundlagen der Medizin, speziell am Bespiel der Elektrophysiologie, der Muskeln, des Herzens, der Atmung und der Niere.
- Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Wechselwirkung Licht-Gewebe und analysieren moderne optoelektronische Sensorkonzepte sowie deren Anwendungsmöglichkeiten in der Medizin.
- Die Studierenden lernen wichtige Einflussfaktoren und Wechselwirkungen von Elektroden kennen und können diese bewerten und vergleichen.
- Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von diagnostischen und therapeutischen Geräten und Techniken, speziell am Bespiel der Therapie des Nierenversagens und des Body Sensor Networks.
- Die Studierenden haben ein fortgeschrittenes Verständnis für die Interaktion zwischen dem menschlichen Körper und elektromedizinischen Geräten entwickelt.
- Sie können eigenständig ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen der Medizintechnik analysieren und Lösungen entwickeln.

Voraussetzungen	Benotung
keine	schriftliche Prüfung (90min) schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Medizintechnische Systeme 1 [MSETITTI-9081.a]		0	3
Prüfung Medizintechnische Systeme 1 [MSETITTI-9081.b]	90	4	0

Modul: Medizintechnische Systeme 2: Bioelectromagnetism [MSETITTI-9082]

MODUL TITEL: Medizintechnische Systeme 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Physiologie und Pathophysiologie der Lunge • Modellbildung der Lunge und Beatmungstechnik • Lungenfunktionsdiagnose • Modellbildung und Regelung der Anästhesie • Physiologie der Niere • Nieren- und Leberersatztherapie • Technische und regulatorische Grundlagen der elektrischen Sicherheit • Zulassung medizinischer Geräte: CE-Kennzeichnung, Risikomanagement • Methoden der Bioimpedanz-Messung • Personal Health Care	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Medizintechnische Systeme 2 sind die Studierenden zu folgenden Leistungen in der Lage: • Die Studierenden verstehen wichtige physiologische Grundlagen der Medizin. • Sie haben die Fähigkeit, naturwissenschaftliche und physiologische Grundlagen der Medizin zum Verständnis von Krankheitsbildern und Abläufen in der Medizin zu nutzen. • Sie erlangen die Fertigkeit, ein physiologisches Problem auf ein mathematisches Modell zu abstrahieren, speziell am Bespiel der respiratorischen Insuffizienz, der Anästhesie und des Hydrozephalus. • Die Studenten verstehen die Funktionsweise von diagnostischen und therapeutischen Geräten und Techniken, speziell am Bespiel der Ultraschall-Untersuchung, der Leberersatztherapie, der künstlichen Beatmung, der Anästhesie, der elektrischen Impedanz Tomographie und des Cochlea-Implantats. • Die Studenten lernen wichtige Einflussfaktoren moderner technischer Textilien, speziell im Zusammenhang mit Personal-Healthcare Anwendungen, kennen und können diese bewerten und vergleichen. • Die Studenten haben ein fortgeschrittenes Verständnis für die Interaktion zwischen dem menschlichen Körper und elektromedizinischen Geräten entwickelt. • Sie können eigenständig ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen der Medizintechnik analysieren und Lösungen entwickeln.
Voraussetzungen	**Benotung**
Medizinische Systeme 1 empfohlen	schriftliche Prüfung (90min) schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Medizintechnische Systeme 2: Bioelectromagnetism [MSETITTI-9082.a]		0	3
Prüfung Medizintechnische Systeme 2: Bioelectromagnetism [MSETITTI-9082.b]	90	4	0

Modul: HF-System- und Übertragungstechnik 1 [MSETITTI-9083]

MODUL TITEL: HF-System- und Übertragungstechnik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Behandlung in zwei Teilen: Teil I - Wellenausbreitung, Teil II - Systeme der Funktechnik. In HF-System- und Übertragungstechnik 1 sollen die grundlegenden Phänomene und Systeme der Funktechnik beschrieben werden. Dabei werden die Grundkenntnisse zum Entwurf anwendungsspezifischer Funksysteme vermittelt. • Eigenschaften der Atmosphäre • Wellenausbreitung in der Atmosphäre und Ionosphäre • Reflexion, troposphärische Brechung, Streuung und Beugung • Informationsübertragung mit Richtfunk • Grundlagen der Satellitenfunktechnik • Grundlagen der Radartechnik • Positionsbestimmung mit Hilfe von Radiosignalen	Fachbezogen: Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Auswirkungen von atmosphärischen Aspekten auf die Eigenschaften des HF-Funkverbindungen und Systeme einzuschätzen und quantitativ zu beschreiben. Sie erlernen die grundlegenden Kenntnisse eines Systemingenieurs, d.h. sie sind der Lage ausgehend von den Anforderungen an das HF-Funksystem eine geeignete Systemarchitektur auszuwählen und die Spezifikationen an diese herzuleiten. Die Studierenden können somit eine Funkverbindung auf Systemebene analysieren und bewerten. Sie haben das Verständnis für die unterschiedlichen Architekturen auf Blockschaltbildebene und deren Auswirkung auf eine Systemebene erlangt. Die Studierenden besitzen die für das Verständnis des Systementwurfs des Funkteils notwendigen Kompetenzen. Nicht fachbezogen: Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte der in der Vorlesung vorgestellten Themen darstellen, erläutern und diskutieren. Sie sind in der Lage für interdisziplinäre Anwendungen Architekturen auf der Blockschaltbildebene zu entwerfen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlagen in der Hochfrequenz-, Schaltungs- und Systemtechnik	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung HF-System- und Übertragungstechnik 1 [MSETITTI-9083.a]		0	3
Prüfung HF-System- und Übertragungstechnik 1 [MSETITTI-9083.b]		4	0

Modul: Basic Techniques in Computer Graphics [MSETITTI-9084]

MODUL TITEL: Basic Techniques in Computer Graphics

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch oder Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Grundlagen der Geometriedarstellung (Polygonnetze, Volumendarstellungen, Freiform Kurven und Flächen) • Lokale Beleuchtung (3D Transformationen, Clipping, Rasterisierung, Lighting, Shading) • Globale Beleuchtung (Sichtbarkeitsproblem, Schattenberechnung, Ray Tracing) • Aufbau und Verwendung von 'OpenGL' • Performance-Optimierung von Graphik-Programmen	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die wichtigsten Datenstrukturen zur Darstellung von dreidimensionalen Objekten und Szenenbeschreibungen zu erklären. • die elementaren Operationen und Methoden zur Transformation eines 3D Modells in ein realistisches zweidimensionales Bild (Rendering-Pipeline) anzuwenden. • mit der Graphik-API 'OpenGL' umzugehen • einfache Rendering-Techniken zu implementieren.
Voraussetzungen	**Benotung**
Kenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen sowie in Linearer Algebra	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Basic Techniques in Computer Graphics [MSETITTI-9084.a]		0	5
Prüfung Basic Techniques in Computer Graphics [MSETITTI-9084.b]		6	0

Modul: Einführung in statistische Klassifikation [MSETITTI-9085]

MODUL TITEL: Einführung in statistische Klassifikation

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch oder Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Einführung/Motivation. • Bayessche Entscheidungsregel. • Training und Lernen. • Modellfreie Methoden. • Mischverteilungen und Clusteranalyse. • Stochastische endliche Automaten. • Merkmalsextraktion.	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die grundlegenden Verfahren der Mustererkennung intuitiv zu nutzen • grundlegende Algorithmen und Prinzipien zur Mustererkennung anwenden zu können • selbständig die Inhalte der Lehrveranstaltung umzusetzen • die grundlegenden Techniken der Mustererkennung sicher zu beherrschen • exemplarische Umsetzung von speziellen Problemen der Mustererkennung zu beurteilen • mit den grundlegenden Verfahren der Mustererkennung grundlegende Probleme der Mustererkennung eigenständig zu lösen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Keine	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Einführung in statistische Klassifikation [MSETITTI-9085.a]		0	5
Prüfung Einführung in statistische Klassifikation [MSETITTI-9085.b]		6	0

Modul: Advanced Control Systems [MSETITTI-9086]

MODUL TITEL: Advanced Control Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Fundamentals of multivariable systems and representation • Analysis of multivariable systems, modelling of uncertainties • General control configuration, performance and robustness • H2- (LQR/LQG) control • Introduction to robust H∞-control • Implementation aspects of robust controllers • µ-Synthesis	Students develop an advanced understanding of multivariable system analysis and apply modern robust control techniques. This includes the application of modern multivariable analysis and control tools for complex processes in order to design feedback controllers for processes with uncertainties and multiple and opposed design goals. Students understand and apply state-space, as well as frequency domains methods, for multivariable systems.
Voraussetzungen	**Benotung**
Appropriate Bachelor degree, Systemtheorie 1 & 2 or similar control systems lecture course covering classical control and state-space techniques.	Course work (30%) and oral examination (70%). The final grade is calculated from coursework and oral examination achievement. Modalities of the examination will be discussed with students at the first lecture.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Advanced Control Systems [MSETITTI-9086.a]		0	3
Mündliche Prüfung Advanced Control Systems [MSETITTI-9086.b]		3	0
Facharbeit Advanced Control System [MSETITTI-9086.c]		1	0

Modul: Acoustic Virtual Reality [MSETITTI-9088]

MODUL TITEL: Acoustic Virtual Reality

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Basics, • Sound field and wave equations, • sound sources, • sound fields in rooms, • geometrical acoustics, • psychological room acoustics, • binaural hearing, • binaural technique, • acoustical computer simulations, • Ray Tracing, • mirror image sources, • auralisation, • real-time auralisation, • binaural synthesis, • room acoustical real-time auralisation, • multimodal VR scenes.	At the end of the module the students have basic knowledge about the theory of acoustic virtual reality for modeling of virtual reality and virtual prototyping scenes. This includes skills in acoustic field theory, signal processing and audio technology. They can apply the theory in development and implementation of software for rendering and audio reproduction of auditory virtual environments. With these skills they can contribute in teams working on complex Virtual Reality systems in research and engineering and in virtual prototyping in industry.

Voraussetzungen	Benotung
Bachelor degree	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Acoustic Virtual Reality [MSETITTI-9088.a]		0	3
Prüfung Acoustic Virtual Reality [MSETITTI-9088.b]	30	4	0

Modul: Psychoakustik [MSETITTI-9089]

MODUL TITEL: Psychoakustik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Signalverarbeitung des menschlichen Gehörs • Psychoakustische Grundlagen (Zeitbereich/Frequenzbereich) • Schallverarbeitung im peripheren Hörorgan • Zentrale Schallverarbeitung • Binaurales Hören (Kunstkopftechnik) • Modelle des binauralen Hörens • Gehörbezogene Geräuschanalyse (z.B. als Anwendung in der Automobilindustrie) • Durchführung von Hörversuchen • Geräuschkatalog • Sound Design • SoundScape	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Funktionsweise des Gehörs und die grundlegenden physikalischen, physiologischen sowie psychologischen Aspekte, die den Wahrnehmungsprozess beim Hören beeinflussen. Sie haben ein Bewusstsein für die Wichtigkeit der Psychoakustik für die Geräusch- und Lärmproblematik in einer Industriegesellschaft. Sie können die unterschiedlichen psychoakustischen Größen im Prozessen des Sound Designs in der Produktentwicklung einsetzen, ferner die Belästigung durch Lärm sowie die Verfahren zur Berechnung von Lärmsituationen berechnen und beurteilen.
Voraussetzungen	**Benotung**
keine	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Psychoakustik [MSETITTI-9089.a]		0	3
Prüfung Psychoakustik [MSETITTI-9089.b]	30	4	0

Modul: Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols [MSETITTI-9090]

MODUL TITEL: Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Ad hoc networks and their functionalities • Path discovery in ad hoc networks • MAC layers for wireless networks • Energy efficient protocols	Specific skills: • Students will know network topologies and their effect on system layouts • Students will comprehend the design of medium access control and network protocols based on deployment scenarios for radio networks • Students can name and describe the functionalities of commonly used medium access control and network protocols and put it into the context of system design General skills: • Students broaden their knowledge on multi-parametric systems design • Students extend their knowledge on mathematical modeling through abstraction • Students broaden their presentation skills through examples of the area in English • Students learn to work with scientific sources and review the critically
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge in the design of communication networks	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lectures Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols [MSETITTI-9090.a]		0	3
Exam Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols [MSETITTI-9090.b]	30	4	0

Modul: Effiziente Algorithmen [MSETITTI-9091]

MODUL TITEL: Effiziente Algorithmen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Algorithmen für Flüsse und Matchings • Methoden der linearen Programmierung: Simplexverfahren, Ellipsoidmethode, Dualitätsprinzip • Methoden und Techniken für schwierige Probleme: Approximationsalgorithmen, Parametrisierte Algorithmen, Heuristische Methoden • Einführung in randomisierte Algorithmen • Einführung in Online Algorithmen	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • das Gebiet der Algorithmik zu überblicken. • die fortgeschrittenen Methoden zur Entwicklung und Analyse von Algorithmen zu unterscheiden und anzuwenden. • Lösungskonzepten für schwierige, NP-harte Probleme zu entwickeln. • grundlegende randomisierte und online Algorithmen zu erkennen und zu verstehen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlegende Kenntnisse im Bereich Datenstrukturen und Algorithmen sowie Berechenbarkeit und Komplexität	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (120min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Effiziente Algorithmen [MSETITTI-9091.a]		0	5
Prüfung Effiziente Algorithmen [MSETITTI-9091.b]	120	6	0

Modul: Applied Automata Theory [MSETITTI-9092]

MODUL TITEL: Applied Automata Theory						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	**Dauer**	**Kreditpunkte**	**SWS**	**Häufigkeit**	**Turnus Start**	**Sprache**
2	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	**Lernziele**
• Miminization of automata and bisimulation • Learning of regular languages • Weighted automata, including probabilistic automata • Automata und logic • Pushdown systems • Undecidable problems in automata theory • Petri nets	• Clear conception of basic state-based models in computer science • Ability to assess models with respect to the fundamental properties of expressiveness and algorithmic complexity
Voraussetzungen	**Benotung**
none	oral examination (30min) or written examination (120min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	**Prüfungsdauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Lecture and Exercise Applied Automata Theory [MSETITTI-9092.a]		0	5
Exam Applied Automata Theory [MSETITTI-9092.b]	90	6	0

Modul: Software-Qualitätssicherung [MSETITTI-9093]

MODUL TITEL: Software-Qualitätssicherung

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Folgende Themenbereiche werden behandelt: • Begriffe, Modelle und Konzepte der Qualitätssicherung • Verfahren der statischen Prüfung von Software • Arten und Vorgehensweise beim Software-Test • Systematische Auswahl von Testfällen • Test objektorientierter Programme • Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit von Prüfungen • Messen und Software-Metriken • Bewertung und Verbesserung von Software-Entwicklungsprozessen	Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten. Sie … • kennen die Ziele, Konzepte, Modelle und Begriffe der Software-Qualitätssicherung. • kennen den Ablauf und Wirkungsweise von statischen Prüfverfahren. beherrschen Techniken zur Testauswahl und kennen Testendekriterien. Sie wissen, wie eine Testspezifikation systematisch erstellt wird. • kennen die Grundlagen der Software-Messung und sind fähig, den Wert wichtiger Software-Metriken einschätzen. • wissen, wie die Qualität von Entwicklungsprozessen bewertet und verbessert werden kann.
Voraussetzungen	**Benotung**
keine	schriftliche Prüfung (120min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Software-Qualitätssicherung [MSETITTI-9093.a]		0	5
Prüfung Software-Qualitätssicherung [MSETITTI-9093.b]		6	0

Modul: Distributed Application and Middleware [MSETITTI-9094]

MODUL TITEL: Distributed Application and Middleware

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Kommunikation in verteilten Systemen:** Das Client/Server-Modell - Remote Procedure Call (RPC) und Remote Method Invocation (RMI) - Nachrichten-basierte Systeme
- **Namensdienste und ähnliche Konzepte:** Grundlegende Mechanismen von Namensdiensten - das Domain Name System - Directory Services am Beispiel von X.500 und LDAP - Discovery Services am Beispiel von Jini - Lokalisierungsdienste
- **Uhrensynchronisation in verteilten Systemen:** Synchronisation mit einer Referenzuhr: Cristians Algorithmus, der Berkley-Algorithmus und das Network Time Protocol - Logische Uhrensynchronisation: Lamport-Timestamps und Vector-Timestamps
- **Koordination in verteilten Systemen:** Algorithmen zu Mutual Exclusion - Algorithmen zu Voting und Election - Verteilte Transaktionen
- **Replikation in verteilten Systemen:** Grundlegende Begriff zu Daten- und Objektreplikation - Replikationsalgorithmen zur Leistungssteigerung - Replikationsalgorithmen zur Fehlertoleranz - Replikation bei Transaktionen
- **Middleware:** Die Common Objekt Request Broker Architecture (CORBA) - CORBA Components - DCOM und GLOBE als Alternativen zu CORBA - Web Services
- Weitere ausgewählte, aktuelle Themen

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- einfache verteilte Anwendungen auf Basis der vermittelten Kenntnisse genereller Kommunikationsmechanismen sowie Namensdienste zum dynamischen Binden verteilter Objekte zu implementieren (Lerneinheiten 1 und 2). Empfohlenes Vorwissen hierfür ist das Modul 'Sichere verteilte Systeme' oder äquivalentes Vorwissen zu Kommunikationsprotokollen sowie grobe Vorkenntnisse von Betriebssystemen.
- geeignete Synchronisations- und Koordinationsalgorithmen zu gegebenen Problemsituationen bei der Entwicklung verteilter Software durch Vermittlung der Kenntnis gängiger Algorithmen aus den Bereichen Synchronisation/Koordination auszuwählen (Lerneinheiten 3 und 4)
- leistungs- bzw. zuverlässigkeitssteigernde Erweiterungen verteilter Softwaresysteme durch die Kenntnis von Replikationsalgorithmen zu planen (Lerneinheit 5)
- komplexe verteilte Anwendungen auf Basis aktueller Middleware-Technologien durch Kenntnis der Middleware CORBA und WebServcies sowie aktueller Erweiterungen zu entwickeln (Lerneinheiten 6 und 7)

Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Rechnernetzen und Kommunikationsprotokollen, zu Betriebssystemen sowie die Fähigkeit zur selbständigen Entwicklung kleinerer Programme

Benotung

mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Distributed Applications and Middleware [MSETITTI-9094.a]		0	5
Prüfung Distributed Applications and Middleware [MSETITTI-9094.b]	30	6	0

Modul: Einführung in eingebettete Systeme [MSETITTI-9095]

MODUL TITEL: Einführung in eingebettete Systeme

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch / Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Technologische Grundlagen eingebetteter Systeme (Grundstruktur, Mikrocontroller, Speicherprogrammierbare Steuerungen)
- Besondere Anfoderungen beim Entwurf eingebetteter Software
- Lebenszyklusmodelle
- Analyse von funktionalen und nichtfunktionalen Anforderungen
- Architekturentwurf- und analyse
- Architekturelemente (Betriebssysteme, Busse, Middleware) Modellierungs- und Analysetechiken für Verhalten und Struktur
- Validierung (Simulation, Testen)
- Besondere Kapitel (Echtzeitanalyse, Scheduling, Architekturmuster)

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- moderne Softwaretechnik für eingebettete Systeme zu verstehen
- die besonderen qualitativen Anforderungen beim Entwurf eingebetteter Software zu erkennen und zu berücksichtigen
- einen modellbasierten, qualitätsorientierten Ansatz zum Entwurf von eingebetteter Software zu entwickeln

Voraussetzungen

Grundlagen Kenntnisse in Technischer Informatik

Benotung

schriftliche Prüfung (120min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Einführung in eingebettete Systeme [MSETITTI-9095.a]		0	5
Prüfung Einführung in eingebettete Systeme [MSETITTI-9095.b]		6	0

Modul: Implementation of Databases [MSETITTI-9096]

MODUL TITEL: Implementation of Databases						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	**Dauer**	**Kreditpunkte**	**SWS**	**Häufigkeit**	**Turnus Start**	**Sprache**
2	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	**Lernziele**
The module discusses the key aspects of the implementation of database systems. This includes the introduction of basic architectures (e.g. layered architecture) as well the procedures necessary for solving individual tasks (especially query analysis and transaction management). The concepts of implementation will be applied to classical (relational model, network model) as well as to more recent data models (distributed, object-oriented, deductive). In addition to the necessary theoretical background practical concepts will be introduced that allow database administrators the efficient tuning of databases.	The course offers an introduction to database architectures, query processing and optimization, transaction management, recovery, and administration of databases Subject-/Methodical-/Learning Competence/Soft Skills: Students learn to analyse and optimize database structures and functionalities. In the exercises the students have to present their handed-in solution in front of the class. Exercises can be done in small groups. Benefits for future professional life: Professional knowledge about evaluating, administrating and tuning existing databases as well as a solid understanding of information system architectures in modern businesses is provided
Voraussetzungen	**Benotung**
none	oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	**Prüfungsdauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Implementation of Databases [MSETITTI-9096.a]		0	4
Prüfung Implementation of Databases [MSETITTI-9096.b]		6	0

Modul: Introduction to Artificial Intelligence [MSETITTI-9097]

MODUL TITEL: Introduction to Artificial Intelligence

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Agent Architecture • Heuristic Search • Games • Knowledge Representation • Baysian Networks • Machine Learning • Robotics	At the end of the module students are able • to understand some of the major techniques developed in Artificial Intelligence. • to use many of the basic ingredients that make up an intelligent agent. • to build such agents themselves.
Voraussetzungen	**Benotung**
none	Written examination (120min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Introduction to Artificial Intelligence [MSETITTI-9097.a]		0	5
Prüfung Introduction to Artificial Intelligence [MSETITTI-9097.b]	120	6	0

Modul: Introduction to Knowledge Representation [MSETITTI-9098]

MODUL TITEL: Introduction to Knowledge Representation

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
The course introduces techniques for knowledge representation and reasoning. The topics covered are: • First-order logic • Expressing knowledge • Full clausal logic • Horn logic • Procedural representations • Production systems • Description logics • Frames • Inheritance networks • Defaults • Probabilities • Abductive explanations • Action • Planning • Expressiveness/tractability trade-offs	At the end of the module students are able • to understand the major techniques developed in Knowledge Representation. • to distinguish a knowledge-based system from others. • to use some of the main representation formalisms and reasoning techniques.
Voraussetzungen	**Benotung**
Prerequisites: working knowledge of first-order logic, knowledge of artificial intelligence is helpful.	oral examination (120min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Indtroduction to Knowledge Representation [MSETITTI-9098.a]		0	5
Prüfung Introduction to Knowledge Representation [MSETITTI-9098.b]	120	6	0

Modul: Data Mining Algorithms [MSETITTI-9099]

MODUL TITEL: Data Mining Algorithms

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Concepts and Techniques for Data Mining: • Introduction: KDD process, data mining tasks, Data warehousing and data preprocessing, • Clustering: partitioning methods, density-based clustering, hierarchical clustering, subspace clustering, etc., • Classification: decision trees, nearest neighbor classifier, Bayes classifier, etc., • Mining association rules: Apriorialgorithm etc., • Generalization and concept description, • Mining complex types of data	At the end of the module students are able • to understand the basic concepts and methods of data mining for large databases • to understand the functionality and performance of algorithms for data mining, • to evaluate data mining solutions for specific applications.
Voraussetzungen	**Benotung**
none	oral examination (30min) or written examination (120min).

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Data Mining Algorithms [MSETITTI-9099.a]		0	5
Prüfung Data Mining Algorithms [MSETITTI-9099.b]	120	6	0

Modul: Einführung in High Performance Computing [MSETITTI-9100]

MODUL TITEL: Einführung in High Performance Computing

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch oder Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Parallele Rechnerarchitekturen, • Netzwerk-Topologien • Blockalgorithmen zur Ausnutzung von Datenlokalität in tiefen Speicherhierachien • Prinzipien des parallelen Algorithmenentwurfs • Modellierung von Parallelität (Speedup, Effizienz, Amdahl) • Einführung in parallele Programmierung • Weitere ausgewählte Themen	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die wesentlichen Parallel-Rechnerarchitekturen zu verstehen • grundlegende Entwurfsmethoden für datenlokale serielle und parallele Algorithmen zu erklären • einfache Methoden zur Laufzeitanalyse von parallelen Algorithmen zu beherrschen • elementare Operationen der parallelen Programmierung zu verstehen • Prinzipien der parallelen Hybridprogrammierung an einem Modellbeispiel anzuwenden.
Voraussetzungen	**Benotung**
Beherrschung der wesentlichen Konzepte imperativer und objektorientierter Programmiersprachen sowie elementarer Programmiertechniken in diesen Sprachen (Vorlesung Programmierung)	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (120min).

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung **Einführung in High Performance Computing** [MSETITTI-9100.a]		0	5
Prüfung **Einführung in High Performance Computing** [MSETITTI-9100.b]		6	0

Modul: Automatic Speech Recognition [MSETITTI-9101]

MODUL TITEL: Automatic Speech Recognition

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	8	6	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Introduction/motivation.
- Digital signal processing.

- Spectral Analysis.
- Time alignment and isolated word recognition.
- Statistical interpretation and models.
- Connected Word Recognition.
- Large Vocabulary Speech Recognition.

Lernziele

Knowledge:
On successful completion of this module, students should be able
- to describe the basic properties and methods of automatic speech recognition;
- to describe standard modeling approaches for statistical speech recognition;
- to state the optimization problems underlying isolated and connected speech recognition;
- to define the maximum likelihood training problem for a statistical speech recognition system;
- to describe basic speech recognition algorithms.

Skills:
They should be able
- to model isolated and connected speech recognition systems using standard approaches, and
- to train the model parameters of a speech recognition system using the maximum likelihood principle;
- to solve the optimization problems underlying training, isolated and connected speech recognition;
- to apply and implement basic speech recognition algorithms;
- to evaluate the results of automatic speech recognition systems.

Competences:
Based on the knowledge and skills acquired they should
- have an overview of fundamental methods in automatic speech recognition;
- be able to apply fundamental components of automatic speech recognition systems;
- be in a position to realize elementary problems of automatic speech recognition.

Voraussetzungen	Benotung
Knowledge on probability calculus/statistics	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Automatic Speech Recognition [MSETITTI-9101.a]		0	6
Prüfung Automatic Speech Recognition [MSETITTI-9101.b]		8	0

Modul: Advanced Methods in Automatic Speech Recognition [MSETITTI-9102]

MODUL TITEL: Advanced Methods in Automatic Speech Recognition

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch / Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Zusammenfassung Spracherkennung mit großem Vokabular mit linearem Lexikon. • Suche mit lexikalischen Präfixbäumen. • Wortgraphmethode mit Wortpaarapproximation. • Zeit-konditionierte Suche. • Koartikulation und Wortgrenzen. • Konfidenzmaße und Systemkombination. • Diskriminatives Training. • Sprecheradaption und -normierung. • Aktuelle Themen.	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • spezifische Probleme der Spracherkennung, insbesondere fortgeschrittene Verfahren zur Normalisierung, Training und Suche zu verstehen • fortgeschrittener Algorithmen zur Optimierung der sprecherunabhängigen Spracherkennung anzuwenden und deren Integration in ein Gesamtsystem durchzuführen • selbständig die Inhalte der Lehrveranstaltung umsetzen zu können, • die fortgeschrittenen Techniken der Spracherkennung sicher zu beherrschen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Module (Introduction to) Automatic Speech Recognition	mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Advanced Methods in Automatic Speech Recognition [MSETITTI-9102.a]		0	5
Prüfung Advanced Methods in Automatic Speech Recognition [MSETITTI-9102.b]	30	6	0

Modul: Virtuelle Realität [MSETITTI-9103]

MODUL TITEL: Virtuelle Realität

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch oder Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung von grundlegenden Methoden zur Simulation virtueller Umgebungen. Außerdem werden VR-Anwendungen aus dem technisch-wissenschaftlichen und industriellen Umfeld vorgestellt. Die Vorlesung wird von praktischen Vorführungen begleitet und behandelt folgende Themen: • Physiologische Aspekte des dreidimensionalen Sehens und Hörens, • VR-relevante Themen der 3D-Computergraphik, • stereoskopische Projektionen, • Graphik-, Projektions- und Interaktionshardware, • binaurale Akustik, Haptik, Erfassung menschlicher Bewegungen, • Kollisionserkennung, • physikalisch-basierte Modellierung des Verhaltens virtueller Objekte, • kinematische Strukturen, • VR-Anwendungen in Industrie und Forschung (Produktentwicklung, Robotik, Strömungsmechanik,Umformtechnik, Medizin).	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die grundlegenden Methoden und Algorithmen der Virtuellen Realität zu verstehen und • das Potenzial für einen Einsatz dieser Technologie in wissenschaftlichen und industriellen Anwendungen einzuschätzen. • grundlegende Methoden zur Simulation virtueller Umgebungen anzuwenden. • VR-Anwendungen aus dem technisch-wissenschaftlichen und industriellen Umfeld zu diskutieren.
Voraussetzungen	**Benotung**
keine	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Virtuelle Realität [MSETITTI-9103.a]		0	4
Prüfung Virtuelle Realität [MSETITTI-9103.b]		6	0

Modul: Optimierung in den Ingenieurwissenschaften [MSETITTI-9104]

MODUL TITEL: Optimierung in den Ingenieurwissenschaften

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch oder Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Mathematische Grundlagen: Konvexe Mengen und konvexe Funktionen • Konvexe Optimierungsprobleme • Lagrange Dualität und KKT Bedingungen • Unrestringierte Optimierungsprobleme • Restringierte Optimierungsprobleme • Lineare Programmierung • Ganzzahlige lineare Programmierung	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage • Optimierungsprobleme zu modellieren, • mit vielfältigen Methoden, insbesondere im Bereich der konvexen Optimierung, die Probleme zu lösen, • sicher und eigenständig die Methoden auf praktische Probleme mit Hilfe von Optimierungssoftware, wie z.B. der Matlab Toolbox CVX, anzuwenden.
Voraussetzungen	**Benotung**
Mathematische Vorkenntnisse wie aus einschlägigen Bachelorstudiengängen vorhanden.	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Optimierung in den Ingenieurwissenschaften [MSETITTI-9104.a]		0	3
Prüfung Optimierung in den Ingenieurwissenschaften [MSETITTI-9104.b]	90	4	0

Modul: Künstliche Neuronale Netze [MSETITTI-9105]

MODUL TITEL: Künstliche Neuronale Netze

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Biologische Grundlagen von Neuronen und Synapsen sowie Darstellung und mathematische Modellierung ihrer Lern- und Adaptionsfähigkeit.
- Darstellung klassischer Netzwerkmodelle wie z.B. Rosenblatts Percepton, Multilayer Perceptons, Radial Basis Functions, Support Vector Machines, Self-Organizing Maps und Associative Memories zusammen mit Lernverfahren wie z.B. Hebb'sches Lernen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Abstraktionsgrade für die Modellierung von Neuronen und Synapsen.
- Präsentation neuerer Arbeiten im Bereich der pulscodierten neuronalen Netze in Erweiterung zu den klassischen Netzwerkmodellen.
- Konzepte der Signaldarstellung durch Pulsraten, Pulskorrelation und Pulssynchronisation ausgehend von der spezifischen Dynamik von Pulsneuronen.
- Darstellung der Bedeutung schnellveränderlicher dynamischer Synapsen für die robuste neuronale Informationsverarbeitung unter Betrachtung einer einfachen Anwendung zur Merkmalsextraktion und Objekterkennung innerhalb visueller Szenen.
- Ausblick auf hardwarenahe Implementierung künstlicher neuronaler Netze für die realzeitfähige Systemrealisierung.

Integrierte Übungen zur Vertiefung einzelner Fragestellungen begleitend zur Vorlesung.

Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit den fundamentalen Eigenschaften etablierter biologischer und artifizieller Synapsen- und Neuronenmodelle vertraut. Sie kennen etablierte Netzwerkarchitekturen zur elementaren Informationsverarbeitung wie z.B. MLPs, SOMs, AMs und ART Netzwerke. Sie können Netzwerke hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit theoretisch analysieren, für Anwendungen parametrisieren und anwendungsabhängig Lernregeln für das Netzwerktraining formulieren. Die Studierenden kennen die besonderen Anforderungen, die speziell für eine nanoelektronische Hardwareimplementierung neuronaler Netze bestehen und sind mit den aktuellen Entwicklungen zur pulscodierten Signalverarbeitung in neuronalen Netzen vertraut.

Voraussetzungen	Benotung
Grundkenntnisse in Linearer Algebra und Analysis (Lösung von Differentialgleichungssystemen)	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Künstliche Neuronale Netze [MSETITTI-9105.a]		0	3
Prüfung Künstliche Neuronale Netze [MSETITTI-9105.b]	30	4	0

Modul: Sensor Networks: Principles and Applications [MSETITTI-9106]

MODUL TITEL: Sensor Networks: Principles and Applications

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Peculiarities in design of energy-constrained networks
- Operating systems for sensor networks
- MAC protocols for sensors
- Routing in sensor networks
- Principles of 'directed diffusion'
- Protocols for the transport layer
- Processing of sensor data
- Topology-based energy control
- Applications and hardware platforms
- Localization via sensors

Lernziele

Specific skills:

- Students know the limitations of sensor hardware and its influence on the design of sensor networks
- Students understand the design of medium access control and network protocols in the context of energy efficiency and scalability
- Students can name well-known medium access control and network protocols for sensor networks and put them into the context of system design

General skills:

- Students extend their knowledge on mathematical modeling through abstraction in large-scale systems
- Students broaden their presentation skills through examples of the area in English
- Students learn to work with scientific sources and review the critically

Voraussetzungen	Benotung
Basic knowledge in the design of communication networks	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Sensor networks: Principles and Applications [MSETITTI-9106.a]		0	3
Prüfung Sensor networks: Principles and Applications [MSETITTI-9106.b]	30	4	0

Modul: Elektroakustik [MSETITTI-9107]

MODUL TITEL: Elektroakustik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Grundbegriffe der Elektroakustik:** elektroakustische Analogien, Ersatzschaltbilder, elektroakustische Schallwandler (M-Wandler, N-Wandler), • **Anwendungen:** Lautsprecher, Mikrofone, Messtechnik für elektroakustische Systeme und Beschallungsanlagen • **Akustische Messtechnik:** Kunstköpfe, Künstliche Ohren, Schallpegelmesser, Filter, Frequenzanalyse, Echtzeit-Analysatoren, Intensitätsmesstechnik, Impuls- und Korrelationsmesstechnik • **Anwendungen:** (Raumakustik, Bauakustik, Lärm-Immissionsschutz, Audiometrie, gesetzliche Regelwerke und Normen), Messfehler-Statistik	Nach Teilnahme an der Vorlesung sind die Studenten in der Lage, elektroakustische Wandler zu analysieren und praxistaugliche, reale Systeme zu dimensionieren. Die Konzeption der Darstellung von elektroakustischen Systemen mit Hilfe von Ersatzschaltbildern wird hierbei als logische Methode angewendet. Die für die Lösung messtechnischer Aufgabenstellungen in der Akustik erforderlichen Verfahren können den Erfordernissen entsprechend ausgewählt und angewendet werden. Die Kenntnis über den Einfluss von Messfehlern sowie deren Auswirkung innerhalb der Messkette befähigt den Studenten zu einem kritischen Umgang mit Messergebnissen.
Voraussetzungen	**Benotung**
keine	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektroakustik [MSETITTI-9107.a]		0	3
Prüfung Elektroakustik [MSETITTI-9107.b]		4	0

Modul: Forward Error Correction and Digital Modulation [MSETITTI-9108]

MODUL TITEL: Forward Error Correction and Digital Modulation

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
This is the English counterpart of the German lecture 'Advanced Coding and Modulation'. Diese englischsprachige Vorlesung ist in weiten Teilen deckungsgleich mit der alternativen Vorlesung Advanced Coding and Modulation (ACM, deutsche Vorlesung mit englischen Unterlagen). The lecture Forward Error Correction and Digital Modulation addresses the aspects of channel coding and digital modulation in modern communication systems. The first part of the lecture covers different standard techniques of channel coding for error correction and error detection • Linear Block Codes • Cyclic Codes • Convolutional Codes and their decoding • Turbo Codes In the second part the lecture deals the baseband and the bandpass transmission • Digital Modulation • Intersymbol Interference • Matched Filter Furthermore, applications are discussed such as • GSM (cyclic codes, convolutional codes) • UMTS (Turbo codes)	Students will have an advanced understanding of digital data transmission over noisy channels. They are e.g. able to design the chain of a radio transmission system with error correction and modulation and the can implement and validate such systems. In particular, they can identify and parameterize the appropriate coding and modulation schemes for any particular application.
Voraussetzungen	**Benotung**
Information Theory and Source Coding (Lecture ITSC, module catalogue C)	written examination (90 min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Forward Error Correction and Modulation [MSETITTI-9108.a]		0	4
Prüfung Forward Error Correction and Modulation [MSETITTI-9108.b]	90	4	0

Modul: Communication Protocols [MSETITTI-9109]

MODUL TITEL: Communication Protocols

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	2	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

The course starts with a comprehensive review of relevant topics in communication networks to build the foundation for further studies on specific protocol designs and their practical implications.

In particular, the course initially reviews

- ISO/OSI layer model
- Data link layer protocol principles (sensing, error correction)
- Forwarding and Routing
- TCP/IP basics: Addressing, congestion control

After review, in-depth analysis of the following topics will be conducted.

- **Communication protocols used in industrial practice:** HTTP web service protocol - DNS for name resolution - SIP/RTP for voice services
- **TCP - the connection oriented protocol:** congestion control algorithms - deployment in heterogeneous networks
- **P2P overlay networks and principles:** hash trees and hash chains - central vs. distributed infrastructures - coexistence with existing infrastructure - legal implications
- **Design of high-performance algorithms:** hardware-customized algorithms - trade off considerations

Lernziele

Specific skills:

- Students will have advanced knowledge of current technologies in the area of communication networks
- Students will comprehend the layout of distributed systems and its implications for protocol design
- Students can explain medium access control, network and application protocols and put them into the system context

General skills:

- Students broaden their knowledge on multi-parametric systems design
- Students extend their knowledge on mathematical modeling of distributed systems
- Students gain a basic terminology for modeling of complex systems

Voraussetzungen

Basic knowledge in the design of communication networks and the TCP/IP stack for internetworking.

Benotung

written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lectures Communication Protocols [MSETITTI-9109.a]		0	3
Exam Communication Protocols [MSETITTI-9109.b]	90	2	0

Modul: Biomedical Imaging [MSETITTI-9111]

MODUL TITEL: Biomedical Imaging

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• **Einführung in die Medizinische Bildgebung** • **Planar Röntgenbildgebung:** Systemübersicht, Komponenten (Röntgenröhre, Flachdetektor, C-Arm), Bildaufnahme und Korrektur • **Computertomographie:** Systemübersicht, Komponenten optimiert für CT (Röntgenröhre, Generator, Detektor, CT-Gantry, Rekonstruktor), Bildaufnahme und Rekonstruktion • **Magnetresonanztomographie:** MR-Scanner, Physikalische Grundlagen, Kernspin, Komponenten, Bildsequenzen und Auswertung • **Bildgebendes Verfahren der Nuklearmedizin (SPECT / PET):** Kernphysikalische Grundlagen, Radioaktiver Zerfall, Kontrastmittel, Detektoren, SPECT, PET, PET-CT, PET-MR, Strahlentherapie • **Ultraschall:** Physikalische Grundlagen (Auflösung, Betriebsmode), Doppler Ultraschall, 3D Ultraschall • **Klinische Anwendung, Grenzen und Trends in der medizinischen Bildgebung**	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wesentlichen physikalischen Grundlagen und Techniken im Bereich der medizinischen Bildgebungsverfahren. Wichtige Parameter für die Bildqualität und deren mathematische Beschreibung sind bekannt. Die Studierenden können die erlernten Zusammenhänge zwischen diesen Parametern und den Eigenschaften von Systemkomponenten, in den unterschiedlichen Bildmodalitäten, für die Bewertung von Bildgebenden Systemen anwenden. Die Studierenden haben erste grundlegende Kenntnisse über die praktischen Vor-, Nachteile und Beschränkungen der verschiedenen Bildgebungsmodalitäten und können Entscheidungen über den praxisgerechten Einsatz treffen.
Voraussetzungen	**Benotung**
none	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Biomedical Imaging [MSETITTI-9111.a]		0	3
Prüfung Biomedical Imaging [MSETITTI-9111.b]	30	4	0

Modul: Medizinische Messtechnik und Signalverarbeitung [MSETITTI-9112]

MODUL TITEL: Medizinische Messtechnik und Signalverarbeitung

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Kapitel 1: Auswertung von Messergebnissen
- Messunsicherheit und 'guide to expression of uncertainty in measurement'
- Statistische Versuchsauswertung
- Fehlerfortpflanzung
- Ausgleichsrechnung / Regression

Kapitel 2: Sensoren und Messtechnik für die Medizin
- Messung von Elektropotentialen
- Messung elektrischer Eigenschaften (Impedanz)
- Messung mechanischer Größen
- Messung der Temperatur
- Messung chemischer Größen

Kapitel 3: Analoge und digitale Signalverarbeitung
- Analoge Filter
- A/D Umsetzer
- Digitale Filter
- D/A Umsetzer

Kapitel 4: Analyse im Zeitbereich
- Schätzung von Kenngrößen
- Zeitreihenanalyse
- Korrelation
- Principal component (PCA) und independent component (ICA) analysis, Quellentrennung

Kapitel 5: Analyse im Frequenzbereich
- Fouriertransformation, DFT, FFT
- Explizite Spektralschätzung
- Wavelet Transformation
- Wigner-VilleTransformation

Lernziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden und spezifischen Anforderungen an Messtechnik im medizinischen Kontext zu verstehen. Sie können medizintechnische Versuche nach wissenschaftlichen Kriterien planen und analysieren, für diese geeignete Messtechnik auswählen und mittels analoger und digitaler Verfahren Messwerte aufzeichnen und vorverarbeiten. Ferner können sie fortgeschrittene Methoden der Signalverarbeitung zur Extraktion von charakteristischen Eigenschaften der Signale sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich anwenden und analysieren.

Voraussetzungen	Benotung
Einschlägiges, abgeschlossenes Bachelor-Studium	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Medizinische Messtechnik und Signalverarbeitung [MSETITTI-9112.a]		0	3
Prüfung Medizinische Messtechnik und Signalverarbeitung [MSETITTI-9112.b]	30	4	0

Modul: Elektrophysiologie und Messtechnik [MSETITTI-9113]

MODUL TITEL: Elektrophysiologie und Messtechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Einführung in die Biomedizinische Technik
- Physiologische/Physikalische Messungen.
- Was ist ein Biosignal?
- Ruhespannung einer Zelle aus technischer Sicht
- Messung der Ruhespannung
- Erregung einer Zelle
- Aktionspotenzial aus technischer Sicht
- Erregungsfortleitung
- Feldverteilung an der Zellmembran
- Der Körper als Volumenleiter
- Messkette zu Erfassung von Biosignalen
- Elektrische Sicherheit
- Störunterdrückung
- EKG und Herzschrittmacher
- Elektromyographie
- Demonstrationsvorlesung mit praktischen Übungen

Lernziele

- Die Studierenden kennen und verstehen die physiologischen Grundlagen der Ruhespannung sowie Erregung und Erregungsfortleitung an einer Zelle.
- Die Studierenden können aus den physiologischen Grundlagen an der Zellmembran die Entstehung eines Biosignals erläutern.
- Die Studierenden sind in der Lage selbstständig eine Anordnung / Messkette zur Erfassung des Biosignals zu entwickeln.
- Den Studierenden sind die für elektrische Geräte in der Medizintechnik notwendigen Sicherheitsanforderungen bekannt.
- Die Studierenden kennen die wesentlichen Fehlerquellen und Maßnahmen zur Störunterdrückung sowie Verbesserung der Signalqualität.
- Die Studierenden sind fähig, die im Modul erlernten theoretischen Kenntnisse in praktische Messanordnungen umzusetzen.
- Die Studierenden werden durch die Vorlesungen und Sprechstunden befähigt ihr im Rahmen des Studiums erlerntes Fachwissen auf Fachgebiete wie Medizin zu übertragen.
- Der interdisziplinäre Charakter der Vorlesung fördert das interdisziplinäre Denken über die eigenen Fachgrenzen hinaus.

Voraussetzungen

keine

Benotung

schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektrophysiologie und Messtechnik [MSETITTI-9113.a]		0	3
Prüfung Elektrophysiologie und Messtechnik [MSETITTI-9113.b]		4	0

Modul: Computerunterstützte Chirurgietechnik [MSETITTI-9115]

MODUL TITEL: Computerunterstützte Chirurgietechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Einführung in die Chirurgie und Chirurgietechnik:** Historie, Aufgaben und Zielsetzung, 'minimal-invasive Chirurgie' - Arbeitsplatz Operationssaal - chirurgische Instrumenten- und Gerätetechnik (Überblick)
- **Randbedingungen**: Hygiene, Technische Sicherheit, Gesetzliche und normative Anforderungen
- **Datenakquisition/Perzeption**: Bildgebungsverfahren für die Chirurgie (2-3D Fluoroskopie, CT, (Open)MR, Ultraschall, Endoskopie, etc.) kontextspezifische Charakteristika, Verfahren, Einbindung in den intraoperativen Arbeitsablauf, Anwendungsgebiete - intraoperative Messtechnik (3D-Lage- und Kraftsensorik, etc.), 'Smart Instruments' - Weitere Daten-/Informationsquellen (morphologische und funktionelle Atlanten, Implantatdatenbanken, statistische Modelle, etc.)
- **Extraktion und Kombination von Information/Kognition I**: Signal- und Bildanalysetechnik, Segmentierung (Grundlagen) - multimodale Referenzierungsverfahren (PTP, ICP, starr/elastisch)
- **Kognition II/Planung**: prä- vs. intraoperative Planungssysteme: Grundlagen und Anwendungen (Orthopädie und Unfallchirurgie, Dental- und kraniofaziale Chirurgie, Neuro- und Strahlentherapie, etc.) - Fertigung und Anwendung physikalischer Planungsmodelle - computerassistierte Planung und Fertigung individueller Implantate und Vorrichtungen (CASP/CAM)
- **Ausführung I/Navigationstechnik:** Stereotaxie - intraoperative Registrierungsverfahren (mechanische/kinematische, optische, ultraschalltechnische und fluoroskopische Verfahren, 3D-Morphing) - dynamische Referenzierung, Messtechnik, medizinische und technische Limitierungen und Trends - Planungsbasierte Leistungsregelung (Navigated Control) - bildbasierte und bildlose Navigation - Mensch-Maschine-Interaktion/Limitierungen
- **Ausführung II/Robotik**: Systeme und Sicherheitskonzepte chirurgischer Robotersysteme; Bauformen, Kinematik - semiaktive/synergistische und aktive Robotersysteme - Anwendungen: Roboter in Orthopädie, Neurochirurgie und Strahlentherapie, etc. - Entwicklungen und Trends
- **Chirurgische (Tele-)Manipulatoren**: Anforderungen MIC - Bauformen, Kinematik, Systeme - Anwendungen und technische Besonderheiten - Herausforderungen, Limits, Trends 15.

- Repetitorium (bei Bedarf)

Lernziele

Fachbezogen:

- Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen, Entwicklung und Trends der computerunterstützten Chirurgie und die Besonderheiten des medizinisch-technischen Kontextes.
- Die Studierenden kennen grundlegende technologische Komponenten und Verfahrensschritte und können deren Funktionsweise in Grundzügen erläutern.
- Die Studierenden kennen die für die computerunterstütze Chirurgie zum Einsatz kommenden multimodalen Datenquellen und Aufnahmeverfahren und können deren in diesem Kontext wichtigen grundlegenden Charakteristika und Limitierungen erläutern.
- Die Studierenden kennen und verstehen Verfahren zur Extraktion und Kombination multimodaler Informationen auf Basis von Signal- und Bildanalyseverfahren sowie Referenzierungsverfahren und können diese erläutern.
- Die Studierenden können das erlernte Wissen an Beispielen praktisch umsetzen und experimentell erproben.
- Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen und Techniken der computergestützten Planung und rechnergestützen Fertigung von physikalischen Individualplanungsmodellen und können diese erläutern.
- Die Studierenden kennen und verstehen Komponenten und Verfahren der intraoperativen Referenzierung und Navigation sowie deren theoretische Grundlagen, Charakteristika und Limitierungen, können diese erläutern und beispielhaft anwenden.
- Die Studierenden kennen Ausführungsformen, Charakteristika und Anwendungen von Roboter- und Manipulatorsystemen in der Chirurgie und können diese erläutern.

Nicht fachbezogen:

- In praktischen Übungen können die Studierenden erlerntes Wissen u.a. zu Mathematik, Messtechnik, Bildverarbeitung, Mechanik und Programmierung in C++ an Beispielen auf Basis einer selbständigen (angeleiteten) Problemanalyse praktisch umsetzen und experimentell erproben (Methodenkompetenz).
- Die programmtechnische Implementierung und experimentelle Erprobung in den Übungen erfolgt teilweise in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit).

Voraussetzungen	Benotung
Physik, Mathematik	schriftliche Prüfung (120min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Computerunterstützte Chirurgietechnik [MSETITTI-9115.a]		0	4
Prüfung Computerunterstützte Chirurgietechnik [MSETITTI-9115.b]	120	5	0

Modul: Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates [MSETITTI-9116]

MODUL TITEL: Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Einführung**: Entwicklung, Aufgabengebiete und Randbedingungen der Biomechanik des menschlichen Stütz- und Bewegungsapparates; geschichtliche Aspekte, Anwendungen, Perspektiven - Funktionelle Anatomie des Stütz- und Bewegungsapparates; klinische Aspekte
- **Materialmodellierung**: Grundlagen der materialmodellierung, FEM, Biomechanische Modellierung von Hart- und Weichgewebe - Computergestützte FEM - Simulationen - Mechanobiologie
- **Biomechanische Messtechnik I:** laborexperimentelle Ermittlung von Materialkennwerten und Beanspruchungen; Anwendungsbeispiele aus der Forschung, Bioreaktorentwicklung
- **Statische und dynamische Modellierung zur Berechnung von Gelenkkräften**: 2D, 3D, 4D Modellierungsansätze - Rechnergestützte Mehrkörper-Simulationen - Anwendungen und Einschränkungen
- **Biomechanische Messtechnik II**: Bewegungsanalyse, invivo-Messtechnik, Kraft, Druck, Momente, EMG
- **Biomechanik der Implantate**: Historischer Rückblick - Allgemeine Anforderungen und Randbedingungen - Biokompatibilität - Materialien, Verankerung, Tribologie Kinematik und Kinetik - Oberflächenstrukturen - Alterung

Lernziele

Fachbezogen:

- Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Biomechanik des menschlichen Stütz- und Bewegungsapparates sowie ein Grundverständnis des Einflusses krankhafter Veränderungen in Form und Funktion sowie Kenntnisse zu biomechanischen Grundlagen therapeutischer Maßnahmen, Hilfsmittel und Implantate sowie zur Reaktion des Körpers auf mechanische belastungen und beanspruchungen (u.a. Viskoelastizität, Relaxiation, Modelling/Remodelling, ...)
- Die Studierenden kennen die wichtigsten messtechnischen laborexperimentellen und klinischen Verfahren zur Erfassung von Muskelaktivität, 3D-Bewegungsanalyse, Belastungen und Beanspruchungen in-vitro und in-vivo
- Die Studierenden kennen die wichtigsten messtechnischen laborexperimentellen Verfahren zur biomechanischen Untersuchung von Implantatmaterialien und Implantaten zum Ersatz von Hart- und Weichgewebe des Stütz- und Bewegungsapparates
- Die Studierenden kennen wesentliche Aspekte und Verfahren der makroskopischen und mikroskopischen biomechanischen Modellierung von Knochen und Weichgewebeanteilen zur Simulation von Belastungen und Beanspruchungen sowie resultierenden Adaptionsvorgängen
- Die Studierenden sind in der Lage Verfahren der biomechanischen Modellierung hinsichtlich ihrer allgemeinen und individuell zu ermttelnden Informationen sowie ihrer Möglichkeiten und Grenzen einzuschätzen, problemangepasste Modellbildungen u.a. zur (näherungsweisen) Berechnung von Belastungen vorzuschlagen und anzuwenden.
- Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu rechnergestützten Verfahren der biomechanischen Mehrkörper-Simulation und deren Anwendung im Rahmen von experimentellen und klinischen Untersuchungen bzw. Applikationen
- Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Implantaten für Osteosynthese und Gelenk(teil-)ersatz.

Nicht fachbezogen:

- Die Studierenden sind in der Lage, selbständig und in einem Kleinteam ein Themengebiet aus vorgegebener interdisziplinärer Literatur aufzuarbeiten, diese durch eigene Recherchen und ggf. Experimente zu ergänzen, und aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu analysieren und zu bewerten (Methodenkompetenz)
- Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeiteten Themengebietes in einer Präsentation zusammenfassend darstellen, erläutern und diskutieren.

Voraussetzungen	Benotung
• Physik, Mathematik • Einführung in die Medizin (Baumann)	• Eine mündliche Prüfung und • ein Referat

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungs-dauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Grundlagen der Biomechanik des Bewegungsapparates [MSETITTI-9116.a]		0	4
Prüfung Grundlagen der Biomechanik des Bewegungsapparates [MSETITTI-9116.b]	30	6	0

Modul: Biologische Informationsverarbeitung [MSETITTI-9117]

MODUL TITEL: Biologische Informationsverarbeitung						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	**Dauer**	**Kreditpunkte**	**SWS**	**Häufigkeit**	**Turnus Start**	**Sprache**
1	1	4	2	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN	
Inhalt	**Lernziele**
Beispiele von neuronaler Verarbeitung von der molekularen bis zur systemischen Ebene.	Die Studierenden sollen ein grundlegendes/fortgeschrittenes Verständnis über die Mechanismen der biologischen Informationsverarbeitung erwerben.
Voraussetzungen	**Benotung**
keine	Klausur (60 Minuten)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungsdauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Biologische Informationsverarbeitung [MSETITTI-9117.a]		0	2
Prüfung Biologische Informationsverarbeitung [MSETITTI-9117.b]		4	0

Modul: Biologische und medizinische Strömungstechnik [MSETITTI-9118]

MODUL TITEL: Biologische und medizinische Strömungstechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Einführung: Transportvorgänge im menschlichen Körper (Austausch der Atemgase, Aufnahme von Nährstoffen und Wasser, Pfortader & Lymphe, Ausscheidung urinpflichtiger Substanzen, Blutkreislauf) - Transportvorgänge in medizintechnischen Systemen, Aufgaben der Strömungsmechanik in der Medizin
- Blut als Transportmedium: Aufgaben, Zusammensetzung und Verteilung, rote Blutkörperchen (RBC), roter Blutfarbstoff, Membran der roten Blutkörperchen, Abbau der Erythrozyten
- Rheologie des Blutes: Definitionen, Fliessverhalten von Suspensionen, Blut als Suspension flexibler Teilchen
- Viskosität des Blutes: Methoden der Viskositätsmessung (Kugelfallviskosimeter, Kapillarviskosimeter für Newton'sche und Nicht-Newton'sche Fluide, Kegel-Platte-Viskosimeter, Couette-Viskosimeter)
- Viskositätsmodelle für Blutplasma und Vollblut: Copley, Chmiel, Casson, Merville & Pelletier
- Einflüsse auf die Zähigkeit des Blutes: Experimentelle Beobachtungen, physiologische Bedeutung des Fafraeus-Lindquist-Effekts
- Blutströmung: Einfluss des Kapillardurchmessers, pathophysiologische Einflüsse auf die Viskosität des Bluts
- Blutschädigung, Hämolyse: Allgemeine Anmerkungen, strömungsbedingte Hämolyse, Beobachtung bei medizinischen Systemen, Messung der Hämolyse - Untersuchung zur Hämolyse in Drosselorganen, Untersuchungen zum Einfluss des statischen Druckes, Untersuchung zum Einfluss von Schubspannungen - Geschichtlicher Rückblick, experimentelle Ermittlung des Einflusses von Schubspannungshöhe und Belastungsdauer auf Erythrozyten, subletale Schädigung roter Blutkörperchen
- Das Herz-Kreislaufsystem: Aufgabe und Anatomie des Herzens, Volumen- und Druckverläufe im Herzen während der Herzaktion - wichtige Herzgrößen und Normalwerte, Regelmechanismen des Herzens, Frank-Sterling-Mechanismus - das p-V-Diagramm des Herzens, Anatomie und Biophysik des Gefäßsystems

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen biologischer und medizinischer Strömungen darzulegen und zu verstehen.

Voraussetzungen

Kenntnisse in der Strömungslehre erforderlich.

Benotung

mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Biologische und medizinische Strömungstechnik [MSETITTI-9118.a]		0	3
Prüfung Biologische und medizinische Strömungstechnik [MSETITTI-9118.b]		3	0

Modul: Medizinische Verfahrenstechnik [MSETITTI-9119]

MODUL TITEL: Medizinische Verfahrenstechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Einführung in die Vorlesungsinhalte:** Blut, Blutseparation, Niere, Lunge, Herz, Reinstwassererzeugung, Sterilisationsverfahren, Compartimentmethoden Begrifflichkeiten der medizinischen Verfahrenstechnik und Abgrenzung von benachbarten Gebieten Anwendungsbeispiele des verfahrenstechnischen Grundwissens in physiologischen Bereichen, z.B. Strömungsmechanik in der Entwicklung einer Blutpumpe Der Mensch als verfahrenstechnische Anlage
- **Einleitung in die Medizintechnik:** Historische Entwicklung und Ziele der Medizintechnik Diagnostische und therapeutische Hilfmittel der Medizin, Marktsituation der Medizintechnik Interessante Statistik zum Gesundheitsmarkt: Gesundheitsausgaben, Bestandteile der Krankenhauskosten, mittlere Lebenserwartung und Altersaufbau der Bevökerung Deutschlands
- **Funktion und Zusammensetzung des Blutes** - Fließeigenschaften (Rheologie) und mechanische Stabilität des Blutes als Grundlage für die Berechnung und Auslegung von Geräten, in denen das Blut mechanisch beansprucht wird, z.B. in Blutpumpen
- **Rheologie und Verhalten des Blutes in Makro- und Mikrozirkulation** - Wichtige Schädigungsmechanismen des Blutes - Minimierung dieser Schädigungsmechanismen bei der Auslegung von Apparaten zur Blutbehandlung
- **Meilensteine der Entwicklung der Transfusionsmedizin** - Blutkomponentenspende und verschiedene Trennverfahren zur Blutfraktionierung: Sedimentaion, Zentrifugation
- **Weitere Trennverfahren zur Blutfraktionierung:** Chromatographie - Auftrennungsmethoden für Blutplasma
- **Die Zukunft der Blutseparation:** Neue Entwicklungen und Herausforderungen an die Verfahrenstechnik
- **Physikalische Kentnisse der menschlichen Niere:** Aufgabe, Aufbau und Funktion - Trennfunktion der Niere im Vergleich zu verfahrenstechnischen Einheiten
- **Nierenerkrankungen** - Künstliche Niere - Einsatz von Membranverfahren als künstlicher Ersatz für die menschliche Niere oder als Peripherie solcher Geräte
- **Lunge:** Atmungsweg und Atmungsorgane - Mechanismen des Stoffaustausches der Atemgase - Funktionsstörungen der Lunge
- **Geschichte der künstlichen Beatmung -** Einsatz von Membranverfahren als künstlicher Lunge: Oxygenator
- **Aufbau und Funktion des Herzens und der Herzklappen** - Gefäßsystem und Blutkreislauf - Technik der Blutpumpe: Das künstliche Herz

Lernziele

In der Vorlesung werden ausgewählte, verfahrenstechnisch interessante Inhalte aus der Pharma- und Medizintechnik behandelt.

Dadurch sind die Studierenden mit interdisziplinären Apekten der Verfahrens- und Medizintechnik vertraut.

- Sie können verfahrenstechnische Kenntnisse aus Strömungsmechanik sowie dem Stoff und Wärmetransport im Bereich der Medizintechnik anwenden.
- Die Studierenden haben Verständnis für das Blutverhalten und die Funktionsweise der menschlichen Organe im Hinblick auf die Verfahrenstechnik entwickelt. Dadurch sind sie in der Lage, Probleme bei der Entwicklung verfahrenstechnischer Apparate für medizinische Anwendung zu lösen (z.B. künstliche Organe oder Apparate für die Blutfraktionierung).

• **Anforderung an die Wasserqualität für medizinische und pharmazeutische Zwecke** - Technik der Reinstwassererzeugung für medizinische und pharmazeutische Zwecke - Sterilisationsverfahren in der Pharma- und Medizintechnik • **Compartimentmethoden** - Medikamentenentwicklung, Kinetik der Wirkstoffabgabe - Zusammenhang Wirkstoff - Wirkort - Elimination des Wirkstoffs • **Neue Technologien in der Medizintechnik:** z.B. künstliche Leber	
Voraussetzungen	**Benotung**
Ein abgeschlossenes Bachelor-Studium auf einem naturwissenschaftlichen oder ingenieurwissenschaftlichen Gebiet.	Mündliche Prüfung (30 min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Medizinische Verfahrenstechnik [MSETITTI-9119.a]		0	3
Prüfung Medizinische Verfahrenstechnik [MSETITTI-9119.b]		4	0

Modul: Medizinische Akustik 1 [MSETITTI-9120]

MODUL TITEL: Medizinische Akustik 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Akustische Grundlagen • Resonatoren/Moden • Grundlagen akustischer Messtechnik • Gehör und Binauraltechnik • Hörphysiologie • Hörgeräte und Cochlea Implantate • Reale Umgebungen (Lärm: Ursachen/Quellen/Auswirkungen) • Grundlagen Ultraschall • Ultraschall	Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die akustischen Methoden für Diagnose und Therapie zu verstehen und anzuwenden. Die Studierenden bekommen einen Einblick in die Prinzipien der Hörphysiologie und Binauraltechnik und können komplexe Vorgänge beim binauralen Hören analysieren und bewerten. Die Studierenden sind in der Lage die Methoden von medizintechnischen Anwendungen der Akustik wie die Hörgerätetechnik und Ultraschalldiagnostik und -therapie zu verstehen und anzuwenden. Aktuelle Fragestellungen (Lärmwirkung) können durch die Studierenden bewertet und weiterentwickelt werden.
Voraussetzungen	**Benotung**
keine	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Medizinische Akustik 1 [MSETITTI-9120.a]		0	3
Prüfung Medizinische Akustik 1 [MSETITTI-9120.b]		4	0

Modul: Medizinische Akustik 2 [MSETITTI-9121]

MODUL TITEL: Medizinische Akustik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Akustische Grundlagen • Resonatoren • Gehör • Audiologie • Psychoakustik • Diagnose von Hörstörungen (OAE/BERA) • Akustische Analyse des Vokaltraktes • Stimm- und Sprechstörungen • Musikalische Akustik • Sängerstimme	Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die akustischen Methoden für Diagnose und Therapie zu verstehen und anzuwenden. Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von Gehör und Stimme und können Stimm- und Sprechstörungen bewerten und analysieren. Sie können ferner diese Kenntnisse anwenden, um akustische Systeme zur Diagnostik und Therapie in der Stimm- und Sprechakustik und Gehör/Audiologie zu analysieren und weiterzuentwickeln.
Voraussetzungen	**Benotung**
keine	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Medizinische Akustik 2 [MSETITTI-9121.a]		0	3
Prüfung Medizinische Akustik 2 [MSETITTI-9121.b]		4	0

Modul: Zulassung und Gebrauchstauglichkeit von technischen Medizinprodukten [MSETIT-TI-9122]

MODUL TITEL: Zulassung und Gebrauchstauglichkeit von technischen Medizinprodukten

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Grundlagen & Bedeutung von Medizinproduktergonomie und Gebrauchstauglichkeit:** Spezifische Randbedingungen & Risiken des Medizinprodukteinsatzes - Rechtlicher und normativer Rahmen, Verantwortung und Haftung - Beispiele von Benutzungsfehlern
- **Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit in Entwicklung, Zulassung und Betrieb von Medizinprodukten**: Einführung in Medizinprodukterecht & medizintechnische Normung im nationalen und internationalen Zusammenhang (z.B. Europa, USA) - Klassifizierung von Medizinprodukten - Zulassung und Betriebsüberwachung von Medizinprodukten/Zwischenfallmeldesysteme und -pflichten
- **Systemergonomie in der Medizin: Grundlagen der Medizinproduktergonomie** Definitionen und Grundlagen der Ergonomie - Belastungs-/Beanspruchungsmodell - Wahrnehmung und mentale Modelle - Methoden ergonomischer Gestaltung und Bewertung - Besonderheiten im medizinischen Nutzungsumfeld
- **Gestaltung und Bewertung medizinischer Arbeitsplätze**: Charakterisierung medizinischer Arbeitsplätze - Methoden und Werkzeuge zur Analyse von Belastungen, Beanspruchungen und Risiken (z.B. für muskuloskeletale Langzeitschäden bei Ärzten und Pflegepersonal) - Ermittlung und Problemfelder des klinischen Workflows - Grundsätze ergonomischer/gebrauchstauglicher Gestaltung von Medizinprodukten
- **Mensch-Maschine-Interaktion im klinischen Nutzungskontext:** Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion - Kontextuelle Eignung verschiedener Mensch-Maschine-Schnittstellen zur Informationsein- und -ausgabe - Grundsätze medizintechnischer Dialoggestaltung - Alarme
- **Risikomanagement für Medizinprodukte I:** Definition und Bewertung des Risikos im klinischen Nutzungskontext - Normgerechter, integrierter Risikomanagementprozess - Planung und Durchführung einer System-Risikoanalyse - Klassifizierung und Auswirkungen von Gegenmaßnahmen
- **Risikomanagement für Medizinprodukte II- Humaninduzierte Fehler**: Ursachen, Klassifizierung und Auswirkungen menschlicher Fehler - Benutzer- vs. Benutzungsfehler, normative und rechtliche Sicht - Quantifizierung menschlicher Fehler
- **Gebrauchstauglichkeit I**: Grundlagen/Aspekte klinischer Gebrauchstauglichkeit - Konzept und Vorgehen im Usability-Engineering-Prozess/Einbindung in die Entwicklung medizintechnischer Produkte - Spezifikation der Gebrauchstauglichkeit (Nutzungskontext, Anwendercharakterisierung…) - Anwenderpartizipation
- **Gebrauchstauglichkeit II**: Spezifikation und Einfluss des Validierungsumfeldes - Methoden und Werkzeuge zur Verifizierung/Validierung klinischer Gebrauchstauglichkeit

Lernziele

Fachbezogen:

- Die Studierenden kennen und verstehen den Zusammenhang und die Bedeutung von Mensch-Maschine-Interaktion, Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit im Rahmen der Medizinproduktentwicklung, -zulassung und -anwendung.
- Sie sind mit den grundlegenden Verfahren zur ergonomischen Gestaltung und Bewertung medizinischer Arbeitsplätze vertraut und können entsprechende Werkzeuge im Zusammenhang mit Fallbeispielen anwenden.
- Auf Basis ihrer Kenntnisse zu den spezifischen Randbedingungen des medizintechnischen Einsatzumfeldes sowie zu Verfahren und Methoden des medizintechnischen Risikomanagements können die Studierenden Risiken und mögliche Gefährdungen des Medizinprodukteinsatzes ermitteln, einordnen und bewerten. Sie sind in der Lage, geeignete Gegenmaßnahmen zu entwickeln und ihre Wirksamkeit kritisch zu beurteilen.
- Dabei verfügen sie insbesondere auch über Kenntnisse bzgl. der Mechanismen und Risiken klinischer Mensch-Maschine-Interaktion.
- Die Studierenden kennen Struktur und Ablauf des bzgl. der Medizinproduktentwicklung normativ verankerten Usability-Engineering-Prozesses und sind in der Lage, diesen auf entsprechende Produktentwicklungsvorgänge abzubilden.
- Die Studierenden verfügen über Grundlagenkenntnisse bzgl. etablierter Verfahren, Methoden und Werkzeuge zur Erreichung und Überprüfung der Gebrauchstauglichkeit. Sie sind fähig, diese situativ angemessen auszuwählen und anzuwenden sowie die resultierenden Ergebnisse zu bewerten.
- Die Studierenden kennen grundlegende Aspekte des Risikomanagements sowie Risikoanalyseverfahren und können diese auf ein Medizinprodukt anwenden.
- Die Studierenden kennen die Grundlagen des Konformitätsbewertungsverfahrens sowie der Klassifizierung von Medizinprodukten, können diese erläutern und auf einfache Beispiele anwenden und hieraus abzuleitende Anforderungen an Dokumentation, Qualitätsmanagement und Zulassung benennen.

Nicht fachbezogen:

- Die Studierenden sind in der Lage selbstständig ein Themengebiet aus vorgegebener interdisziplinärer Literatur aufzuarbeiten, diese durch eigene Recherchen zu ergänzen, und aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu analysieren und zu bewerten.
- Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeiteten Themengebietes in einer Präsentation zusammenfassend darstellen, erläutern und diskutieren.

• **Vertiefung:** Vertiefung ausgewählter Aspekte der Integration von Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit in den Prozess der Medizinproduktentwicklung anhand verschiedener Fallbeispiele • Repetitorium	
Voraussetzungen	**Benotung**
Modul Medizintechnik I (Radermacher, FB4) ist als Grundlage bzw. begleitend sinnvoll, jedoch nicht zwingend erforderlich	schriftliche Prüfung (120min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Zulassung und Gebrauchstauglichkeit von technischen Medizinprodukten [MSETITTI-9122.a]		0	4
Prüfung Zulassung und Gebrauchstauglichkeit von technischen Medizinprodukten [MSETITTI-9122.b]	30	5	0

Modul: Implantologie/Medical Engineering [MSETITTI-9123]

MODUL TITEL: Implantologie/Medical Engineering

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
- Biokompatibilität - Materialdesign - Implantatanwendungen - Tissue Engineering	Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis über medizinische Anwending und Biokompatibilität von Implantaten erwerben
Voraussetzungen	**Benotung**
keine	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Implantologie/Medical Engineering [MSETITTI-9123.a]		0	3
Prüfung Implantologie/ Medical Engineering [MSETITTI-9123.b]		4	0

Modul: Medizintechnik I [MSETITTI-9124]

MODUL TITEL: Medizintechnik I

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Einführung in die Medizintechnik**: Entwicklung, Aufgabengebiete, Grundlegende Anforderungen und Randbedingungen der Medizintechnik; Bestimmungen und Normen, Risikomanagement und Sicherheit (Weiterführung und Vertiefung in 'Zulassung und Gebrauchstauglichkeit von Medizinprodukten)
- **Medizinische Bildgebung (I):** Grundlagen insbesondere der Röntgenbildgebung (inkl. CT) und Magnet-Resonanztomographie (Weiterführung und Vertiefung zur Medizinischen Bildgebung in Medizintechnik II); Darstellung von Materialien und Strukturen (Morphologie/ physikalische/mech. Eigenschaften, Funktion) im Bild; Berücksichtigung spezifischer Wechselwirkungen bei Materialauswahl und Gestaltung
- **Biokompatibilität und Biofunktionalität:** Definition und Bedeutung von Biokompatibilität und Biofunktionalität; Prüfverfahren; Gewebeeigenschaften; Reaktionen des menschlichen Organismus - Kurzer Überblick zur Funktion- und Biomechanik von Stütz- und Bewegungsapparat, Implantate, Endo- und Exoprothesen (ausgewählte Beispiele, Vertiefung in 'Grundlagen der Biomechanik des Stütz- und Bewegungsapparates' und 'Medizintechnik II') - Kurzer Überblick zur Biomechanik von Herz und Kreislauf, Atmung, Niere, Ersatz- und Unterstützungssysteme (Weiterführung und Vertiefung in 'Künstliche Organe')
- **Hygiene und Hygienetechnik:** Grundlagen der Hygiene; Verfahren und Wirkprinzipien der Desinfektion und Sterilisation; Komponenten und Bauweisen sterilisierbarer Instrumente und Geräte; Krankenhaushygiene
- **Biomaterialien**: Einführung und Überblick; mechanische Eigenschaften, Korrosionsbeständigkeit, Biokompatibilität und Hauptanwendungsgebiete metallischer Werkstoffe (einschl. FGL) - Herstellung und Verarbeitung, Sterilisation und Biokompatibilität, Eigenschaften und Anwendungen biokompatibler synthetischer Polymere - Degradationsmechanismen biodegradierbarer Polymere; Struktur und Eigenschaften, Gewinnung, Verarbeitung und Anwendung natürlicher Polymere - Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen keramischer Werkstoffe und Faserverbundwerkstoffe in der Medizintechnik
- **Ausgewählte Fertigungsverfahren für die Medizintechnik**: Generative Fertigung von Individualimplantaten, Beschichtung von Implantaten, Herstellung von Zellträgersystemen

Lernziele

Fachbezogen:

- Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Medizintechnik (Materialien, Bauweisen, Einsatz- und Randbedingungen) als Einführung insbesondere für den konstruktiven Bereich der Entwicklung von Instrumenten und Geräten oder auch Organersatz- und Unterstützungssystemen, und damit u.a. über eine Basis für weiterführende Veranstaltungen im Bereich/Schwerpunkt Medizintechnik. Sie sind in der Lage, unterschiedliche Anwendungsbereiche und -beispiele sowie spezifische Randbedingungen der Medizintechnik für Diagnose und Therapie zu nennen und zu erläutern.
- Die Studierenden kennen die wichtigsten Bildgebungsverfahren in der Medizin, können deren grundlegende physikalische Wirkprinzipien erklären. Diese Kenntnisse können sie bei der Auswahl von Materialien im Rahmen der Konstruktion von Komponenten und Systemen anwenden. Sie verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Darstellung von biologischen sowie künstlichen Materialien und Strukturen in medizinischen Bilddaten und können diese entsprechend interpretieren bzw. Bildgebungsmodalitäten zur Darstellung auswählen.
- Die Studierenden sind in der Lage, die Begriffe Biokompatibilität und Biofunktionalität und deren Bedeutung für medizintechnische Produkte zu erläutern und an Beispielen zu verdeutlichen. Sie kennen in diesem Zusammenhang Prüfkriterien und Prüfverfahren für Werkstoff- und Oberflächeneigenschaften und können diese zuordnen und erläutern. Sie kennen grundlegende Gewebeeigenschaften und Gewebereaktionen.
- Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zur Biomechanik und können deren Bedeutung für die Gestaltung medizintechnischer Produkte erläutern.
- Die Studierenden kennen die Bedeutung der Hygiene in der Medizintechnik, können Verfahren und Wirkprinzipien der Desinfektion erläutern und diese Kenntnisse bei der Entwicklung bzw. Bewertung von technischen Lösungen anwenden.
- Insbesondere verfügen sie über Kenntnisse zu geeigneten Konstruktionswerkstoffen und Gestaltungsprinzipien für unterschiedliche medizintechnische Anwendungen und können Besonderheiten hinsichtlich der Eigenschaften, Herstellung und Anwendung erläutern und bei der Lösungssynthese und -evaluation umsetzen.
- Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu ausgewählten Fertigungsverfahren zur Herstellung von Individualimplantaten, zur Beschichtung von Implantaten sowie von Zellträgersystemen, können diese in Grundzügen erklären und bei der Auswahl bzw. Entwicklung konstruktiver Lösungen auf diese Kenntnisse zurückgreifen und bedarfsweise vertiefen.
- Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zu normativen Anforderungen bei der Zulassung von Medizinprodukten und deren Bedeutung für die Entwicklung. Sie können ihre Kenntnisse über die besonderen Randbedingungen und Sicherheitsanforderungen der Medizintechnik bei der Bewertung von medizintechnischen Lösungen anwen-

	den. Nicht fachbezogen: • Die Studierenden sind in der Lage, selbständig ein Themengebiet aus vorgegebener interdisziplinärer Literatur aufzuarbeiten, diese durch eigene Recherchen zu ergänzen, und aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu analysieren und zu bewerten. • Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeitete.
Voraussetzungen	**Benotung**
Kenntnisse aus der Veranstaltung Einführung in die Medizin (Baumann) werden empfohlen; (ggf. auch parallel im WS). Fundierte Kenntnisse in Physik, Mathematik werden vorausgesetzt.	schriftliche Prüfung (120min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Medizintechnik I [MSETITTI-9124.a]		0	4
Prüfung Medizintechnik I [MSETITTI-9124.b]	120	5	0

Modul: Medizintechnik II [MSETITTI-9125]

MODUL TITEL: Medizintechnik II

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Einführung:** Überblick zur Instrumenten- und Gerätetechnik - Überblick Krankenhaustechnik - Stellenwert, Entwicklungen und Trends
- **Medizinische Bildgebung (II):** Überblick und Gegenüberstellung medizinischer Bildgebungsverfahren: Wiederholung Röntgen, Computertomographie, MR-Tomographie, -dann- PET, SPECT, Ultraschall, Endoskopie, Mikroskopie, Eigenschaften, Anwendungsgebiete und Grenzen - Aufbau, Bauformen und zugrundeliegenden Verfahren der Bilderfassung bzw. -rekonstruktion
- **Biosignalerfassung, Funktionsdiagnostik und Monitoring**: Übersicht zu den wichtigsten Verfahren zur Erfassung von Biosignalen und anderer Vitalparameter - Gerätesysteme für Funktionsdiagnostik und Monitoring (Wirkprinzipien, Eigenschaften, Anwendungsbereiche)
- **Anästhesie und Beatmung**: Überblick Narkose, Beatmung, Notfallmedizin - Gerätetechnik (Wirkprinzipien, Eigenschaften, Anwendungsbereiche)
- **Laser in der Medizin:** Medizinische Lasersysteme (Aufbau, Medien, Eigenschaften) - Biophysikalische Wirkung und Anwendungen - Gerätesysteme und Applikatoren - Sicherheitstechnische Aspekte und Normen
- **Hochfrequenzchirurgie**: Überblick und Entwicklung - Physikalische und technische Grundlagen - Monopolare und bipolare Technik - Sicherheitstechnische Aspekte und Normen
- **Strahlentherapie**: Physikalische und technische Grundlagen - Biophysikalische Wirkung und Anwendungen - Systeme und Komponenten - Sicherheitstechnische Aspekte
- **Therapeutische Anwendung von Ultraschall, Stoßwellentherapie**: Physikalische und technische Grundlagen- Biophysikalische Wirkung und Anwendungen - Systeme und Bauweisen - Sicherheit
- **Rehabilitationstechnik**: Funktionelle Analyse - Funktionelle Stimulation - Künstliche Gliedmaßen - Rollstuhltechnik - Kommunikationshilfen
- Repetitorium

Lernziele

Fachbezogen:

- Die Studierenden kennen und verstehen Aufbau, Theorie und Wirkungsweise wichtiger diagnostischer und therapeutischer Instrumente, Geräte und Systeme und deren Eigenschaften, Stellenwert und Anwendungsbereiche und können diese in Grundzügen erläutern.
- Sie können die wesentlichen Komponenten der Krankenhaus- und OP-Technik benennen und erklären und kennen die Bedeutung grundlegender Prozesse, Informationsflüsse und Arbeitsabläufe und können einzelne Komponenten einordnen.
- Sie kennen die wichtigsten Normen und Sicherheitsanforderungen für die jeweiligen Komponenten und Systeme bzw. können die jeweils aktuellen Bestimmungen ermitteln und anwenden.

Nicht fachbezogen:

- Die Studierenden sind in der Lage selbständig ein Themengebiet aus vorgegebener interdisziplinärer Literatur aufzuarbeiten, diese durch eigene Recherchen zu ergänzen, und aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu analysieren und zu bewerten.
- Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeiteten Themengebietes in einer Präsentation zusammenfassend darstellen, erläutern und diskutieren.
- In den Übungen erfolgt die Arbeit teilweise in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit).

Voraussetzungen

Notwendig:

- Medizintechnik I

Empfohlen:

- Einführung in die Medizin (Baumann)
- Physik, Mathematik

Benotung

schriftliche Prüfung (120min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Medizintechnik II [MSETITTI-9125.a]		0	4
Prüfung Medizintechnik II [MSETITTI-9125.b]	30	5	0

Modul: Principles and Architectures of Cognitive Radios [MSETITTI-9128]

MODUL TITEL: Principles and Architectures of Cognitive Radios

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
- Software defined radios - Dynamic spectrum access - Radio intelligence - Optimization of communication networks using machine learning - Modeling of interactions between cognitive radios	Specific skills: - Students know the structure of software-based radio systems and the relevant signal processing tasks - Students comprehend the design of cognitive medium access control and networks protocols and the specific parameters that are set through regulation and user requirements - Students can name principles of well-known cognitive medium access control and network protocols and put in the context of system design General skills: - Students broaden their knowledge on multi-parametric systems design - Students extend their knowledge on mathematical modeling of radio systems - Students learn to use scientific papers and analyze them critically - Students improve their presentation skills in the field in English
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge in the design of communication networks, signal processing, coding and modulation of information streams	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lectures Principles and Architectures of Cognitive Radios [MSETITTI-9128.a]		0	3
Exam Principles and Architectures of Cognitive Radios [MSETITTI-9128.b]	30	4	0

Modul: Electronic Design Automation [MSETITTI-9129]

MODUL TITEL: Electronic Design Automation

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Embedded Systems • Microprocessors • Bus Systems • EDA I • EDA II • Electronic System Level • System Level Languages • System Level Design • Architecture Exploration • Embedded Software Development	The students will learn about principles of System-on-Chip (SoC) design. At the end of the module students are able • to model complex systems in dedicated specification languages like SystemC and • to perform model based architecture exploration and optimization for typical embedded applications. • to conceive software implementations for multicore systems and • to utilize modern virtual platform technologies for fast simulation.
Voraussetzungen	**Benotung**
Basics of digital signal processing and programming	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Electronic Design Automation [MSETITTI-9129.a]		0	3
Prüfung Electronic Design Automation [MSETITTI-9129.b]	30	4	0

Modul: Multimedia Content Protection [MSETITTI-9130]

MODUL TITEL: Multimedia Content Protection

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Starting with a motivation and presentation of foundations, this course presents, in its main part, technologies used for protection of multimedia content, such as digital music, images, or video. Content protection technologies are categorized into two classes: technologies used for insertion of information into multimedia data, also known as watermarking technologies, and technologies used for preventing or controlling the duplication of digital media, also known as copy protection or digital rights management technologies.

Table of contents

- **Motivation / Legal and Business Background**
- **Digital Watermarking**: Introduction, Basic Principles, Spread Spectrum Watermarking, Watermarking with Side Information/Informed Watermarking, Attacks and Robustness, Applications
- **Digital Rights Management:** Conditional Access for TV, Copy Protection for CDs and DVDs, DRM Basics, DRM Standards and Proprietary Mechanisms (OMA DRM, Marlin, MPEG or Windows Media DRM, Apple Fairplay DRM), Trust Models, Applications, Multi-DRM frameworks

Lernziele

At the end of the module students are able

- to understand the driving business and legal forces behind the application of content protection technologies
- to understand the basic and common concepts of watermarking and digital rights management technologies, including technologies for the protection of media discs and digital TV
- to understand, analyse and evaluate specific instantiations of content protection technologies, e.g. specific standards for digital rights management
- to understand and evaluate applications of content protection technologies.

Voraussetzungen

No formal preconditions. Recommended is prior participation in 'Multimedia Communication Systems' and 'Cryptography'

Benotung

oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Multimedia Content Protection [MSETITTI-9130.a]		0	3
Prüfung Multimedia Content Protection [MSETITTI-9130.b]	30	4	0

Modul: Mikroprozessorsysteme 1 [MSETITTI-9131]

MODUL TITEL: Mikroprozessorsysteme 1

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Übersicht Rechnersysteme; • Maschinenbefehle, Adressierungsmodi, Sprünge und Unterprogrammaufrufe, Interrupts und Traps; • Beurteilung von Befehlssätzen, Befehlssatz-Architekturen, Stack-, Akkumulator- und Registerarchitekturen; • Fließkommaeinheiten, Zahlendarstellung, Operationen und Problemfälle, Reale FPUs, Pipelining, Prinzip, Konflikte, Scheduling, Grenzen, Superpipelining und Superskalarität; • Mehrprozessorsysteme, Parallelität, Caches und Kohärenz, Shared Memory und Message Passing, Zuverlässigkeit; • Busse, Topologie, Protokolle, Arbitrierung, Kostenmodell für Prozessoren, Performance-Messung, aktuelle Prozessoren, MIPS, SPARC, PowerPC, Intel P6, Architektur des Gesamtsystems, Performance-Messung an Rechnersystemen.	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden grundlegende Eigenschaften von Prozessoren und Prozessorsystemen. Sie sind mit den grundlegenden Zusammenhängen zwischen SW und HW Design sowie mit System-Aspekten von Rechensystemen, wie Speicher, Peripherie und Busse, Multiprozessoren und Verlässlichkeit vertraut und können das Zusammenspiel von einzelnen Systemkomponenten analysieren und beurteilen.

Voraussetzungen	Benotung
einschlägiger Bachelor-Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Mikroprozessorsysteme 1 [MSETITTI-9131.a]		0	3
Prüfung Mikroprozessorsysteme 1 [MSETITTI-9131.b]	30	4	0

Modul: Mikroprozessorsysteme 2 [MSETITTI-9132]

MODUL TITEL: Mikroprozessorsysteme 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Motorola 680x0 und MIPS R4000- Befehle und Adressierungsarten; • Unterprogramme, 'user' und 'supervisor' Modus, Interruptbehandlung, Synchronisation, Speicherverwaltung und MMU; • Programmierungstechniken, Reentrance; E/A Einheiten und E/A Verwaltung, E/A über Software - Interrupts - DMA, parallele und serielle E/A, Embedded Control, Zeitgeber, Massenspeicher; • Betriebssysteme, Echtzeitsysteme, POSIX, UNIX, Microkernel, Prozesse, Prozeßverwaltung, Interprozeßkommunikation, Ausnahmebehandlung.	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Architektur und den Aufbau einschlägiger Mikroprozessoren für eingebettete (Echtzeit-)Systeme. Darüber hinaus sind sie mit der hardwarenahen Programmierung von Mikroprozessoren vertraut, können Programmabläufe analysieren und diese unter Berücksichtigung der Eigenschaften eingebetteter Betriebssysteme planen und entwerfen.
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Mikroprozessorsysteme 2 [MSETITTI-9132.a]		0	3
Prüfung Mikroprozessorsysteme 2 [MSETITTI-9132.b]	30	4	0

Modul: System and Processor Architectures for Mobile Devices [MSETITTI-9136]

MODUL TITEL: System and Processor Architectures for Mobile Devices

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
1. Processing requirements in mobile devices 2. Flexible radio concepts 3. Silicon technology issues 4. Fundamental processor architectures 5. Execution speed-up and parallelism in processors 6. Application Specific Instruction Set Processors (ASIPs) 7. Reconfigurable ASIPs (rASIP) 8. Multi-Processor Systems-on-Chip (MPSoC) architectures 9. MPSoC Design	Students will acquire a basic understanding of system and processor architecture for mobile devices.
Voraussetzungen	**Benotung**
none	oral examination or written examination (90min) Exam only in SS.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Prozessorarchitekturen für Mobilgeräte [MSETITTI-9136.a]		0	3
Prüfung System- und Prozessorarchitekturen für Mobilgeräte [MSETITTI-9136.b]	30	4	0

Modul: Optical Telecommunications 1: Devices [MSETITTI-9138]

MODUL TITEL: Optical Telecommunications 1: Devices

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
We will cover the fundamentals of guided wave optics, detectors, lasers, modulators and of nonlinear optics.	After completing the module Optical Telecommunications I: Components the students will be able to understand where and why specialized photonic components are being used. They will also acquire an in-depth understanding on how these components work. Combined with further practical training with simulations programs this would enable them to design and develop photonic components.
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge of Electromagnetics and of Semiconductor Physics.	Written examination (90min) or oral examination (30min).

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Optical Telecommunications 1: Devices [MSETITTI-9138.a]		0	3
ExamOptical Telecommunications 1: Devices [MSETITTI-9138.b]	90	4	0

Modul: Semiconductor Characterization [MSETITTI-9139]

MODUL TITEL: Semiconductor Characterization

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch/englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Charakterisierung wichtiger Materialeigenschafen: Schichtwiderstand, Beweglichkeit, tiefe Störstellen, Ladungsträgerkonzentration, -lebensdauer Ermittlung wichtiger Bauelementparameter: Barrierenhöhen, Steilheit Schwellspannung, Grenzflächenzustände, Oxidladungen, Kontakwiderstand Parasitäre Komponenten in Halbleiterbauelementen	Die Studierenden • Erarbeiten sich ein fundiertes Verständnis zu den wichtigsten Methoden der Halbleiter- und Bauelemente-Charakterisierung erwerben. • kennen und verstehen die zugrundeliegenden physikalischen Modelle, ihre Annahmen und die prinzipielle messtechnische Vorgehensweise. • sind in der Lage, die verschiedenen Vor- und Nachteile der Verfahren zu beurteilen. • erlangen die Fähigkeit, Messmethoden und ihre Fehlerquellen einzuschätzen und geeignete Messmethoden auszuwählen. Die Studierenden werden über die Übungseinheiten mit verschiedenen Fragestellungen aus der Praxis konfrontiert und angeleitet, diese analytisch zu lösen
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlagen elektronischer Bauelemente und der Festkörperphysik	mündliche prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Semiconductor Characterization [MSETITTI-9139.a]		0	3
Prüfung Semiconductor Characterization [MSETITTI-9139.b]	30	4	0

Modul: Numerische Bauelementsimulation [MSETITTI-9140]

MODUL TITEL: Numerische Bauelementsimulation

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Grundlagen der Simulation von Halbleiterbauelementen, wie sie in der Nano-, Mikro- und Leistungselektronik eingesetzt werden.

Vorlesung:

- **Berechnung von Kapazitäten:** verallgemeinerter Kapazitätsbegriff, numerische Verfahren zur Lösung der Poisson-Gleichung, finite Volumenmethoden
- **Grundlagen der Bauelementsimulation:** halbleiterphysikalische Grundlagen
- **Drift-Diffusionsmodell:** numerische Verfahren, Diskretisierung der Bilanzgleichungen, das Gummel-Verfahren, simultanes Newton-Verfahren
- **Analytisches Großsignalmodell der Diode**
- **Transientes Drift-Diffusionsmodell und Kleinsignalanalyse**
- **MOS-Modellierung:** Quasistatisches Modell des transienten Verhaltens

Übung: In der Übung werden Beispiele aus der Vorlesung mit einem numerischen Bauelementsimulator untersucht.

Lernziele

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- die halbleiterphysikalischen Grundlagen der Simulation von Bauelementen zu verstehen.
- die grundlegenden numerischen Methoden der Simulation mit finiten Volumen zu verstehen.
- Probleme der Stabilität zu analysieren und im Fall der Bauelementsimulation zu lösen.
- Bauelementsimulationsprogramme kompetent zu benutzen.
- die Qualität von Kompaktmodellen für Dioden und MOS-FETs einzuschätzen.

Voraussetzungen

Benotung

Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Numerische Bauelementsimulation [MSETITTI-9140.a]		0	3
Prüfung Numerische Bauelementsimulation [MSETITTI-9140.b]		4	0

Modul: Organische Elektronik und Optoelektronik [MSETITTI-9141]

MODUL TITEL: Organische Elektronik und Optoelektronik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch/englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Aufbauend auf den Grundlagen zu elektronischen Bauelementen und Materialien soll in dieser Vorlesung ein detaillierter Überblick über das hochinteressante Gebiet der organischen Halbleiter (HL) vermittelt werden. Neben den grundlegenden Eigenschaften organischer HL und ihrer Technologie (Herstellung, Abscheidung, Prozessierung) werden vor allem Unterschiede zu anorganischen HL und neue hierauf basierende Modelle und Konzepte beschrieben. Weitere Teile umfassen die aktuellen Anwendungsfelder organische elektronische Schaltungen, organische / hybride organische Photovoltaik (OPV / HOPV) sowie organische Leuchtdioden (OLED).	Die Studierenden werden in dieser Veranstaltung an das hochaktuelle Gebiet der organischen Elektronik und Optoelektronik herangeführt. Durch die Teilnahme an der Veranstaltung verstehen die Studierenden die speziellen Eigenschaften organischer Halbleiter, auch in Abgrenzung zu denen der anorganischen Halbleiter. Zudem lernen sie, die Herstellung und Charakterisierung von Schichten und Bauelementen zu erklären. Auf dieser Basis ist es den Studierenden nun möglich, aktuelle und zukünftige Bauelemente, Schaltungen und Anwendungsfelder aufzuzählen, zu verstehen, kritisch zu bewerten und einen Einstieg in weiterführende Studien und Forschung auf diesem Themengebiet zu finden. Insgesamt erlangen die Teilnehmer ein umfassendes Verständnis für den Stand der Technik sowie für die aktuellen Forschungsarbeiten und bestehenden Herausforderungen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlagen elektronischer Bauelemente und der Festkörperphysik.	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Organische Elektronik und Optoelektronik [MSETITTI-9141.a]		0	3
Prüfung Organische Elektronik und Optoelektronik [MSETITTI-9141.b]	30	4	0

Modul: III-V-Halbleiter 2 [MSETITTI-9142]

MODUL TITEL: III-V-Halbleiter 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Halbleiterphysik am Beispiel von (opto-) elektronischen Bauelementen wie FET, HBT, LED, Laser und Solarzellen • Technologie der Bauelemente • Gleich- und Wechselstromverhalten von Transistoren (MOSFET, HFET, HBT) • Material- und Bauelementemesstechnik, neue Anwendungen • Gebräuchliche Grundschaltungen und industrielle Anwendungen werden analysiert.	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die allgemeinen physikalischen Gesetzmäßigkeiten die der Funktionsweise moderner Verbindungshalbleiterbauelemente zugrunde liegen zu erfassen und zu verstehen. • das Gleich- und Wechselstromverhalten der Verbindungshalbleiterbauelemente zu interpretieren und auf spezifische Größen des Bauelements zurückzuführen. Im besonderen Fokus stehen FET, HBT, LED, LASER. Die Studierenden werden über die Übungseinheiten befähigt, analytisch von extrinsischen Eigenschaften auf intrinsische Größen zurückzuschließen.
Voraussetzungen	**Benotung**
III-V-Halbleiter 1	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung III-V-Halbleiter 2 [MSETITTI-9142.a]		0	3
Prüfung III-V-Halbleiter 2 [MSETITTI-9142.b]	30	4	0

Modul: High Voltage Engineering - Testing Systems and Diagnostics [MSETITTI-9143]

MODUL TITEL: High Voltage Engineering - Testing Systems and Diagnostics

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Introduction:** Testing and Diagnosis
- **Special test circuits:** High voltages (AC and DC), high currents, high power, LVRT (low voltage ride through)
- **Measurements:** Measurement theory - Measurenment of high voltages and currents - Special requirements in HV engineering
- **Partial Discharges:** Classification, measurement, impact
- **Ultrasound diagnosis:** Theory, technology, applications
- **Monitoring**
- **Electromagnetic Compatibility (EMC)**

Lernziele

At the end of the module the students are able

- to understand the background of high voltage measuring techniques and diagnosis.
- to perform measurements and diagnostics related to problem statements in the field of high voltage systems considering error sources and insecurities based on the obtained knowledge.
- to design high voltage systems for the generation of high AC, DC or impulse voltages.
- to calculate the elements for a Low Voltage Ride Through test system and how to simulate different failure cases occurring in the grid with this test system.

The students obtain deep knowledge concerning the measurement of high voltages. This includes the selection of different voltage divider types for different high voltage shapes, e.g. DC or impulse voltages as well as the assessment of measurement errors.

The students are able

- to design measurement equipment for high currents.
- to understand and apply measurements principles of partial discharge measurements and ultrasound diagnosis.
- to set up the measuring circuits and to evaluate the measurement results.
- to understand the monitoring of high voltage transformers and are able to assess the influence of the monitoring results on the reliability of the equipment.
- to consider electromagnetic inference between electronic devices and corresponding countermeasures.

Voraussetzungen

Benotung

oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture: High Voltage Engineering - Testing Systems and Diagnostics [MSETITTI-9143.a]		0	3
Examination High Voltage Engineering - Testing Systems and Diagnostics [MSETITTI-9143.b]		4	0

Modul: High Voltage Engineering - Insulation Systems [MSETITTI-9144]

MODUL TITEL: High Voltage Engineering - Insulation Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Overvoltages in high voltage installations
- External overvoltages
- Internal overvoltages
- Overvoltage protection
- Insulation Systems
- Materials, their electrical breakdown and arcs - Gases: gas discharge, arcs - Vacuum: breakdown, arcs - Liquids - Solids - Interfaces
- Insulation systems and their applications
- Production of insulation systems
- Characteristics and testing
- Ageing
- Construction of High Voltage Equipment

Lernziele

At the end of the module the students are able

- to understand the background of high voltage insulations systems.
- to comprehend problem statements in high voltage engineering and
- to design components and insulation systems based on the obtained knowledge about the relevant physical processes.
- to understand the reasons for the occurrence of overvoltages in high voltage systems. This includes external overvoltages e.g. caused by lightning strokes and internal overvoltages which occur e.g. during switching operations.
- to understand the basics of overvoltage protection, surge arresters and their design.
- to basically set up a design for surge arresters for specific applications.
- to consider the effects of high voltages on the properties of insulation materials.
- to understand breakdown processes and the specific advantages and disadvantages of different insulation materials.
- to consider the physical background of gas discharges
- to calculate the breakdown voltage and to decide which test voltage should be applied to test components dependent on different breakdown mechanisms.

Furthermore the students obtain knowledge coming along with the breakdown mechanisms in vacuum as well as solid and liquid insulation materials. Based on the contents of the lecture the student is able

- to select the optimal insulating medium depending on the high voltage application.
- to assess the influence of interfaces on the insulation coordination during the construction of high voltage equipment as well as the evaluation of the ageing of the insulation materials.

The students obtain basic knowledge about the design of production systems for insulation materials.

Voraussetzungen

Benotung

oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Lecture: High Voltage Engineering - Insulation Systems [MSETITTI-9144.a]		0	3
Examination High Voltage Engineering - Insulation Systems [MSETITTI-9144.b]		0	0

Modul: Realzeitsysteme [MSETITTI-9145]

MODUL TITEL: Realzeitsysteme

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Einführung, Grundbegriffe und Anwendung von Realzeitsystemen. • Modellierung des Zeitverhaltens: Grundlagen, Wahrscheinlichkeitsmodelle, Realzeit-Planungsverfahren für Ein-/Mehrprozessorsysteme, Planen durch Suchen, Fristenplanung, Spielraumplanung, Planen nach monotonen Raten, Verfügbarkeit, Fehlertoleranz. • Rechnerstrukturen: Mikroprozessorarchitekturen, Verbindungsnetze, RAID-Technik. • Realzeit-Betriebssysteme: Spezielle Eigenschaften und Überblick, Hardwareabhängigkeit, Formen/Standardisierung, Beispielsystem QNX (Systemarchitektur, Interprozesskommunikation, Prozessverwaltung). • Echtzeitprogrammiersprachen: Anforderungen/Merkmale, Ada, Pearl, Real-Time Java. • Entwicklungswerkzeuge: Integrierter HW-/SW-Entwurf, In-Circuit-Emulatoren. • Verteilte, echtzeitfähige Systeme: Ansprüche an die Soft- und Hardware, Lösungsmöglichkeite	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studenten ein grundlegendes Verständnis für die Modellierung von echtzeitfähigen Systemen sowie deren technische Grundlagen. Dabei haben sie tiefergehende Kenntnisse über Prinzipien der echtzeitfähigen Betriebs-systeme gewonnen und sind beispielsweise in der Lage, den Entwurf von echtzeitfähigen Anwendungen mit Hilfe von domänenspezifischen Programmiersprachen durchzuführen. Sie sind in der Lage, echtzeitfähige Systeme bezüglich ihres jeweiligen Aufbaus und der daraus folgenden Arbeitsweise zu bewerten und dabei eine Einschätzung des Leistungsvermögens der jeweiligen Architektur vorzunehmen. Dabei sind sie mit den verschiedenen Aspekten (sowohl theoretischer als auch praxisorientierter Natur) von Ausfallsicherheit, Redundanz und Sicherheit vertraut und wissen Bescheid über die enge Verzahnung von Hard- und Software bei echtzeitfähigen Systemen. Ebenso sind sie in der Lage, die gewonnenen Kenntnisse auch auf praktische Problemstellungen anzuwenden und beispielsweise geeignete Planungsverfahren zu bestimmen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlegendes Verständnis der Arbeitsweise eines Betriebssystems.	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Realzeitsysteme [MSETITTI-9145.a]		0	3
Prüfung Realzeitsysteme [MSETITTI-9145.b]	30	4	0

Modul: Low Power Design of Digital System [MSETITTI-9146]

MODUL TITEL: Low Power Design of Digital System						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	**Dauer**	**Kreditpunkte**	**SWS**	**Häufigkeit**	**Turnus Start**	**Sprache**
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	**Lernziele**
• Introduction • Low Power Circuit Design • Low Power Logic Synthesis • Low Power VHDL • Low Power RTL • Low Power Processor • Low Power High level Synthesis • Low Power Memory	The students should gain basic knowledge on the low power design of digital integrated circuits
Voraussetzungen	**Benotung**
	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	**Prüfungsdauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Lectures Low Power Design of Digital System [MSETITTI-9146.a]		0	3
Exam Low Power Design of Digital System [MSETITTI-9146.b]	30	4	0

Modul: Design and Synthesis of Digital Integrated Circuits [MSETITTI-9147]

MODUL TITEL: Design and Synthesis of Digital Integrated Circuits						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	**Dauer**	**Kreditpunkte**	**SWS**	**Häufigkeit**	**Turnus Start**	**Sprache**
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	**Lernziele**
• Introduction to Processing Components • High-level Design • Behavioral Synthesis • RTL Design • Logic Synthesis • Physical Synthesis	The students should gain basic knowledge on the design and synthesis of digital integrated circuits
Voraussetzungen	**Benotung**
none	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	**Prüfungsdauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Lectures Design and Synthesis of Digital Integrated Circuits [MSETITTI-9147.a]		0	3
Exam Design and Synthesis of Digital Integrated Circuits [MSETITTI-9147.b]		4	0

Modul: Power Electronic Devices [MSETITTI-9148]

MODUL TITEL: Power Electronic Devices

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Basics of semiconductor physics:** Production process of silicon, Zone melting for n-doped silicon, Doping processes, Repetition of the basic equations on carrier transport and generation
- **PN junction:** Structure, Thermal equilibrium, Schottkys parabola approximation, Field and diffusion currents, Boltzmann equation, Diffusion voltage, Space charge zone, Behavior at low-level injection, Blocking operation, Performance and blocking capability
- **PSN Structure:** On-state behavior at low- and high-level injection, Blocking operation, Voltage limits, Characteristic curves
- **Dynamic behavior of power electronic diodes:** Turn-on processes at low- and high-level injection, Turn-off processes, Transition from on-state to blocking, Transition with snubber circuit
- **Thyristor:** PNPN structure, Basic equations, Equivalent circuit, Switching characteristic, Blocking characteristic
- **Further thyristor-based structures:** Reverse-conducting thyristor, GATT, Triac, GTO
- **MOSFET:** Structure, Basic equations, Construction principle, Characteristic curves, Dynamic behavior, CoolMOS (superjunction)
- **Modern Devices:** Devices with combined bipolar and MOSFET-structure (IGBT, GCT, MTO, MCT)
- **Thermal characteristics of semiconductors:** loss balance, thermal resistances, cooling, damage by power cycling

Lernziele

At the end of the module students are able:

- to understand the necessary semiconductor physic basics and apply them to various semiconductor structures
- to understand the fundamental functionality of power electronic devices such as diode, transistor, and advanced semiconductors
- to understand the dynamic behavior of different semiconductors and the requirements of their gate driver circuits.
- to analyze the effects of parasitic components autonomously and assess their impact on device performance
- to autonomously choose power electronic devices for certain applications

Voraussetzungen	Benotung
none	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung/Übung Power Electronic Devices [MSETITTI-9148.a]		0	3
Klausur Power Electronic Devices [MSETITTI-9148.b]	90	4	0

Modul: Antenna Engineering [MSETITTI-9149]

MODUL TITEL: Antenna Engineering

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

The course introduces the basic properties of antennas and the underlying physical principles.
It includes the following topics:

- Introduction,
- Properties of Antennas,
- Antenna Modelling and Design,
- Antenna Types,
- Quasi-Optical Antennas,
- Propagation of Electromagnetic Waves,
- Antennas and Environment,
- Antenna Arrays,
- Antenna Circuits,
- Antenna Measurements

Lernziele

Students will learn about various types of antennas and their performance as well as typical applications in communication, navigation, radar, or radio astronomy.
At the end of the module students will be able

- to understand the principles of radiation and fundamental properties of antennas
- to know the significant parameters of different antennas
- to use antennas as a component in the design of wireless systems
- to select suitable antenna types for specific wireless applications

Voraussetzungen

Basic knowledge of

- Electromagnetic and Electrodynamic Theory (Fields and Waves)
- Transmission Line Theory and Analysis
- Fundamentals of RF and Microwave Devices
- Principles and Application of S-Parameter Description (N-Ports)

Benotung

oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Antenna Engineering [MSETITTI-9149.a]		0	3
Prüfung Antenna Engineering [MSETITTI-9149.b]	30	4	0

Modul: Optical Telecommunications 2: Systems [MSETITTI-9150]

MODUL TITEL: Optical Telecommunications 2: Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
The basics of optical communications systems will be covered. In details: • Receiver Architectures • Basics of Communications Signal Analysis • Bandwidth Limitations • Noise in Optical Communications • Optical Keying • Limitations of Long Haul and Metro Communications • Metro & Long Haul System Architectures • Fiber-to-the-Home (FTTH) Systems • Datacom-Systems • Analog Optical Links • Free Space Optical Links • Mixed Domain Optical / Electrical Feedback Systems	After participating in the module Optical Telecommunications II: Systems the students will have acquired the skills to analyze optical telecommunications systems for performance and efficiency. This will prepare them to take on a role in the conceptual planning and the implementation of optical telecommunications systems in their further career.
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge of Electromagnetics and of Data Transmission Systems. Knowledge of the material covered in Optical Communications I: Devices will be helpful but is not a prerequisite.	Written examination (90min).

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Optical Telecommunications 2: Systems [MSETITTI-9150.a]		0	3
Exam Optische Telekommunikation 2: Systeme Optical Telecommunications 2: Systems [MSETITTI-9150.b]	90	4	0

Modul: Angewandte Optoelektronik in der Medizin [MSETITTI-9151]

MODUL TITEL: Angewandte Optoelektronik in der Medizin

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Einführung, biomedizinische Optik im Kontext der biomedizinischen Technik • Licht und Leben, ökologische, metrologische und biophysikalische Aspekte der Optoelektronik • Biologische Effekte der UV-, VIS- und IR-Strahlung, Wechselwirkungen und Gefahren, Strahlenschutz • Biophysik der Lichtempfindung • Grundlagen der Gewebeoptik, optische Parameter biologischer Proben • Lichtausbreitung im Gewebe, Berechnungsverfahren, Monte-Carlo Simulation • Humane Kreislaufdynamik - biophysikalische Grundlagen und nichtinvasive Messmöglichkeiten • Optoelektronische Sensoren - Messprinzip, Komponenten, konstruktive Merkmale • Grundlagen der quantitativen Photoplethysmographie (PPG) • Rechnerunterstützte Messkonzepte für nichtinvasives Monitoring der venösen und arteriellen Hämodynamik • Sensoren und Verfahren für transkutane Bestimmung der Blutsauerstoffsättigung • Bildgebende optoelektronische Messsysteme und Verfahren für medizinische Diagnostik • MedIT - aktuelle Forschungsprojekte auf dem Gebiet der Biomedizinischen Optik	Die Veranstaltung bietet Studierenden verschiedener Fachrichtungen die Möglichkeit, ein grundlegendes Verständnis der Wechselwirkung Licht-Gewebe zu erwerben und moderne optoelektronische Sensorkonzepte sowie deren Anwendungsmöglichkeiten in der Medizin zu erlernen. Folgende interdisziplinäre Themengebiete werden u. a. besprochen und diskutiert: Vorzüge und derzeitige Einsatzmöglichkeiten der Optoelektronik in der Medizin. Planet Erde im Strahlungsfeld der Sonne, energetischer Antrieb der Erde. Strahlungsintensität, Radiometrie, Fotometrie, das Auge als Strahlungsdetektor-Array, UV-, VIS-, NIR-Spektroskopie, Interferometrie, Streumesstechnik, Ulbricht-Kugel-Messtechnik. Ansätze zur Berechnung und Simulation von Lichtintensitätsverteilungen im Gewebe, Strahlungstransport-Theorie, Kubelka-Munk Theorie, Monte-Carlo Methode. Messgrößen und Modellierung der humanen Kreislaufdynamik mit Hilfe der elektrischen Leitungstheorie. Funktionsprinzip der reflektiven und transmittiven Sensorik, Messkonzepte zur nichtinvasiven Erfassung der peripheren Blutvolumendynamik, klinische Anwendungsbeispiele und typische Untersuchungstests. Prinzip und Anwendung bildgebender optischer Diagnoseverfahren: optische Biopsie, IR-Diaphanoskopie, IR-Thermographie, Laser-Doppler-Perfusion-Imaging (LDPI), Photoplethysmographie-Imaging (PPGI), Optische Kohärenztomographie (OCT).
Voraussetzungen	**Benotung**
	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Angewandte Optoelektronik in der Medizin [MSETITTI-9151.a]		0	3
Prüfung Angewandte Optoelektronik in der Medizin [MSETITTI-9151.b]		4	0

Modul: Exploring Modular Design of SDR Transceivers [MSETITTI-9152]

MODUL TITEL: Exploring Modular Design of SDR Transceivers

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Random Number Generation and Sinusoidal Waveform Generation in Component-Oriented Design Tools**
- **SDR Platforms:** Architecture - Flexibility and Limitations - Current Developments in Industry and Academia
- **LabView Environment for Digital Transceiver Design, incl. USRP Hardware for Practical Testing**
- **Modulation and Decoding:** Line Codes - Quadrature Modulation - Matched Filtering - Hardware Design Issues - Error Rates and Mathematical Models - Pulse Shaping - Eye Diagram for Analysis
- **Synchronization and Channel Estimation:** the AWGN Channel - Symbol Timing Recovery - Energy Maximization Methods - Linear Equalization - Equalizer Parameter Calculation Techniques
- **Frame Detection and Frequency Offset Correction:** Correlation-Based Methods - Moose Algorithm - the Use of Training Sequences - Combined Approaches
- **Error Detection and Correction:** Parity Codes - Checksums - Cyclic Codes - Correction (Repetition and Redundancy Coding)

Lernziele

Specific skills:
At the end of the module students are able

- to identify all relevant components of a digital transceiver
- to implement algorithms for common tasks in a digital transceiver
- to identify performance and hardware demands of relevant components of a digital transceiver and can assess the feasibility of their implementation in software through practical testing
- to understand the interrelations of components of a digital transceiver chain
- to assess the quality of different processing algorithms in a digital communication system

General skills:
At the end of the module students are able

- to understand and apply signal processing algorithms
- to understand advantages and disadvantages of modular system designs
- to transfer mathematical formulations into a component-based algorithmic representation
- to build modular representations of complex design problems
- to develop and apply metrics to assess the quality of algorithmic approximations to given technical problems

Voraussetzungen

Basic knowledge in digital transceiver design and signal processing.

Benotung

- oral examination (30min)
- project work of own design transceiver chain or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lectures Exploring Modular Design of SDR Transceivers [MSETITTI-9152.a]		0	3
Exam Exploring Modular Design of SDR Transceivers [MSETITTI-9152.b]		4	0

Modul: Nanoelektronische Bauelemente [MSETITTI-9153]

MODUL TITEL: Nanoelektronische Bauelemente

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch (auf Wunsch auch Englisch)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Einführung Bandstruktur, Halbleiter • Grundlagen MOSFET, elektronischer Transport, 'top-of-the barrier' Modell, Anzustand/Auszustand • Transistor-Skalierung, Kurzkanaleffekte • Graphen (Nanoribbon) FETs, Bandstruktur, elektronischer Transport, Metall-Graphen Kontakte • Multi-Gate Transistoren, Nanodraht-Transistoren , Carbon Nanotube FETs und Graphene FETs • 1D MOSFETs, Quantenphänomene • Ballistischer Transport, Einfluss von Streuung auf die Bauelementcharakteristiken • Schottky-Barrieren MOSFETs • Band-zu-Band Tunnel FETs • Einführung in die Simulation von Bauelementen	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage • die grundlegenden Prinzipien nanoelektronischer MOSFET Bauelemente und deren Skalierung zu verstehen. • Strategien zur Verhinderung des Auftretens von Kurzkanaleffekten anzuwenden. • das Potential neuer Materialien wie III-V Halbleiter, Carbon Nanotubes und Graphen zu bewerten. • den quantenmechanischen elektronischen Transport durch Nano-Transistoren auf der Basis des Landauer-Formalismus zu verstehen. • neuartige Bauelementkonzepte, insbesondere sogenannte 'steep-slope-switches' (Tunnel FETs) zu verstehen. • anhand konkreter Beispiele selbständig die Charakteristiken nanoelektronischer Bauelemente zu berechnen. • die Grundlagen quantenmechanischer Simulationswerkzeuge für nanoelektronische Bauelemente zu verstehen und anzuwenden.

Voraussetzungen	Benotung
Keine	schriftliche Prüfung (60min) oder mündliche Prüfung (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Nanoelektronische Bauelemente [MSETITTI-9153.a]		0	3
Prüfung Nanoelektronische Bauelemente [MSETITTI-9153.b]	60	4	0

Modul: Internationales Patentrecht / International Patent Law [MSETITTI-9156]

MODUL TITEL: Internationales Patentrecht / International Patent Law

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2012/2013	Englisch/Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Die Vorlesung befasst sich mit dem Schutz geistiger Leistungen auf technischem Gebiet. Gegenstand sind die Anmeldung, Erteilung und Durchsetzung von Schutzrechten, insbesondere von Patenten. Gliederung der Vorlesung: • Geschichte des Patentrechts • Materielles Patentrecht: Neuheit, erfinderische Tätigkeit • Auswahl von zur Patentierung rechtlich, technisch und wirtschaftlich geeigneten Erfindungen Verfahrensrecht am Beispiel des europäischen Patenterteilungsverfahrens. • Widerrufsgründe bei europäischen Patenten (fehlende Patentfähigkeit, unzureichende Offenbarung, unzulässige Erweiterung, widerrechtliche Entnahme) • Einspruchsverfahren vor dem Europäischen Patentamt • Nichtigkeitsklagen • Strategien zur Durchsetzung von Schutzrechten mit Einführung in Verletzungsverfahren	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die Grundlagen des internationalen Patentrecht zu verstehen und zu berücksichtigen. • den technologischen, wirtschaftlichen und strategischen Wertes von Patenten bewerten zu können.
Voraussetzungen	**Benotung**
	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Internationales Patentrecht / International Patent Law [MSETITTI-9156.a]		0	3
Prüfung Internationales Patentrecht / International Patent Law [MSETITTI-9156.b]	30	4	0

Modul: Faults and Stability in Power Systems [MSETITTI-9157]

MODUL TITEL: Faults and Stability in Power Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
The module extends the knowledge on power systems under fault conditions, and thereby includes the following topics: • 012 Models of Symmetric Installations • 012 Models of Asymmetric Faults in Power Systems • Asymmetric Short-circuit Current Calculation • Neutral Point Handling • Interference • Dynamic Behaviour of Electricity Supply Systems • System Stability	At the end of the module students are able • to understand and calculate the behavior of power systems under fault conditions and the interaction between electrical systems and their environment. • to describe dynamic processes within the interconnected power system • to analyze and evaluate concepts of neutral point treatment.
Voraussetzungen	**Benotung**
none	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture: Faults and Stability in Power Systems [MSETITTI-9157.a]		0	3
Examination Faults and Stability in Power Systems [MSETITTI-9157.b]	90	4	0

Modul: Electrothermal Process Technology [MSETITTI-9158]

MODUL TITEL: Electrothermal Process Technology

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
The lecture presents the interdisciplinary fundamentals of induction technology, as well as some typical applications in high performance applications. In the exercises, practical examples for the dimensioning and selection of appropriate power converter topologies and other process-critical key components are presented. • Development and importance of electric heat • Fundamentals of electric heat generation • Fundamentals of material science • Basic principles of heat transfer • Industrial process heat applications • Components and system components • Power electronic topologies • Measurement of electro-thermal process variables • Resource efficiency and safety	At the end of the module students are able: • to understand the physical, material and electrical background of induction technology. • to analyze various real applications in the induction technology. • to identify which tasks can be solved using induction technology. • to autonomously develop solutions for new applications. • to choose the needed power electronics for the desired target application.
Voraussetzungen	**Benotung**
none	Written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture: Electrothermal Process Technology [MSETITTI-9158.a]		0	3
Examination Electrothermal Process Technology [MSETITTI-9158.b]	30	4	0

Modul: Einführung in das Patentrecht und Nationales Patentrecht [MSETITTI-9159]

MODUL TITEL: Einführung in das Patentrecht und Nationales Patentrecht

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2012/2013	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
VL-Themen: Die Vorlesung befasst sich mit dem Schutz geistiger Leistungen auf technischem Gebiet. Gegenstand sind die Anmeldung, Erteilung und Durchsetzung von Schutzrechten, insbesondere von Patenten. Gliederung der Vorlesung: • Geschichte des Patentrechts • Materielles Patentrecht: Neuheit, erfinderische Tätigkeit • Auswahl von zur Patentierung rechtlich, technisch und wirtschaftlich geeigneten Erfindungen	Die Studierenden sollen ein fortgeschrittenes Verständnis über Grundlagen des Patentrechts erwerben. Ferner soll die Beurteilungskompetenz zur Bewertung des technologischen, wirtschaftlichen und strategischen Wertes von Patenten geschaffen werden. Der Fokus dieser Veranstaltung im Bachelorstudiengang liegt auf der nationalen Gesetzgebung.
Voraussetzungen	**Benotung**
	mündliche Prüfung (30 Minuten) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesungund Übung Einführung in das Patentrecht und Nationales Patentrecht [MSETITTI-9159.a]		0	3
Prüfung Einführung in das Patentrecht und Nationales Patentrecht [MSETITTI-9159.b]	30	4	0

Modul: VHDL-based digital integrated circuit design [MSETITTI-9160]

MODUL TITEL: VHDL-based digital integrated circuit design

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Concepts of VHDL-based Integrated Circuit Design • Hardware Simulation (Tools) • Hardware Synthesis (Tools) • Language Elements in VHDL • Modeling Concepts and Constructs • Concurrency, Signals • Circuit Hierarchy and Connectivity • Synchronous Design • Design Verification • Design Guidelines • Backend Design Overview	Students can model combinational and sequential circuits in VHDL and verify hardware models by RTL simulation. Students can perform gate-level synthesis with state-of-the-art EDA tools and understand how different modeling solutions result in different synthesized circuits.
Voraussetzungen	**Benotung**
none	Oral examination (30min), completion of exercises during the course or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung VHDL-based digital integrated circuit design [MSETITTI-9160.a]		0	3
Exam VHDL-based digital integrated circuit design [MSETITTI-9160.b]	30	4	0

Modul: Battery Storage Systems [MSETITTI-9161]

MODUL TITEL: Battery Storage Systems

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	english in winter term

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- **Determination of open circuit voltage via thermodynamic equations**
- **Kinetics of batteries:** ohmic resistances, butler-volmer equation, diffusion
- **Basic concepts of battery storage systems technology**
- **Lithium-ion batteries, lead-acid batteries and supercaps technology in detail:** basic electrochemical setup and used materials, safety of different materials, electrical properties, current- and temperature dependencies, typical aging processes, charging and discharging behavior, deduction of appropriate battery management strategies, necessary components of battery management systems
- **System technical elements of battery packs:** Design of chargers and charging method, Cell balancing systems, Thermal management, Modeling approaches, Basic algorithms for battery diagnostics, Protection of battery packs, Total integration of battery cells in battery packs
- **Approaches to accelerated lifetime tests**
- **Training of presentation techniques**

Lernziele

This module gives a fundamental understanding for rechargeable batteries and supercaps.

After the end of the module students are able:

- to evaluate different battery technologies.
- to understand and apply basic principles of thermodynamics and kinetics of batteries.
- to understand the fundamental electrochemical processes in batteries.
- to understand the basic configuration of batteries and evaluate safety and electrical performance characteristics.
- to calculate theoretical and practical energy density of batteries.
- to understand essential differences between lithium-ion batteries, lead-acid batteries and supercaps.
- to apply different approaches to modeling.
- to implement methods of battery diagnostics and modeling.
- to find an appropriate battery technology for a certain application and develope the battery pack design.
- to develop system solutions in group work
- give a speech about technical subjects

Voraussetzungen

Benotung

Presentation with team (optional), oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture: Battery Storage Systems [MSETITTI-9161.a]		0	3
Examination Battery Storage Systems [MSETITTI-9161.b]	30	4	0

Modul: Power Economics in the Liberalised Electricity Markets [MSETITTI-9162]

MODUL TITEL: Power Economics in the Liberalised Electricity Markets

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
After an introduction in the basics of Power Economics the changed framework in the energy market since beginning of the liberalisation are examined. One emphasis lies on the study of the motives and implementation of liberalisation approaches in international examples. Another key aspect is the detailed view of the roles of the different participants as well as the price formation in liberalised electricity markets. The following contents are part of the lecture • Basics of Power Economics • Motivation and design of the liberalisation, international examples of the liberalisation processes as well as market roles in service and competitive markets • Price formation in liberalised markets • Conclusions and experiences with different liberalisation approaches	A successful participation in this lecture allows students to understand the cost structure of energy supply companies and reproduce the quantitative and qualitative cost structures in generation, transmission and distribution. Moreover, students are able to understand motivation and design of the liberalisation process of electricity markets and to analyse and assess international examples of liberalisation policies. This leads to a profound understanding of different market roles in service and competitive markets, such as price formation in liberalised electricity markets. With this knowledge students learn to assess international liberalisation approaches.
Voraussetzungen	**Benotung**
none	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture: Power Economics in the Liberalised Markets [MSETITTI-9162.a]		0	3
Examination Power Economics in the Liberalised Markets [MSETITTI-9162.b]	30	4	0

Modul: Economics Technological Diffusion [MSETITTI-9163]

MODUL TITEL: Economics Technological Diffusion

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
For various reasons, such as emerging new technologies, problems related to resource supply and use, climate change etc. there are reasons to believe that in the coming decades significant technical change will (have to) happen. Thus, the challenges faced by engineers, economists and natural scientists involved in plant operation and administration will rise to understand, adequately describe and - subject to certain assumptions regarding the framework conditions - to accurately predict the diffusion dynamics and potentials of new technologies and products. To this end, a significant basic knowledge in the fields of technology assessment, market analysis, cost reduction potentials, and the theories of innovation and innovation diffusion is needed. In the underlying course, a basic knowledge in economic theory and methods related to the study of the diffusion of new technologies will be acquired and applied to innovative energy technologies. This basic knowledge will be studied from a technical viewpoint and is then applied to selected new energy technologies, and their diffusion in specific markets and market environments. This way the student receives a useful overview on the subject, which in many occupational areas - e.g. product development, market observation, marketing, technology assess-ment, and policy design and policy making - is of increasing relevance in everyday business.	At the end of the module students are able • to remember relevant theoretical concepts, methods and models for the assessment and analysis of the market diffusion of innovative technologies and products • to apply specific concepts, methods and models (e.g. related to experience curves, economies of scope, ancillary benefits, factor substitution, demand/supply strategies) that help to assess innovations in the field of energy efficiency and renewable energy use, and to get acquainted with the required data sources • to build up some capability to connect to other disciplines, including business economics and microeconomics, and • to learn how to address an audience on a specific technical topic and to actively contribute to focused discussions during the course

Voraussetzungen	Benotung
none	Written examination (60 min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Economics Technological Diffusion [MSETITTI-9163.a]		0	4
Prüfung Economics Technological Diffusion [MSETITTI-9163.b]	30	5	0

Modul: Umweltökonomie [MSETITTI-9164]

MODUL TITEL: Umweltökonomie

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Angesichts zahlreicher nach wie vor ungelöster oder neu hinzu tretender Umweltprobleme und daraus resultierender umweltpolitischer Herausforderungen hat die Umweltökonomik als Teilgebiet der Wirtschaftswissenschaften auch im 21. Jahrhundert eine wichtige Bedeutung. Beispiele für umweltpolitische Regulierungen neueren Datums sind die Einführung des europaweiten Handels mit CO2-Emissionszertifikaten oder die in Deutschland eingeführte Ökologische Steuerreform. Die optimale Ausgestaltung solcher Regelungen und deren Übertragung auf weitere Märkte mit Regulierungsbedarf sind für die effiziente Erreichung der gesetzten Umweltziele und eine effiziente Ressourcenallokation unabdingbar. Die Umweltökonomie leistet einen wesentlichen Beitrag zum Verständnis und damit auch zur Akzeptanz umweltpolitischer Maßnahmen und bildet die Grundlage für eine explizite Berücksichtigung der Kosten- und Nutzenaspekte des Umweltschutzes in volks- und betriebswirtschaftlichen Betrachtungen. Die Lehrveranstaltung vermittelt ein grundlegendes Verständnis verschiedener Umweltprobleme aus ökonomischer Sicht und behandelt die wichtigsten umweltpolitischen Instrumente unter verschiedenen praxisrelevanten Rahmenbedingungen. Den Studierenden werden letztlich auch einige grundlegende Kenntnisse über die ökonomische Teildisziplin der Ökonomie der endlichen Ressourcen sowie verschiedene Methoden zur Messung von Umweltschäden und -nutzen vermittelt.

Lernziele

- Die Studierenden sollen Grundkenntnisse und Motivation der Umweltökonomie kennen lernen.
- Mit der Darstellung und Diskussion theoretischer Konzepte soll die allgemeine Wesensart und Funktionsweise verschiedener umweltpolitischer Instrumente veranschaulicht werden.
- Anhand von Praxisbeispielen sollen Probleme bei der Ausgestaltung umweltpolitischer Instrumente diskutiert werden.
- Im Rahmen von Kosten-Nutzen-Analysen sollen die Studierenden Messmethoden zur Erfassung und Bewertung von Umweltproblemen aus volkswirtschaftlicher Sicht kennen lernen

Voraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Grundkenntnisse der Mikroökonomie und der Spieltheorie

Benotung

schirftliche Prüfung (60 min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Umweltökonomie [MSETITTI-9164.a]		0	4
Prüfung Umweltökonomie [MSETITTI-9164.b]	60	5	0

Modul: Photovoltaik [MSETITTI-9165]

MODUL TITEL: Photovoltaik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Technisches Potential von Solarzellen, Sonnenspektrum, Prinzip photovoltaischer Energiewandlung, maximale Wirkungsgrade, Halbleiterkontakte und -übergänge, Ladungsträgergeneration und -rekombination, Solarzellen aus kristallinem Silizium: Technologie und funktionsweise, Dünnschichtsolarzellen aus amorphem und mikrokristallinem Silizium, Dünnschichtsolarzellen aus CuInSe2, CdTe, elektrochemische Solarzellen, organische Solarzellen, Charakterisierung von Solarzellen. Gesetzliche Grundlagen des Photovoltaikmarktes in Deutschland, internationale Markt- und Produktionsentwicklungen, materialspezifische und technologische Grundlagen kristalliner Siliziumsolarzellen und Solarmodule, die Verfahrensschritte in der Herstellungskette vom Sand bis zur Photovoltaikanlage, Qualitätsanforderungen und Testung, zukunftspotentiale der Photovoltaik, alternative photovoltaische Systeme, technologische Weiterentwicklung der solaren Stromerzeugung.	Die Studierenden verstehen die physikalischen und materialwissenschaftlichen Grundlagen photovoltaischer Energiewandlung. Die halbleiterphysikalischen Grundlagen für die Photovoltaik sollen qualitativ und in einzelnen Aspekten auch quantitativ verstanden werden. Die Studenten erhalten einen Überblick über die einzelnen Fertigungsschritte zur Herstellung von Solarzellen aus kristallinem Silizium und über die relevanten Dünnschichttechnologien. Sie können die spezifischen Eigenschaften der verschiedenen Technologien bewerten und vergleichen. Die Studierenden kennen die gesetzlichen Rahmenbedingungen des Photovoltaikmarktes in Deutschland, sowie internationale Produktions- und Marktentwicklungen. Sie kennen die materialspezifischen und technologischen Anforderungen an eine industrielle Massenproduktion in der Wertschöpfungskette vom Sand bis zur netzgekoppelten Photovoltaikanlage. Sie sind vertraut mit den einzelnen Fertigungsschritten und den Qualitätsanforderungen an hochtechnologische Photovoltaikprodukte mit einer 20jährigen Funktionsgarantie. Zum Ende der Vorlesung sind die Studierenden qualifiziert, das Thema Photovoltaik in seinem industriellen Umfeld argumentativ sicher zu behandeln und haben die Grundlagen sich in die Arbeitswelt der Photovoltaik einzubringen.
Voraussetzungen	**Benotung**
	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Photovoltaik [MSETITTI-9165.a]		0	3
Mündliche Prüfung Photovoltaik [MSETITTI-9165.b]	30	4	0

Modul: Photovoltaik 2 - Charakterisierung von Solarzellen [MSETITTI-9166]

MODUL TITEL: Photovoltaik 2 - Charakterisierung von Solarzellen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	**Dauer**	**Kreditpunkte**	**SWS**	**Häufigkeit**	**Turnus Start**	**Sprache**
2	1	4	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	

INHALTLICHE ANGABEN	
Inhalt	**Lernziele**
Voraussetzungen	**Benotung**
	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungsdauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Photovoltaik 2 Chrakterisierung von Solarzellen [MSETITTI-9166.a]		0	2
Mündliche Prüfung Photovoltaik 2 Charakterisierung von Solarzellen [MSETITTI-9166.b]	30	4	0

Modul: Signal Processing for Radar and Imaging Radar [MSETITTI-9167]

MODUL TITEL: Signal Processing for Radar and Imaging Radar

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2012/2013	Englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Applications of radar for remote sensing • Radar signals and pulse compression • Coherent pulse radar • Radar equation • Array signal processing • Target detection and parameter estimation • Synthetic aperture radar (SAR) for 2D imaging • Advanced SAR modes Tutorial problems will be solved using Matlab.	Through active participation in this course, students • have an understanding of radar as a system • are familiar with different kinds of radar • have acquired profound knowledge of radar signal processing • are able to simulate and process radar data • have deepened their Matlab knowledge
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge in signal processing	Oral Examination (30 min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Signal Processing for Radar and Imaging Radar [MSETITTI-9167.a]		0	3
Examination Signal Processing for Radar and Imaging Radar [MSETITTI-9167.b]	30	4	0

Modul: Protective Measures and Equipment in Power Supply Systems and Electrical Installations [MSETITTI-9168]

MODUL TITEL: Protective Measures and Equipment in Power Supply Systems and Electrical Installations

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	English/German (English/Deutsch)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Sicherheitsvorschriften und Normen nationale, regionale und internationale Normen, rechtliche Grundlagen der Normung; Prüfzeichen • Gefahren durch elektrischen Strom Unfallstatistik, Stromwirkungen auf den Menschen; Sicherheitsgrenzen; Gefährdung durch hochfrequente Felder • Schutzmaßnahmen in Niederspannungsanlagen gegen direktes und bei indirektem Berühren; Netzformen; Schutz- und Funktionskleinspannung; Bewertung • Schutzmaßnahmen in Hochspannungsanlagen Erdung; Überspannungs- und Blitzschutz • Schutz von Leitungen und Kabeln Überlast; Kurzschluss • Schutzeinrichtungen und deren Wirkungsweise; Schutzkriterien; Sicherungen; LS- und FI-Schutzschalter; Relais; Überspannungsableiter • Schutzsysteme Transformatoren-, Motor-, Generatorschutz	Den Studenten soll grundlegendes Wissen rund um die Elektrotechnik/Energietechnik vermittel werden. Die Vorlesung verbindet das spezielle (Vor-) Fachwissen aus anderen Bereichen der Energietechnik mit einander und zeichnet Gemeinsamkeiten und Zusammenhänge auf.
Voraussetzungen	**Benotung**
keine	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Protective Measures and Equipment in Power Supply Systems and Electrical Installations [MSETITTI-9168.a]		0	3
Exam Protective Measures and Equipment in Power Supply Systems and Electrical Installations [MSETITTI-9168.b]	30	4	0

Modul: Oxidische Dünnschichten für die Informationstechnik [MSETITTI-9169]

MODUL TITEL: Oxidische Dünnschichten für die Informationstechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2013	Deutsch oder Englisch (German or English)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Überblick über die physikalischen Eigenschaften dünner Oxidschichten und deren Einsatz in der Informations- und Energietechnik • Grundlagen des Wachstums und Methoden zur Abscheidung dünner Oxidschichten • Defekte in Festkörpern und dünnen Schichten • Methoden zur Charakterisierung dünner Schichten • Methoden zur Mikro- und Nanostrukturierung mittels 'bottom-up' und 'top-town' Methoden • Funktions- und Ausfallmechanismen oxidischer Bauelemente	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die aktuellen und zukünftigen Einsatzfelder, sowie die Besonderheiten der Materialklasse der Oxide in Bezug auf Dünnschichtpräparation und Bauelementherstellung zu verstehen. • den Zusammenhang zwischen Herstellungsverfahren, Bauelementfunktion und möglichen Ausfallmechanismen zu verstehen.

Voraussetzungen	Benotung
einschlägiger Bachelor/Abschluss	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Oxidische Dünnschichten für die Informationstechnik [MSETITTI-9169.a]		0	3
Prüfung Oxidische Dünnschichten für die Informationstechnik [MSETITTI-9169.b]	30	4	0

Modul: Quantensimulationen von Carbon Nanotube und Graphene-Nanoribbon Feld-Effekt Transistoren [MSETITTI-9170]

MODUL TITEL: Quantensimulationen von Carbon Nanotube und Graphene-Nanoribbon Feld-Effekt Transistoren

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2013	Deutsch (German)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Im Vorlesungsteil des Kurses werden die Grundlagen von quantenmechanischen Bauelementsimulationen basierend auf Nicht-Gleichgewichts Green's Funktionen am Beispiel von Carbon Nanotubes und Graphene erläurtert bzw. eingeführt. Die Studierenden erstellen dann unter Anleitung ein eigenes Quantensimulationstool und verwenden dies, um den Einfluss verschiedener Bauelementparameter auf die Funktionalität der Bauelemente zu untersuchen.	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage. • quantenmechanische Simulationen von Carbon Nanotube und Graphene Nanoribbon Feld-Effekt-Transistoren mit einem eigenständig erstellen Simulationswerkzeug durchzuführen. • den Einfluss der Bandstruktur von Carbon Nanotubes und Graphene Nanoribbons auf die Funktionalität von Feld-Effekt Transistoren zu verstehen. • den Einfluss der Geometrie nanoelektronischer Feld-Effekt Transistoren auf ihre Funktionalität zu verstehen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Einschlägiger Bachelor Abschluss BSc in Elektrotechnik oder Physik Es wird empfohlen vor dem Kurs die Vorlesung Nanoelektronische Bauelemente gehört zu haben.	schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Quantensimulationen von Carbon Nanotube und Graphene-Nanoribbon Feld-Effekt Transistoren [MSETITTI-9170.a]		0	3
Prüfung Quantensimulationen von Carbon Nanotube und Graphene-Nanoribbon Feld-Effekt Transistoren [MSETITTI-9170.b]	90	4	0

Modul: Electronic Noise in Devices and Circuits [MSETITTI-9171]

MODUL TITEL: Electronic Noise in Devices and Circuits

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2013	English

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• N port theory (parameter representations, transformations, reciprocity, Norton equivalents) • Scattering parameters (scattering matrices, wave sources, scattering transfer parameters) • Basic facts about noise (power spectral density, Wiener-Khintschin theorem, Wiener-Lee theorem, electronic noise, noisy 2-ports, shot noise, Johnson-Nyquist noise, general noise, noise measurement) • Gain definitions and stability (gain definitions, unilateralization, stability criteria) • Noise in devices (impedance field method, noise models for diodes, BJTs and MOSFETs) • Noise in circuits (circuit level calculation of noise, noise figure)	At the end of the module students are able: • to understand basic amplifier theory • to understand the basic properties of electronic noise, • to calculate electronic noise in devices and circuits, • to estimate the impact of electronic noise on circuit performance, • to analyze noise models for devices and circuits, • to consider noise in amplifier and RF circuits design
Voraussetzungen	**Benotung**
Bachelor degree	oral examination (30min) or written examiation (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Electronic Noise in Devices and Circuits [MSETITTI-9171.a]		0	3
Exam Electronic Noise in Devices and Circuits [MSETITTI-9171.b]	30	4	0

Modul: Polymer-basierte Mikrosysteme [MSETITTI-9173]

MODUL TITEL: Polymer-basierte Mikrosysteme

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes Semester	SS 2013	Deutsch (German)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

Die Mikrofluidik ist ein Teilbereich der Mikrosystemtechnik, in dem kleine Gas- oder Flüssigkeitsvolumen (10-9 - 10-18 l) in Kanälen mit µm-Dimensionen manipuliert werden. Als Beispiel seien miniaturisierte multifunktionelle chemische und biochemische Analyselabore auf einem einzelnen Chip (Lab-on-a-chip) zu nennen. In der Vorlesung 'Polymer-basierte Mikrosysteme' werden mikrofluidische Systeme vorgestellt, die aus Kunststoffen hergestellt werden und somit eine kostengünstige Alternative zu silizium-basierten Mikrosystemen bieten.

Vorstellung der Vorlesung

- Einführung in die Thematik
- Grundlagen von Fluiden
- Herstellungsmethoden für polymer-basierte Mikrosysteme
- Grundlagen der Strömungsmechanik für mikrofluidische Systeme, Anwendungen der Navier-Stokes-Gleichung
- Druckgetriebene Mikrofluidiksysteme: Ventile, Pumpen, Dosierer
- Diffusion und Mischung in Mikrokanälen, Beispiele zu Mikromischern
- Oberflächenspannung, Electrowetting, Kapillareffekt-basierte Mikrofluididksysteme, digitale (tropfen- oder blasen-basierte) Mikrofluidiksysteme
- Elektrokinetik: Elektroosmose, Elektrophorese, Dielektrophorese, elektrokinetische Mikrofluidiksysteme
- Mikroelektroden für die mikrofluidik-basierte Analytik: Zyklovoltametrie, Impedanzspektroskopie, Redox-Recyling für die Charakterisierung von Zellen, Zellkulturen, Immunoassays, Blutparamter, u.a., Beispiele zu Lab-on-a-Chip-Systemen und µTAS (Micro-Total-Analysis-Systeme)
- Akustische Oberflächenwellen zur Sortierung und Sensorik, SAW-basierte Mikrofluidiksysteme

Lernziele

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage.

- die Herstellung, den Aufbau und die Wirkungsweise mikrofluidscher Systeme zu erklären
- verschiedene Plattformtechnologien zu differenzieren und anzuwenden
- analytisches Verständnis weiterzuentwickeln.

Voraussetzungen

Einschlägiger Bachelor Abschluss

Benotung

Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	**Prüfungs-dauer (Minuten)**	**CP**	**SWS**
Vorlesung und Übung Polymer-basierte Mikrosysteme [MSETITTI-9173.a]		0	3
Prüfung Polymer-basierte Mikrosysteme [MSETITTI-9173.b]		4	0

Modul: Electrical Machines 2 [MSETITTI-9174]

MODUL TITEL: Electrical Machines 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	English

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Two-axis-theory of three-phase machines: Requirements , transformation from three-phase to two-phase machine, transformation of stator and rotor to a rotating coordinate system, flux interlinking, current-equations, torque, modell of direct-current machines, space-vector diagram
- Dynamic performance of direct-current machines: Alternate diagram and dynamic equations, externally excited direct-current machine, self-excitation, coupled reference input combination for servo-motors with static converter feed, direct-current series motor in pulse operation
- Asynchronous machine: System of equations, fast starting and maximum load, fieldoriented feedback control with load-independent stator current, static operation with constant stator- and rotor-flux interlinking, fieldoriented feedback control with load-independent stator-current
- Synchronous machine: Static operation of full-pole machines, maximum short-circuit current, two-axis-theory of salient pole machines, static operation of the salient pole machine,determination of Xd and Xq , maximum short-circuit current of the salient pole machine, transient operation of the salient pole machine

Lernziele

After attending this module lecture the students have the ability:

- to determine the dynamic characteristics of DC, induction and synchronous machines by using the two axis theory
- to describe the dynamic characteristics of a DC, induction and synchronous machines when applying a load thrust
- to evolve and make use of automatic control theory block diagrams of DC, induction and synchronous machines
- to apply different methods of automatic control concerning the different machine types

Voraussetzungen	Benotung
Basic knowledge about Electrical Machines	written examination (90min) or oral examination (30min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Electrical Machines 2 [MSETITTI-9174.a]		0	3
Exam Electrical Machines 2 [MSETITTI-9174.b]	90	4	0

Modul: Einsatz oxidischer Dünnschichten in der Informationstechnik [MSETITTI-9175]

MODUL TITEL: Einsatz oxidischer Dünnschichten in der Informationstechnik

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2013/2014	Deutsch oder Englisch (German or English)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Einführung in die physikalischen Eigenschaften der Übergangsmetalloxide • Polare Eigenschaften oxidischer Isolatoren und deren Anwendungsfelder • Metall-Isolator Übergänge in Oxiden und deren Einsatz für die Informationsspeicherung • Multiferroische Heterostrukturen und deren Einsatz in der Informationstechnik • Funktionale Eigenschaften epitaktischer Oxid-Heterogrenzflächen • Oxidische Hochtemperatursupraleiter und deren mögliche Einsatzfelder	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, • die vielfältigen physikalischen Eigenschaften der Materialklasse der Oxide zu verstehen • neuartige Konzepte im Bereich der Oxidelektronik zu verstehen und einzuordnen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundkenntnisse in Festkörperphysik	Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Einsatz oxidischer Dünnschichten in der Informationstechnik [MSETITTI-9175.a]		0	3
Prüfung Einsatz oxidischer Dünnschichten in der Informationstechnik [MSETITTI-9175.b]	30	4	0

Modul: Exploring Medium Access Control of Software Defined Radios [MSETITTI-9176]

MODUL TITEL: Exploring Medium Access Control of Software Defined Radios

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2013/2014	English

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt

- Fundamental link-layer design concepts of digital and wireless communications
- Medium access control for Software Defined Radios (SDR)
- Framing and Packetization in digital transceivers
- Carrier sensing random access principles for medium access
- IEEE 802.11 medium access control
- Contention free medium access control mechanisms
- Hybrid schemes for medium access in the context of existing wireless standards and systems
- Spectrum agile medium access for cognitive radio applications
- Reconfiguration and adaptability aspects of medium access procedures

Lernziele

Specific skills:

- Students can explain basic principles of resource arbitration and allocation in flexible wireless communication systems
- Students have advanced knowledge of the trade-offs associated with different medium access techniques with regard to the application requirements and the deployment conditions
- Students are able to name key metrics and apply engineering methodologies for assessing standard link-layer protocols

General skills:

At the end of the module students are able

- to understand abstract descriptions of communication protocols
- to transform them into prototypic algorithmic representations
- to develop and apply metrics to assess the quality of algorithms in the context of a complex operating environment
- to critically assess scientific and industry proposals for engineering solutions to communication problems

Voraussetzungen

Basic knowledge of digital and wireless communication systems

Benotung

oral examination (30min) or written examination (90min)
project work of implementing a medium access scheme

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Exploring Medium Access Control of Software Defined Radios [MSETITTI-9176.a]		0	3
Exam Exploring Medium Access Control of Software Defined Radios [MSETITTI-9176.b]	30	4	0

Modul: Video Coding: Algorithms and Specification [MSETITTI-9177]

MODUL TITEL: Video Coding: Algorithms and Specification

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	1	jedes 2. Semester	WS 2013/2014	English

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Video Coding Systems • Specification and Standardization: ISO/IEC, ITU-T • Coding Structures and High-Level Syntax • Inter Prediction • Intra Prediction • Residual Coding • Loop Filtering • Entropy Coding • Profiles, Tiers, and Levels • Extensions to HEVC • Encoding Tools • Video Transport The module is held as a two-week block course. In the first week the lectures are given. In the second week the students work on a supervised tutorial project, with the results presented to the class on the last day of the second week.	At the end of the module students are able • to understand video coding systems • to understand, analyse and evaluate video coding tools • to understand the standardization process • read and work with normative specification text
Voraussetzungen	**Benotung**
Basic knowledge in signal processing	oral examination (30min) or written examination (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Video Coding: Algorithms and Specification [MSETITTI-9177.a]		0	1
Exam Video Coding: Algorithms and Specification [MSETITTI-9177.b]		4	0

Modul: GaN: Material, Technologie und Bauelemente [MSETITTI-9178]

MODUL TITEL: GaN: Material, Technologie und Bauelemente

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes Semester	SS 2014	Deutsch/English (German/English)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
• Kristallherstellung und Wachstum • Prozesstechnologie für elektronische und optoelektronische Bauelemente • Grundlagen von Nitrid Heterostrukturen und Leuchtdioden • Anwendung in Hochfrequenz- und Leistungselektronik	Die Studierenden • Erlernen die grundlegenden strukturellen und elektronischen Eigenschaften der Gruppe III Nitride • Erlangen ein Verständnis der fundamentalen Unterschiede der Nitride zu konventionellen Halbleitern und deren anwendungsbezogenen Vor- und Nachteile • Erlernen Grundlagen zu Herstellungsmethoden GaN-basierter Materialien und der Nitrid-spezifischen Bauelementtechnologie • Wenden Grundlagenwissen zu elektronischen Bauelementen an die fundamentalen Zusammenhängen in Nitrid-Heterostrukturen und Bauelementen zu erarbeiten • Verstehen die Anforderungen an Technologien für die optische Informationsübertragung und erlernen aktuelle Umsetzungskonzepte • kennen und verstehen die Auswirkung von Defekten auf die Eigenschaften der Materialien und die Funktion der Bauelemente für den spezifischen Fall der Ntride
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlagen elektronischer Materialien, Bauelemente und der Festkörperphysik	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung GaN: Material, Technologie und Bauelemente [MSETITTI-9178.a]		0	3
Prüfung GaN: Material, Technologie und Bauelemente [MSETITTI-9178.b]		4	0

Modul: Organische Elektronik und Optoelektronik 2 [MSETITTI-9179]

MODUL TITEL: Organische Elektronik und Optoelektronik 2

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch/English (German/English)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Aufbauend auf den Vorkenntnissen zu (opto)elektronischen Bauelementen und Materialien aus Teil I dieser Vorlesung sollen in diesem Semester Charakterisierungsverfahren der organischen Halbleitertechnik, spezielle Aspekte und Anwendungen sowie tiefergehende physikalisch-technische Grundlagen bearbeitet werden. Aktuelle Forschungsschwerpunkte wie nicht-lineare optische Phänomene, optische Verstärkung und Lasing zählen ebenso zum Inhalt der Vorlesung wie Elektrochemie und Dotierung, Holographie und neuartige organische und hybride Bauelemente.	Die Studierenden werden in dieser Veranstaltung an das hochaktuelle Gebiet der organischen Elektronik und Optoelektronik, insbesondere auch in Kombination mit anorganischen Materialien (hybride Konzepte) herangeführt. Durch die Teilnahme an der Veranstaltung verstehen die Studierenden weiter gehende Aspekte der organischen und hybriden Halbleitertechnik. Zudem lernen sie, welche besonderen Charakterisierungsverfahren für organische Schichten geeignet sind. Insgesamt erlangen die Teilnehmer ein umfassendes Verständnis für den Stand der Technik sowie für die aktuellen Forschungsarbeiten und bestehenden Herausforderungen.
Voraussetzungen	**Benotung**
Grundlagen elektronischer Bauelemente und der Festkörperphysik.	mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Organische Elektronik und Optoelektronik 2 [MSETITTI-9179.a]		0	3
Prüfung Organische Elektronik und Optoelektronik 2 [MSETITTI-9179.b]	30	4	0

Modul: Block-/ Zusatzveranstaltungen [MSETITTI-9950]

MODUL TITEL: Block-/ Zusatzveranstaltungen

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	16	16	jedes Semester	WS 2012/2013	Deutsch/English (German/English)

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
In diesen Katalog gehören alle freien Wahlfächer aus dem Angebot der RWTH Aachen einschließlich der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik. (Ausnahme: Fächer im gleichnamigen Bachelor sowie u.U. Serviceveranstaltungen der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik für andere Studiengänge der RWTH. Praktika/Projekte und Seminare aus dem Angebot der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik sind ebenfalls ausgeschlossen. Diese können in den jeweils eigenen Modulen gelegt werden). Für die beiden englischsprachigen Studienrichtungen ist in diesem Bereich der Erwerb der Sprachkompetenz in Deutsch auf B1-Niveau verpflichtend. Der B1-Abschluss, der am Sprachenzentrum der RWTH Aachen durch die DSM Prüfung erworben werden kann, wird mit 9 CP bewertet. Von dieser Regel sind Studierende ausgenommen, die Deutsch als Muttersprache erlernt haben oder Ihre Studienqualifikation oder einen ersten Hochschulabschluss an einer deutschsprachigen Einrichtung erworben haben. Für diese gilt Satz 1. **In diesem Bereich müssen die Studierenden 8 CP bis 16 CP erbringen**	Die Lernziele sind den individuell ausgewählten konkreten Veranstaltungen zu entnehmen
Voraussetzungen	**Benotung**
einschlägiger Bachelor-Abschluss	Blockkurse und Zusatzqualifikationen sind unbenotet. Das Ergebnis der individuellen Leistung, in der Regel einer Prüfung, ist 'bestanden' oder 'nicht bestanden'. Über die bestandene Leistung wird ein Leistungsnachweis ausgestellt

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!			

Modul: Harmonisierungsmodul [MSETITTI-9960]

MODUL TITEL: Harmonisierungsmodul

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	0	0	jedes Semester	WS 2010/2011	in der Regel deutsch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Zur Zulassung zum Master-Studiengang Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik können vom Prüfungsausschuss Auflagen in Form von Veranstaltungen, die besucht werden sollen, und Prüfungen, die bestanden werden müssen, erteilt werden. Diese können hier angemeldet werden.	Bewerberinnen und Bewerber für den Master-Studiengang Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik, die die für eine Zulassung zum Master-Studium festgelegten und erforderlichen Zulassungsvoraussetzung nicht vollständig oder nicht in allen Bereichen aus ihren vorherigen Studium mitbringen, erhalten die Gelegenheit, die theoretischen Kenntnisse, die für ein erfolgreiches betont wissenschafts- und forschungsbezogenes Master-Studium erforderlich sind, nachzuholen.**Dazu werden je nach Vorbildung der Kandidatin bzw. des Kandidaten individuelle Auflagen in Form von Fächern aus dem Bachelor-Studiengang Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik erteilt. Die Lernziele für die auferlegten Module sind dort dokumentiert.**
Voraussetzungen	**Benotung**
Zulassung zum Master mit Auflagen	unbenotete/r Leistungsnachweis/e

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Auflagen Vorlesung/Übung [MSETITTI-9960.a]		0	0
Auflagen Prüfungen [MSETITTI-9960.b]		0	0

Modul: Praxissemester [MSETITTI-9970]

MODUL TITEL: Praxissemester

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	18	0	jedes Semester	WS 2012/2013	

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Nach Regelstudienzeit soll im 3. Fachsemester ein mindestens 18 wöchiges Industriepraktikum nach den Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit (Anlage 3 der Masterprüfungsordnung) absolviert werden.	
Voraussetzungen	**Benotung**
	Das Praxissemester wird vom Praktikantenamt der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik anerkannt. Eine Benotung erfolgt nicht. Grundlage der Anerkennung sind das Zeugnis über die berufspraktische Tätigkeit sowie der Arbeitsbericht, der nach den Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit angefertigt werden muss.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Praxissemester [MSETITTI-9970.a]		18	0

Modul: Seminar zum Praxissemester [MSETITTI-9980]

MODUL TITEL: Seminar zum Praxissemester

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	0	jedes Semester	WS 2012/2013	deutsch/englisch

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Die Studierenden nehmen nach dem Praxissemester an einem Institut oder Lehrstuhl der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik an einem Seminar zum Austausch über die Erfahrungen, die während des Praxissemesters in dem jeweiligen Industrieunternehmen im In- oder Ausland gemacht wurden. Die Studierenden halten einen Referat über die berufspraktische Tätigkeit und nehmen an entsprechenden Vorträgen anderer Studierender teil.	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in Lage • Erfahrungen im Arbeitsalltag in Industrieunternehmen zu schildern • Reflektionen über betriebliche Abläufe und Strukturen anzustellen, • Aspekten des betrieblichen Projektmanagements wiederzugeben, • Präsentationsmethoden sicher zu beherrschen
Voraussetzungen	**Benotung**
abgeschlossenes Praxissemester	Diese Seminare sind unbenotet. Das Ergebnis lautet bei erfolgreicher Teilnahme bestanden. Die individuelle Leistung der einzelnen Teilnehmerinnen und Teilnehmer bestehen aus folgenden Aspekten • Seminarvortrag (Referat) • der Präsentation zum Seminarvortrag,

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Seminar zum Praxissemester [MSETITTI-9980.a]		4	0

Modul: Masterarbeit [MSETITTI-9999]

MODUL TITEL: Masterarbeit

ALLGEMEINE ANGABEN

Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	30	0	jedes Semester	WS 2011/2012	

INHALTLICHE ANGABEN

Inhalt	Lernziele
Die Master-Arbeit besteht aus einer schriftlichen Arbeit der Kandidatin bzw. des Kandidaten. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, ein Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung selbstständig zu bearbeiten.	
Voraussetzungen	**Benotung**
Die Master-Arbeit kann angemeldet werden, wenn 60 CP erreicht sind. Im Falle von Auflagen, die für die Zulassung zum Master-Studium erteilt wurden, müssen entsprechende Leistungsnachweise ebenfalls ausnahmslos vorgelegt werden.	Benotet wird die schriftliche Ausarbeitung. Das zugehörige Kolloquium wird nicht benotet.

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN

Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Masterarbeit/Kolloquium [MSETITTI-9999.a]		30	0