

## **3. Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung**

### **für den Master-Studiengang**

### **Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik**

### **der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen**

**vom 16.01.2015**

**Redaktionell geändert am 23.01.2015**

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 Hochschulzukunftsgesetzes Nordrhein-Westfalen vom 16.09.2014 (GV. NRW S. 547), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

## Artikel I

Die Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH) vom 26.11.2010, zuletzt geändert durch die zweite Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung vom 28.05.2014 (Amtliche Bekanntmachungen der RWTH Aachen, Nr. 2014/090) wird wie folgt geändert:

### 1. Ab dem Wintersemester 2014/2015 wird folgendes Modul nicht mehr angeboten:

- Elektronische Messtechnik

**Studierende, die sich im schwebenden Prüfungsverfahren befinden, können dieses Modul bis zum Ende des Wintersemesters 2014/2015 beenden.**

### 2. Ab dem Wintersemester 2014/2015 wird der Modulkatalog um folgende Module erweitert:

- Industrieller Produktentwicklungsprozess am Beispiel von Batteriesystemen für Hybrid und Elektrofahrzeuge (Wahlpflichtkatalog Energietechnik, Katalog B; Wahlpflichtkatalog Systemtechnik und Automatisierung, Katalog B; Wahlkatalog)
- Radar Systeme (Wahlpflichtkatalog Informations- und Kommunikationstechnik, Katalog C; Wahlpflichtkatalog Mikro- und Nanoelektronik, Katalog B; Wahlpflichtkatalog Biomedizinische Technik, Katalog B; Wahlkatalog; Wahlpflichtkatalog Communications Engineering, Katalog B)
- Satellitennavigation (Wahlpflichtkatalog Mikro- und Nanoelektronik, Katalog C; Wahlpflichtkatalog Systemtechnik und Automatisierung, Katalog C; Wahlpflichtkatalog Informations- und Kommunikationstechnik, Katalog B; Wahlkatalog)
- Höchstfrequenzelektronik (Wahlpflichtkatalog Informations- und Kommunikationstechnik, Katalog B; Wahlkatalog; Wahlpflichtkatalog Mikro- und Nanoelektronik, Katalog C; Wahlpflichtkatalog Communications Engineering, Katalog B)
- Elektronische und optische Messtechnik (Wahlpflichtkatalog Energietechnik, Katalog C; Wahlpflichtkatalog Informations- und Kommunikationstechnik, Katalog C; Wahlpflichtkatalog Mikro- und Nanoelektronik, Katalog A; Wahlpflichtkatalog Systemtechnik und Automatisierung, Katalog B; Wahlpflichtkatalog Biomedizinische Technik, Katalog B Modul; Wahlkatalog)
- Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1 (Wahlpflichtkatalog Energietechnik, Katalog B)
- Herstellung und Charakterisierung nanoelektronischer Bauelemente und Schaltungen (Wahlpflichtkatalog Mikro- und Nanoelektronik, Katalog A; Wahlkatalog)
- Einführung in eingebettete Systeme (Wahlpflichtkatalog Systemtechnik und Automatisierung, Katalog B)
- Rapid Control Prototyping (Wahlpflichtkatalog Systemtechnik und Automatisierung, Katalog C)

- Dynamik der Mehrkörpersysteme (Wahlpflichtkatalog Systemtechnik und Automatisierung, Katalog C; Wahlkatalog)
- 
- Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung (Wahlpflichtkatalog Mikro- und Nanoelektronik, Katalog C; Wahlkatalog)

**Die Modulbeschreibungen befinden sich in Anlage 1 dieser Änderungsordnung.**

**3. Ab dem Wintersemester 2014/2015 werden die Modulbeschreibungen der folgenden Module durch die entsprechenden Fassungen in Anlage 2 dieser Änderungsordnung ersetzt:**

- High Voltage Engineering - Insulation Systems
- Energiespeichertechnologien
- Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen in elektrischen Netzen
- Power Cable Engineering
- Elektrische Nahverkehrssysteme
- Elektrische Bahnantriebe
- Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik
- Magnetische Werkstoffe und Anwendungen
- Electromagnetic Field Simulation for Electrical Energy Applications
- Aufbau und Netzbetrieb von Windenergieanlagen
- Modeling and Simulation of Complex Power Systems
- Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems
- Low Carbon Energy Conversion Systems
- Freileitungen
- Modern Control Systems
- Grundlagen der Kerntechnik
- Technologie für die Kernfusion
- Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe
- Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung
- Rapid Control Prototyping
- Signal Processing in Multi-Antenna (MIMO) Communication Systems
- Estimation and Detection Theory
- Parallele Systeme
- Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1
- Medizintechnische Systeme 1
- Einführung in statistische Klassifikation
- Psychoakustik
- Applied Automata Theory
- Software-Qualitätssicherung
- Implementation of Databases
- Introduction to Artificial Intelligence
- Data Mining Algorithms
- Virtuelle Realität

- Elektroakustik
- Biomedical Imaging
- Elektrophysiologie und Messtechnik
- Biologische Informationsverarbeitung
- Medizinische Akustik 1
- Medizinische Akustik 2
- Implantologie/Medical Engineering
- System and Processor Architectures for Mobile Devices
- Numerische Bauelementsimulation
- High Voltage Engineering - Testing Systems and Diagnostics
- High Voltage Engineering - Insulation Systems
- Low Power Design of Digital System
- Design and Synthesis of Digital Integrated Circuits
- Power Electronic Devices
- Angewandte Optoelektronik in der Medizin
- Nanoelektronische Bauelemente
- Internationales Patentrecht / International Patent Law
- Faults and Stability in Power Systems
- Electrothermal Process Technology
- Einführung in das Patentrecht und Nationales Patentrecht
- VHDL-based digital integrated circuit design
- Battery Storage Systems
- Power Economics in the Liberalised Electricity Markets
- Economics Technological Diffusion
- Photovoltaik
- Photovoltaik 2 - Charakterisierung von Solarzellen
- Protective Measures and Equipment in Power Supply Systems and Electrical Installations
- Festkörpertechnologie
- Optical Telecommunications 1: Devices
- Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1
- Fehler und Stabilität in Elektrizitätsversorgungssystemen
- Magnetische Werkstoffe und Anwendungen
- Digitale Bildverarbeitung 2
- Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2
- Medizintechnische Systeme 1
- Medizintechnische Systeme 2
- Optical Telecommunications 2: Systems
- Advanced Coding and Modulation
- Power Electronics Control, Synthesis and Applications
- Power Electronic Devices
- Medizintechnik 1
- Medizintechnik 2
- Praktika in der Technischen Informatik
- Praktika in der Biomedizinischen Technik
- Laboratories on Communications Engineering

- Praktika in der Systemtechnik und Automatisierung
- Praktika in der Informations- und Kommunikationstechnik
- Praktika in der Mikro- und Nanoelektronik

**Studierende, die die geänderten Module vor dem Wintersemester 2014/2015 begonnen haben, können diese nach den bisherigen Bedingungen bis zum Ende des Wintersemesters 2014/2015 beenden. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können die neuen Module gewählt werden.**

**4. Ab dem Wintersemester 2014/2015 werden die folgenden Module innerhalb des Wahlpflichtbereichs „Biomedizinische Technik“ dem Katalog A zugeordnet:**

- Medizinische Akustik 1
- Medizinische Akustik 2

**Für Studierende, die die Module vor dem Wintersemester 2014/2015 begonnen haben, bleiben diese Module dem Katalog C zugeordnet.**

## **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 20.05.2014 und 08.06.2014.

Der Rektor  
der Rheinisch-Westfälischen  
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 16.01.2015

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

**Anlage 1: Neue Module**

**Modul: Industrieller Produktentwicklungsprozess am Beispiel von Batteriesystemen für Hybrid- und Elektrofahrzeugen [MSETITTI-9183], [MSETITTI-1224], [MSETITTI-5224]**

<b>MODUL TITEL: Industrieller Produktentwicklungsprozess am Beispiel von Batteriesystemen für Hybrid- und Elektrofahrzeugen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes Semester	SS 2014	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Vorlesung orientiert sich am Entstehungsprozess einer Batterie. Dabei liegt der Fokus nicht auf den technischen Herausforderungen, sondern es sollen vor allem die organisatorischen und strategischen Vorgänge eines industriellen Entwicklungsprozesses näher beleuchtet werden. Dabei sollen die nachstehenden Abläufe bei der Entstehung einer Batterie vom Konzept bis zur Produktion aufgezeigt und die jeweiligen Themen aufgeführt. Auch wenn als Beispiel hier der Entwicklungsprozess einer Batterie dargestellt wird, so ist es auch zentrales Ziel, diesen Prozess als exemplarisch für Entwicklungsprozesse in der Automobilindustrie zu verstehen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktkonzeption: Requirements, Gesamtkonzept und 'key performance parameters (KPI's) (Package, Gewicht, Sicherheit, Kosten, Entwicklungszeit), Lastenhefterstellung, Agree &amp; Disagree-Prozess (Iterationen in der Lastenhefterstellung)</li> <li>• Entwicklung: Produktionsentwicklungsprozess (PEP), V-Modell für die Entwicklung, automotive SPICE, IOS 26262, Monitoring am Beispiel von Lithium-Ionen-Zellen: Performance, Alterung, Kosten und Sicherheit (Relevante Kriterien für automotiven Einsatz), Vom Batterie-Lastenheft zum Komponentenlastenheft, Was ist ein BTV? (Verantwortung, Rechte &amp; Pflichten), Testing von Lithium-Ionen-Batterien: Konzeptvalidierung, Designvalidierung, funktionales Testing, Safety-Testing und Lifecycle, Was sind A-, B-, C -und D-Muster und was müssen sie erfüllen?, Patentwesen</li> <li>• Produktionsplanung und Controlling: Design to Cost, Einkaufsprozess, Toleranzenmanagement, Produktionsschritte (z.B. Schweißen vs. Schrauben und der Aufwand von Steckverbindungen), Planung der Produktionsanlagen, Stationen und Mitarbeitern, Aufbau von Produktionslinien, Bedingungen an die Produktionsstätte: Arbeitssicherheit / Klimabedingungen für die Produktion / Sicherheitsrichtlinien und Notfallpläne, Prozess-FMEA</li> <li>• Serienanlauf: Prüfstandstechnik - Sicherstellung eines fehlerfreien Produkts, Hochlauf einer Produktionslinie und deren Optimierung, Schulung der Mitarbeiter</li> <li>• Serienbetreuung: Qualitäts- und Lieferantenmanagement, Produktbetreuung, Befundung / Ausfallanalyse im Feld, Felderfahrung - wie wird das Produkt im Feld verwendet? Waren die Konzepte richtig?</li> </ul>			<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen den industriellen Entwicklungsprozess Können den Produktionskonzeptionsprozess nachvollziehen und auf andere Produkte anwenden</li> <li>• Können Normen und Standards, die für die Produktion relevant sind, auf die verschiedenen Prozessschritte anwenden und für andere Produkte adaptieren und neu einrichten</li> <li>• Erlernen die Anwendung des V-Modells zur Entwicklung und können die Elemente des V-Modells für beliebige Komponentenentwicklungen in der Automobilindustrie ausarbeiten</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Industrieller Produktentwicklungsprozess am Beispiel von Batteriesystemen für Hybrid- und Elektrofahrzeugen [MSETITTI-9183.a]		0	3
Prüfung Industrieller Produktentwicklungsprozess am Beispiel von Batteriesystemen für Hybrid- und Elektrofahrzeugen [MSETITTI-9183.b]	90	4	0

**Modul: Radar Systeme [MSETITTI-9180], [MSETITTI-2315], [MSETITTI-3209], [MSETITTI-6222], [MSETITTI-7209]**

<b>MODUL TITEL: Radar Systeme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2014	Deutsch/Englisch (German/English)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>In Radar Systeme soll der Entwurf und die grundlegenden Aspekte von Radarsystemen vermittelt werden. Hierfür werden zunächst die Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der Radartechnik</li> <li>• das Radarprinzip</li> <li>• die Radargleichung</li> <li>• Display, Radar Sender und Empfänger</li> <li>• Gepulste Radarsystemen</li> <li>• Dauerstrichradarsysteme und Dopplerverschiebung</li> <li>• Frequenzmodulierte Radarsysteme</li> </ul> <p>behandelt. Auf dieser Basis werden die vertiefenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bi-statische Radarsysteme</li> <li>• passive Radarsysteme</li> <li>• Radiometrie</li> <li>• Radar in der Luftfahrt</li> <li>• Wetterradar</li> <li>• Automotivradar</li> <li>• Synthetic Aperture Radar</li> </ul> <p>im Detail erläutert.</p>			<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die unterschiedlichen Radarsysteme zu verstehen Die Eigenschaften und Anwendungen der verschiedenen Radartypen zu beurteilen</li> <li>• Radarsysteme auszulegen und Hardwareanforderungen abzuschätzen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor Abschluss Grundlagen der Schaltungstechnik Grundlagen der Hochfrequenzsystemtechnik			schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Radar Systeme [MSETITTI-9180.a]					0	3
Prüfung Radar Systeme [MSETITTI-9180.b]				30	4	0



**Modul: Satellitennavigation [MSETITTI-3316], [MSETITTI-2213], [MSETITTI-5314], [MSETITTI-9184]**

<b>MODUL TITEL: Satellitennavigation</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	Deutsch/Englisch (German/English)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die funkbasierte Bestimmung von Position, Zeit und Geschwindigkeit</li> <li>• Positions- und Geschwindigkeitsschätzung</li> <li>• Satellitenkonstellationen und -orbits</li> <li>• Signale (Modulation und Codierung) und Navigationssdienste (GPS und Galileo)</li> <li>• Signalakquisition und Signalverfolgung</li> <li>• Diskriminatoren für Verzögerung, Frequenz und Phase und zugehörige Regelschleifen sowie deren Implementierung</li> <li>• Ausbreitungsfehler und deren Unterdrückung: Mehrwegeausbreitung, ionosphärische Effekte, troposphärische Effekte, Interferenz</li> <li>• Genauigkeit von Positions- und Zeitschätzung</li> <li>• Referenzsysteme für Position und Zeit</li> <li>• Relativistische Korrekturen</li> </ul>			<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Modellierungstechniken und Lösungsmethoden im Bereich der Satellitennavigation sowie unterstützender Navigationstechniken zu beherrschen und anzuwenden.</li> <li>• Sie gewinnen einen Überblick über und ein Verständnis von relevanten Technologien im Bereich der Satellitennavigation.</li> <li>• Sie erwerben die Fähigkeit, Systeme der Satellitennavigation zu analysieren und zu dimensionieren.</li> <li>• Sie gewinnen einen Einblick in aktuelle und geplante Systeme der Satellitennavigation sowie in noch ungelöste Forschungsaufgaben auf diesem Gebiet</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			Schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min).			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesungen und Übungen Satellitennavigation [MSETITTI-9184.a]		0	3			
Prüfung Satellitennavigation [MSETITTI-9184.b]	90	4	0			

**Modul: Höchsthfrequenzelektronik [MSETITTI-2214], [MSETITTI-9185], [MSETITTI-3318], [MSETITTI-7207]**

<b>MODUL TITEL: Höchsthfrequenzelektronik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2015	Deutsch/Englisch (German/English)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>In Höchsthfrequenzelektronik soll der Entwurf und die grundlegenden Aspekte von nichtlinearen HF Schaltungen vermittelt werden. Hierfür werden zunächst die Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung nichtlinearer Schaltungen</li> <li>• Taylor, Voltera, vielfach Fourier, parametrische Rechnung</li> <li>• nichtlineare Verzerrung: Klirrfaktor, Intermod., Kreuzmod behandelt.</li> </ul> <p>Auf dieser Basis werden die vertiefenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungsverstärker: linear (Großsignal)</li> <li>• Schaltverstärker</li> <li>• Breitband Verstärker</li> <li>• Parametrische Verstärker</li> <li>• Frequenzumsetzer, Frequenzvervielfachung</li> <li>• Oszillatoren</li> <li>• HF Schalter</li> </ul> <p>im Detail erläutert.</p>			<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studenten in der Lage die physikalischen und mathematischen Zusammenhänge nichtlinearer Bauelemente und Schaltungen zu verstehen und anzuwenden sowie HF Schaltungen zu entwerfen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Einschlägiger Bachelor-Abschluss Grundlagen der Schaltungstechnik Grundlagen der Hochfrequenztechnik (EMF2)</p>			<p>Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Höchsthfrequenzelektronik [MSETITTI-2214.a]					0	3
Prüfung Höchsthfrequenzelektronik [MSETITTI-2214.b]				30	4	0

**Modul: Elektronische und optische Messtechnik [MSETITTI-1303]; [MSETITTI-2310], [MSETITTI-3108], [MSETITTI-5206], [MSETITTI-6209], [MSETITTI-9036]**

<b>MODUL TITEL: Elektronische und optische Messtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>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.</p> <p>Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operationsverstärker</li> <li>• Impedanzmessungen (mHz bis GHz)</li> <li>• Phasenempfindliche Gleichrichtung</li> <li>• Messung der elektrischen Polarisation</li> <li>• Layout-Konzepte (Abschirmung, etc.)</li> <li>• Grenzen der Messtechnik (ultrakleine bzw. ultraschnelle Signale, etc.) Schaltungs- und Systementwurf Rastersondenmikroskop</li> <li>• I/V- Konverter für extreme große Dynamikbereiche</li> <li>• A/D-D/A Wandler</li> <li>• Hochspannungsverstärker</li> <li>• Mechanische Schwingungen</li> <li>• Tunnelmikroskop mit sub-atomarer Auflösung</li> <li>• Kombinierte Rastersondenmikroskope</li> </ul>			<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigsten Prinzipien der elektronischen Messtechnik zu verstehen,</li> <li>• Methoden zur Lösung messtechnischer Probleme anwenden zu können,</li> <li>• die Grenzen messtechnischer Methoden abzuschätzen,</li> <li>• anhand eines konkreten Beispiels den Aufbau eines komplexen Messsystems zu erfassen, und</li> <li>• das erlangte Basiswissen für die industrielle Praxis, insbesondere in Forschungs- und Entwicklungsumgebungen einbringen zu können.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundlagen der Schaltungstechnik und der Systemtheorie, z.B. aus entsprechenden Vorlesungen des Bachelor Studiengangs ET, IT & TI			schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektronische und optische Messtechnik [MSETITTI-2310.a]					0	3
Prüfung Elektronische und optische Messtechnik [MSETITTI-2310.b]				90	4	0

**Modul: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1 [MSETITTI-1223]**

<b>MODUL TITEL: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>In AMS 1 sollen alle Aspekte von Spannungsversorgungskonzepten für integrierte Systeme und Geräte niedriger Leistungen vermittelt werden. Hierfür werden zunächst die Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive und passive integrierte Bauelemente</li> <li>• Technologievarianten dieser Elemente z.B. LDMOS</li> <li>• Grundlegende Schaltungen (z.B. Levelshifter)</li> <li>• Arbeitspunkteinstellung</li> <li>• Operationsverstärker, Steilheitsverstärker (OTA) behandelt.</li> </ul> <p>Auf dieser Basis werden die vertiefenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrierte Spannungswandler</li> <li>• Digitale Regelung von Spannungswandlern</li> <li>• Effiziente Lösungen für LED Spannungsversorgung</li> <li>• Power Management komplexer Systeme und Geräte</li> <li>• Energy Harvesting</li> </ul> <p>vorgestellt und jeweils anhand von praxisnahen Implementierungen im Detail erläutert.</p>			<p>Die Studierenden sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aus dem Layout einfacher analoger Schaltungskreise die Schaltkreise zu erstellen.</li> <li>• ein Layout aus Technologie-, Schaltungs- und System-Sicht zu verstehen und zu bewerten.</li> <li>• eine geeignete Arbeitspunkteinstellung und -steuerung für eine integrierte Schaltung zu erstellen und zu dimensionieren.</li> <li>• die elementaren für die Leistungselektronik benötigten Funktionsblöcke integrierter Schaltungen auf Transistorebene auszuwählen und zu dimensionieren.</li> </ul> <p>Die Studierenden erlernen für die integrierte Leistungselektronik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die unterschiedlichen Wandlerkonzepte zu erkennen und für den angestrebten Einsatz zu bewerten und auszulegen.</li> <li>• die Unterschiede und zusätzlichen Freiheitsgrade im Vergleich zu teilintegrierten oder diskreten Lösungen zu verstehen, zu bewerten und selbständig einzusetzen.</li> <li>• die Realisierung in Bezug auf die Leistungseffizienz zu bewerten und zu optimieren.</li> </ul> <p>Die Studierenden können die erarbeiteten Lerninhalte zielgerichtet in folgenden Anwendungen einsetzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Anwendung von Spannungswandlern in der Beleuchtungstechnik z. B. als LED Treiber zu verstehen, zu bewerten und bezüglich des Systemwirkungsgrades zu optimieren.</li> <li>• Bei der Architekturauswahl für Photovoltaiksysteme verstehen die Studierenden die zusätzlichen Freiheitsgrade speziell optimierter integrierter Schaltungen. Die Studierenden können die mixed-signal Subsysteme in interdisziplinären Problemstellungen einbringen und die für den Entwurf der entsprechenden Schaltungen notwendigen Charakteristika abschätzen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundlagen der Schaltungstechnik			Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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: Herstellung und Charakterisierung nanoelektronischer Bauelemente und Schaltungen [MSETITTI-3115], [MSETITTI-9181]**

<b>MODUL TITEL: Herstellung und Charakterisierung nanoelektronischer Bauelemente und Schaltungen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2014	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Studierenden stellen jeweils unter Anleitung eigene Silizium Chips mit mikro-/nanoskaligen CMOS-Bauelemente im Reinraum her. Die Bauelemente werden zu grundlegenden logischen Schaltungen (Inverter, NAND-Gatter, Halbaddierer) verdrahtet und charakterisiert. Der Einfluss verschiedener Bauelementparameter und der Herstellungstechnologie auf die Funktionalität, Verlustleistung etc. wird untersucht. Studierende, die die Vorlesung 'Quantensimulationen von Carbon Nanotube und Graphene Feldeffekt Transistoren' besuchen, können mit einem dort erarbeiteten Simulationsstool in Teilen eine Dimensionierung der Bauelemente vornehmen</p>			<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nanoelektronische Bauelemente in CMOS Technologie herzustellen und elektrisch zu charakterisieren.</li> <li>• den Einfluss der Herstellungstechnologie auf die Bauelementcharakteristiken zu verstehen, zu bewerten und geeignete Maßnahmen zur Verbesserung zu erarbeiten.</li> <li>• grundlegende logische Gatter auf einem Silizium Chip zu entwerfen und herzustellen.</li> <li>• den Zusammenhang zwischen Design, Herstellungstechnologie und Funktionalität logischer Gatter und Schaltkreise zu verstehen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Einschlägiger Bachelor Abschluss Die Teilnahme an der Vorlesung 'Festkörpertechnologie' wird empfohlen</p>			<p>schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Herstellung und Charakterisierung nanoelektronischer Bauelemente und Schaltungen [MSETITTI-3115.a]					0	3
Prüfung Herstellung und Charakterisierung nanoelektronischer Bauelemente und Schaltungen [MSETITTI-3115.b]				90	4	0

**Modul: Einführung in eingebettete Systeme [MSETITTI-5223]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in eingebettete Systeme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch/Englisch (German/English)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologische Grundlagen eingebetteter Systeme (Grundstruktur, Mikrocontroller, Speicherprogrammierbare Steuerungen)</li> <li>• Besondere Anforderungen beim Entwurf eingebetteter Software</li> <li>• Lebenszyklusmodelle</li> <li>• Analyse von funktionalen und nichtfunktionalen Anforderungen</li> <li>• Architektorentwurf- und analyse</li> <li>• Architekturelemente (Betriebssysteme, Busse, Middleware) Modellierungs- und Analysetechniken für Verhalten und Struktur</li> <li>• Validierung (Simulation, Testen)</li> <li>• Besondere Kapitel (Echtzeitanalyse, Scheduling, Architekturmuster)</li> </ul>			<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• moderne Softwaretechnik für eingebettete Systeme zu verstehen</li> <li>• die besonderen qualitativen Anforderungen beim Entwurf eingebetteter Software zu erkennen und zu berücksichtigen</li> <li>• einen modellbasierten, qualitätsorientierten Ansatz zum Entwurf von eingebetteter Software zu entwickeln</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundkenntnisse in Technischer Informatik			Schriftliche Prüfung (120min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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: Rapid Control Prototyping [MSETITTI-5312]**

<b>MODUL TITEL: Rapid Control Prototyping</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>Rapid Control Prototyping:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systembegriff</li> <li>• Mathematische Grundlagen für die Darstellung linearer Systeme inklusive Zustandsraumdarstellung</li> <li>• Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• Laplace-Transformation</li> <li>• Frequenzgang und Darstellung von Frequenzgängen</li> <li>• Einführung in die physikalische Modellbildung</li> <li>• Aufstellen von Differentialgleichungen für dynamische Systeme</li> <li>• Aufstellen von Wirkungsplänen linearer Systeme</li> <li>• Grundlagen in Matlab</li> <li>• Grundlagen in Simulink</li> <li>• Ereignisdiskrete Modellbildung</li> <li>• Eigenschaften von Beschreibungsmitteln</li> <li>• Einführung in Graphentheorie, Statecharts und Petri-Netze</li> <li>• Einführung in die Identifikation dynamischer Systeme</li> <li>• Nichtparametrische Identifikationsverfahren</li> <li>• Fourier-Transformation und Fast Fourier-Transformation</li> <li>• Parametrische Identifikationsverfahren</li> <li>• Identifikation mittels der Gewichtsfolgeschätzung</li> <li>• Identifikation von nichtlinearen Prozessen</li> <li>• Shannon-Theorem</li> <li>• Grundzüge des Regelungsentwurfs</li> <li>• Grundlagen des Regelkreises</li> <li>• Einführung in verschiedene Entwurfsverfahren für Regelkreisstruktur, Reglerstruktur und Reglerparameter</li> <li>• Grundzüge des Steuerungsentwurfs</li> <li>• Begriffsdefinitionen für Steuerungen</li> <li>• Entwurfsverfahren für diskrete Steuerungen</li> <li>• Kontinuierliche und diskrete Simulation</li> <li>• Verfahren nach Euler, Heun und Runge-Kutta</li> <li>• Diskrete und hybride Simulation mit Stateflow</li> <li>• Einführung in die objektorientierte Modellierung mit Modelica/Dymola</li> <li>• Grundzüge der Modellierungssprache Modelica</li> <li>• Modellierung eines Dreitankmodells in Dymola</li> <li>• Anforderungen an ein RCP-System</li> <li>• Entwicklungsphasen (Software-in-the-loop, Hardware-in-the-loop)</li> <li>• Codegenerierung</li> </ul>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die wesentlichen Schritte des Rapid Control Prototypings (RCP) selbständig zu unterscheiden und anzuwenden.</li> <li>• Sie kennen die wesentlichen Beschreibungsmittel für lineare Regelkreisglieder wie z.B. Frequenzgang sowie Zustandsraumdarstellung und können diese in der Praxis anwenden.</li> <li>• Die Studierenden können kontinuierliche bzw. ereignisdiskrete Prozesse beurteilen und diese mit Hilfe der physikalischen oder experimentellen Prozessanalyse bzw. den Mitteln der ereignisdiskreten Modellbildung untersuchen.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
einschlägiger Bachelor-Abschluss				Mündliche Prüfung (30 Min)		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Rapid Control Prototyping [MSETITTI-5312.a]		0	4
Prüfung Rapid Control Prototyping [MSETITTI-5312.b]	30	4	0



**Modul: Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSETITTI-5313], [MSETITTI-9182]**

<b>MODUL TITEL: Dynamik der Mehrkörpersysteme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Grundlegende Zusammenhänge</li> <li>• Anwendungsgebiete</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung</li> <li>• Modellansätze für physikalische Modelle</li> <li>• Mehrkörpersysteme</li> <li>• Ermittlung der Modellparameter</li> <li>• Allgemeine mathematische Beschreibungsformen</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik der Mehrkörpersysteme</li> <li>• Position und Orientierung von Körpern</li> <li>• Translatorische Kinematik</li> <li>• Rotatorische Kinematik</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen: Lagrangesche Gleichungen 2. Art</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen: Newton-Eulersche Gleichungen</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen: Linearisierung, Eigenwertsatz</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen</li> <li>• Ungedämpfte nicht-gyroskopische Systeme</li> <li>• Gedämpfte gyroskopische Systeme</li> <li>• Eigenwertstabilitätskriterien</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Systeme mit harmonischer Erregung</li> <li>• Reelle Frequenzgangmatrix</li> <li>• Komplexe Frequenzgangmatrix</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsgleichungen</li> <li>• Systemmatrix</li> <li>• Eigenwertansatz</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsgleichungen</li> <li>• Fundamentalmatrix</li> <li>• Modalmatrixansatz</li> <li>• Satz von Cayley-Hamilton</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Grundlagen der Mehrkörperdynamik</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage Schwingungssysteme zu erfassen, zu beschreiben und einer Analyse zuzuführen.</li> <li>• Die Studierenden haben die Fähigkeit mechanische Schwingungssysteme mathematisch zu modellieren unter Berücksichtigung physikalischer Effekte wie Elastizitäten, Dämpfung, Reibung etc.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Matrizen basierten Verfahren zur Berechnung des Eigenverhaltens und des Verhaltens unter Zwangserregung für lineare Schwingungssysteme.</li> <li>• Zur Berechnung nichtlinearer Systeme sind die Studierenden in der Lage geeignete Programmsysteme auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden können die Ergebnisse von Simulationsrechnungen sinnvoll interpretieren insbesondere unter Berücksichtigung eventueller Vereinfachungen in der vorgenommenen Modellierung.</li> <li>• Für die zu analysierenden Schwingungssysteme leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen die erforderlichen Methoden und Verfahren zur Synthese und Analyse her. Sie sind damit in der Lage mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, umfassende Fragestellungen und Probleme zur Auswahl und Auslegung von Schwingungssystemen aus der Industrie zu beantworten und zu lösen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>			

<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsgleichungen</li> <li>• Analytische Lösung</li> <li>• Numerische Lösung</li> <li>• Sprungerregung</li> <li>• Harmonische Erregung</li> <li>• Periodische Erregung</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in MKS-Simulationsprogramme</li> <li>• ADAMS</li> <li>• SIMPACK</li> <li>• SimMechanics</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hands-On-Labor für MKS-Simulationsprogramme</li> <li>• ADAMS</li> <li>• SIMPACK</li> <li>• SimMechanics</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiel</li> <li>• Modellierung</li> <li>• Parameterfestlegung</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiel</li> <li>• Berechnung</li> <li>• Auswertung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Einschlägiger Bachelor-Abschluss                  Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, &amp;#8230;):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I,II,III</li> <li>• Mathematik I bis III und numerische Mathematik</li> <li>• Grundlagen der Maschinen- und Strukturmechanik</li> </ul>	<p>Eine 120-minütige Klausur</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Klausur Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSETITTI-5313.a]	120	4	0
Vorlesung und Übung Dynamik der Mehrkörpersysteme [MSETITTI-5313.b]		0	4
KGÜ zu Dynamik von Mehrkörpersystemen [MSETITTI-5313.c]		0	0

**Modul: Satellitennavigation [MSETITTI-9184], [MSETITTI-2213]**

<b>MODUL TITEL: Satellitennavigation</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	Deutsch/Englisch (German/English)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die funkbasierte Bestimmung von Position, Zeit und Geschwindigkeit</li> <li>• Positions- und Geschwindigkeitsschätzung</li> <li>• Satellitenkonstellationen und -orbits</li> <li>• Signale (Modulation und Codierung) und Navigationssdienste (GPS und Galileo)</li> <li>• Signalakquisition und Signalverfolgung</li> <li>• Diskriminatoren für Verzögerung, Frequenz und Phase und zugehörige Regelschleifen sowie deren Implementierung</li> <li>• Ausbreitungsfehler und deren Unterdrückung: Mehrwegeausbreitung, ionosphärische Effekte, troposphärische Effekte, Interferenz</li> <li>• Genauigkeit von Positions- und Zeitschätzung</li> <li>• Referenzsysteme für Position und Zeit</li> <li>• Relativistische Korrekturen</li> </ul>			<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Modellierungstechniken und Lösungsmethoden im Bereich der Satellitennavigation sowie unterstützender Navigationstechniken zu beherrschen und anzuwenden.</li> <li>• Sie gewinnen einen Überblick über und ein Verständnis von relevanten Technologien im Bereich der Satellitennavigation.</li> <li>• Sie erwerben die Fähigkeit, Systeme der Satellitennavigation zu analysieren und zu dimensionieren.</li> <li>• Sie gewinnen einen Einblick in aktuelle und geplante Systeme der Satellitennavigation sowie in noch ungelöste Forschungsaufgaben auf diesem Gebiet</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			Schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min).			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesungen und Übungen Satellitennavigation [MSETITTI-9184.a]		0	3			
Prüfung Satellitennavigation [MSETITTI-9184.b]	90	4	0			

**Anlage 2: Geänderte Modulbeschreibungen**

**Modul: High Voltage Engineering - Insulation Systems [MSETITTI-8102], [MSETITTI-9144]**

<b>MODUL TITEL: High Voltage Engineering - Insulation Systems</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	english
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overvoltages in high voltage installations</li> <li>• External overvoltages</li> <li>• Internal overvoltages</li> <li>• Overvoltage protection</li> <li>• Insulation Systems</li> <li>• Materials, their electrical breakdown and arcs - Gases: gas discharge, arcs - Vacuum: breakdown, arcs - Liquids - Solids - Interfaces</li> <li>• Insulation systems and their applications</li> <li>• Production of insulation systems</li> <li>• Characteristics and testing</li> <li>• Ageing</li> <li>• Construction of High Voltage Equipment</li> </ul>			<p>At the end of the module the students are able</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to understand the background of high voltage insulations systems.</li> <li>• to comprehend problem statements in high voltage engineering and</li> <li>• to design components and insulation systems based on the obtained knowledge about the relevant physical processes.</li> <li>• 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.</li> <li>• to understand the basics of overvoltage protection, surge arresters and their design.</li> <li>• to basically set up a design for surge arresters for specific applications.</li> <li>• to consider the effects of high voltages on the properties of insulation materials.</li> <li>• to understand breakdown processes and the specific advantages and disadvantages of different insulation materials.</li> <li>• to consider the physical background of gas discharges</li> <li>• to calculate the breakdown voltage and to decide which test voltage should be applied to test components dependent on different breakdown mechanisms.</li> </ul> <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to select the optimal insulating medium depending on the high voltage application.</li> <li>• 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.</li> </ul> <p>The students obtain basic knowledge about the design of production systems for insulation materials.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			oral examination (30min) or written examination (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>		<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>		
Lecture and Exercise High Voltage Engineering - Insulation Systems [MSETITTI-8102.a]			0	3		
Exam High Voltage Engineering - Insulation Systems [MSETITTI-8102.b]		30	4	0		

**Modul: Energiespeichertechnologien [MSETITTI-9011]**

<b>MODUL TITEL: Energiespeichertechnologien</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Typische Anwendungsbereiche für elektrische und thermische Energiespeicher:</b> portable Geräte, Consumerprodukte, Industrieprozesse, Solaranlagen, USV, Stromnetze, Fahrzeuge, Traktion, etc.</li> <li>• <b>Thermische Hoch- und Niedertemperaturspeichersysteme</b></li> <li>• <b>Mechanische Speichersysteme für elektrische Energie:</b> Schwungrad, Pumpspeicher, Druckluftspeicher</li> <li>• <b>Elektrische Speicher:</b> Spulen, SuperCaps</li> <li>• <b>Elektrochemische Energiespeicher für elektrische Energie:</b> grundlegende chemische Reaktionen, elektrische Eigenschaften, Alterung, Systemtechnik, Anwendungen</li> <li>• <b>Primärbatterien diverser Technologien</b></li> <li>• <b>Wiederaufladbare elektrochemische Energiespeicher:</b> Bleibatterien, Lithium-Ionen-Batterien, NiCd/NiMH, NaS/NaNiCl (Hochtemperatur), Redox-Flow-Batterien, Wasserstoffspeichersysteme</li> <li>• <b>Wirtschaftlichkeitsberechnungen für verschiedene Anwendungsbereiche</b></li> <li>• <b>Klassifizierung von Speichertechnologien und alternative Regelleistungstechnologie</b></li> </ul> <p>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.</p> <p>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.</p>			<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studenten in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise und Eigenschaften der behandelten Energiespeichertechnologien zu bewerten.</li> <li>• Energiespeicher hinsichtlich ihrer Eignung in einer spezifischen Anwendung zu bewerten.</li> <li>• für eine spezifische Anwendung ein Energiespeichersysteme zu planen, zu dimensionieren und die Wirtschaftlichkeit zu ermitteln.</li> <li>• Erarbeitung von Systemlösungen in arbeitsteiliger Gruppenarbeit</li> <li>• Präsentationen zu technischen Themen zu erstellen und durchzuführen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			mündliche Prüfung (deutsch oder englisch) (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung und Übung Energiespeichertechnologien [MSETITTI-9011.a]		0	3			
Prüfung Energiespeichertechnologien [MSETITTI-9011.b]	30	4	0			

**Modul: Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen in elektrischen Netzen [MSETITTI-9013]**

<b>MODUL TITEL: Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen in elektrischen Netzen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch/Englisch (German/English)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sicherheitsvorschriften und Normen nationale, regionale und internationale Normen, rechtliche Grundlagen der Normung; Prüfzeichen</li> <li>Gefahren durch elektrischen Strom Unfallstatistik, Stromwirkungen auf den Menschen; Sicherheitsgrenzen; Gefährdung durch hochfrequente Felder</li> <li>Schutzmaßnahmen in Niederspannungsanlagen gegen direktes und bei indirektem Berühren; Netzformen; Schutz- und Funktionskleinspannung; Bewertung</li> <li>Schutzmaßnahmen in Hochspannungsanlagen Erdung; Überspannungs- und Blitzschutz</li> <li>Schutz von Leitungen und Kabeln Überlast; Kurzschluss</li> <li>Schutzeinrichtungen und deren Wirkungsweise; Schutzkriterien; Sicherungen; LS- und FI-Schutzschalter; Relais; Überspannungsableiter</li> <li>Schutzsysteme Transformatoren-, Motor-, Generator-schutz</li> </ul>			<p>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.</p> <p>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 Standardisierungs-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 Transformator-schutz. 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.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			Mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (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: Power Cable Engineering [MSETITTI-9015]**

<b>MODUL TITEL: Power Cable Engineering</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Introduction:</b> cable industry, cable market, power cables in networks, history, technical standards, transmission properties</li> <li>• <b>Cable Components:</b> materials, conductor, insulation, screen, sheath, armour</li> <li>• <b>Design:</b> low-/medium-/high-voltage cables, utility/special cables</li> <li>• <b>Production:</b> paper insulated/extruded cables, conductor/core/cable</li> <li>• <b>Quality Management:</b> ISO 9000, quality assurance, type-/sample-/routine-test, commissioning test, ageing, lifetime</li> <li>• <b>Accessories:</b> termination, joints, field control, installation techniques</li> <li>• <b>Cable Projects:</b> cable route, current carrying capacity, transport, laying</li> <li>• <b>High Power Cables:</b> cable losses, forced cooling, HVDC, gas-insulated cables, cryogenic cables, superconducting cables (LTSC, HTSC)</li> </ul>			<p>At the end of the module the students are able</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to understand the different aspects that have to be considered during the project planning for a high voltage cable line.</li> <li>• to understand the production of high voltage cables, the different manufacturing techniques and the quality assessment.</li> <li>• to explain typical cable designs (LV, MV, HV, EHV) in detail.</li> <li>• to understand the construction and functionality of cable connections and terminations.</li> <li>• to use the obtained knowledge of components for designing a specific cable for a cable project.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor degree			oral examination (30min) or written examination (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Lecture and Exercise Power Cable Engineering [MSETITTI-9015.a]		0	3			
Exam Power Cable Engineering [MSETITTI-9015.b]		4	0			

**Modul: Elektrische Nahverkehrssysteme [MSETITTI-9018]**

<b>MODUL TITEL: Elektrische Nahverkehrssysteme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>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. <b>INHALT:</b> 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 <a href="http://www.isea.rwth-aachen.de/vorlesungen/">http://www.isea.rwth-aachen.de/vorlesungen/</a> zu finden.</p>			<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteristische Merkmale moderner Nahverkehrssysteme und deren Aufbau darzulegen.</li> <li>• grundlegende Funktionen von Getriebe, elektrischen Antrieben und der Leistungselektronik in Nahverkehrssystemen zu verstehen.</li> <li>• rechtliche Rahmenbedingungen für Nahverkehrssysteme in Deutschland abzurufen und zu bewerten.</li> <li>• städtebauliche und politische Aspekte bei der Planung von Nahverkehrssystemen zu berücksichtigen.</li> <li>• Nahverkehrssysteme unter Berücksichtigung aller relevanten Teilkomponenten zu entwickeln.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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]**

<b>MODUL TITEL: Elektrische Bahnantriebe</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Es werden in dieser Vorlesung die Entwicklung der stromrichter-gespeisten 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 Netzurückwirkung gelegt. Die Analyse der Netzurückwirkungen 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.</p> <p><b>INHALT:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahnsysteme, Antriebsysteme.</li> <li>• Antriebe mit Gleichstromspeisung und Gleichstromfahrmotoren: konventionelle Steuerungen, Elektronische Leistungsverstellung, Betriebsverhalten, Netzurückwirkungen, Ausführungsbeispiele.</li> <li>• Antriebe für Wechselstrombahnen: Einphasenreihenschlußmotor mit Transformatorsteuerung, Mischstrommotor mit Stromrichtersteuerung, Betriebsdiagramme der Stromrichterschaltungen, Elektrische Bremsen, Netzurückwirkungen, Ausführungsbeispiele.</li> <li>• Selbstgeführte Stromrichter für Bahnantriebe. Triebfahrzeuge mit Asynchron-Fahrmotoren: Schaltungen, Steuerung, Anwendung.</li> <li>• Triebfahrzeuge mit Synchron-Fahrmotoren.</li> </ul>			<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die geschichtliche Entwicklung der elektrischen Bahnantriebe abzurufen.</li> <li>• benötigte Zugkräfte und Reibwerte für die Antriebsauslegung zu berechnen.</li> <li>• die verbreiteten leistungselektronischen Komponenten und elektrischen Maschinen in Bahnantrieben zu identifizieren.</li> <li>• verschiedene Antriebskonfigurationen mit ihren systemspezifischen Vor- und Nachteilen zu bewerten.</li> <li>• passende Bahnantriebe auf Komponenten- und Systemebene anwendungsabhängig auszulegen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
einschlägiger Bachelor-Abschluss			Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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: Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik [MSETITTI-9021]**

<b>MODUL TITEL: Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der Bahnen</li> <li>• Antriebstechnische Hauptsysteme Elektrischer Bahnen</li> <li>• Systemübersicht</li> <li>• Antriebe: Stromrichter, Fahrmotoren, Getriebe</li> <li>• Antriebssteuerung</li> <li>• Transformatoren</li> <li>• Hochspannungsausrüstung</li> <li>• Fahrwerk</li> <li>• Bremse</li> <li>• Ausprägungen Bahnfahrzeuge</li> <li>• Light Rail, Metro</li> <li>• Commuter Rail</li> <li>• High Speed</li> <li>• Magnetschwebesysteme / Linearantriebe</li> <li>• Überblick und Grundlagen</li> <li>• Transrapid</li> <li>• Maglev</li> <li>• Systemauslegung</li> </ul>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die elektrische Bahnen erworben.</li> <li>• kennen sie grundlegende Systemtopologien von Bahnfahrzeuge.</li> <li>• besitzen sie ein grundlegendes Verständnis des Aufbaus und der Systemauslegung von elektrischen Bahnen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
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]**

<b>MODUL TITEL: Magnetische Werkstoffe und Anwendungen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektroband: Grundmaterial entlang der gesamten Energiewandlungskette.</li> <li>• Allgemeine Eigenschaften von magnetischen Materialien (weichmagnetisches Material, hartmagnetisches Material, Komposit- bzw. Verbundmaterial).</li> <li>• Modellierung der auftretenden Eisenverluste und Einflussfaktoren (Materialeigenschaften und Magnetisierungsart).</li> <li>• Messtechnische Charakterisierung von weichmagnetischen Werkstoffen. o Allgemeiner Produktionsprozess (Warmbandherstellung und Kaltbandherstellung).</li> <li>• Produktionsprozess: kornorientiertes und nicht-kornorientiertes Elektroband.</li> <li>• Entwicklung der Mikrostruktur während des Produktionsprozess und Beeinflussung dieser (Kornstruktur).</li> <li>• Trends und Herausforderungen, insbesondere für die E-Mobilität und Windenergie-Anwendungen.</li> </ul>			<p>Am Ende des Moduls sind die Studenten in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einen magnetischen Kreis zu konstruieren.</li> <li>• die Verlustmechanismen in weichmagnetischen Materialien zu verstehen und die verschiedenen Maßnahmen zur Beeinflussung ebendieser zu unterscheiden.</li> <li>• das entsprechend den magnetischen Anforderungen am besten geeignete Material auszuwählen.</li> <li>• den Herstellungsprozess von Warm- und Kaltband sowie kornorientiertem und nicht-kornorientiertem weichmagnetischen Material zu verstehen.</li> <li>• die Werkstoffeigenschaften für die spezifischen Anwendungen wie E-Mobilität und Windenergie Anwendungen zu definieren.</li> <li>• die Anforderungen an das weichmagnetische Material in Bezug auf energieeffiziente Anwendungen zu analysieren und Verbesserungen herkömmlicher Materialien zu definieren.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor Abschluss			Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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]**

<b>MODUL TITEL: Electromagnetic Field Simulation for Electrical Energy Applications</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• modelling and simulation of DC, induction and synchronous machines</li> <li>• modelling and simulation of power transformers, inductors and capacitors</li> <li>• modelling and simulation of accelerator components</li> <li>• modelling and simulation of electromechanical actuators and MEMS</li> <li>• treatment of non-linear, superconductive and hysteretic materials</li> <li>• time-harmonic and transient approaches for eddy-current phenomena</li> <li>• coupled field-circuit models and specialised models for coils</li> <li>• optimisation of electrical energy applications</li> </ul>			After participating in the lecture, the students <ul style="list-style-type: none"> <li>• are able to apply, understand and modify finite element solvers for electrical energy applications</li> <li>• 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</li> <li>• learned to program, understand and extend the necessary software structures for finite element analysis.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor degree			Term paper + oral examination (30min) or written examination (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture and Exercise Electromagnetic Field Simulation for Electrical Energy Applications [MSETITTI-9023.a]					0	3
Exam Electromagnetic Field Simulation for Electrical Energy Applications [MSETITTI-9023.b]					4	0

**Modul: Aufbau und Netzbetrieb von Windenergieanlagen [MSETITTI-9024]**

<b>MODUL TITEL: Aufbau und Netzbetrieb von Windenergieanlagen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung nicht konventioneller Energieerzeugungsanlagen im 21. Jahrhundert Historische Entwicklung: Vom Widerstandsläufer zur Auftriebsnutzung, vom Mahlen und Pumpen zur Stromerzeugung, wesentliche Kennwerte moderner Windkraftanlagen</li> <li>• Physikalische Grundlagen: Eindimensionale Stromfadentheorie, energetische Nutzung des Windes, der aerodynamische Auftrieb</li> <li>• Aerodynamik des Rotors: Geschwindigkeitspläne, Blattelementmethode, Auslegung nach Betz, Rotorverluste, Drall behaftete Nachlaufströmung, Blatattiefe und Anströmwinkel</li> <li>• Teillastverhalten und Kennlinien: Stall vs. Pitch, Leistungskennlinien</li> <li>• Konstruktiver Aufbau</li> <li>• Der Wind: Globale Zirkulation, Corioliskraft und geostrophischer Wind, bodennahe Grenzschicht, Histogramm und Verteilungsfunktion, Ertragsberechnung</li> <li>• Mechanisch elektrische Energieumwandlung durch Generatoren</li> <li>• Umrichtersysteme: Relevante Anlagentypen für den Netzbetrieb mit Zwischenkreisumrichter, Leistungshalbleiter, Grundsaltungen, Umrichtersysteme, Bewertung von Umrichtersystemen</li> <li>• Netzanschluss: Netzzrückwirkungen, technische Richtlinien, systemtechnische Betrachtung der Netzeinbindung</li> <li>• Wirtschaftlichkeit: Förderung in Deutschland, Kosten von Windenergieanlagen, Energiegestehungskosten, Beispielanlage: Enercon E40</li> <li>• Offshore: Unterschiede von Offshore - gegenüber Onshore - Windenergieanlagen, Perspektiven, Netzanbindung von Offshore Plattformen, Planung von Offshore Windparks, Beispiele, Seaflow (Unterwasser-Anlagen)</li> </ul>			<p>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 Windenergieanlagentopologien 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</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			Mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90 min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung und Übung Aufbau und Netzbetrieb von Windenergieanlagen [MSETITI-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]**

<b>MODUL TITEL: Modeling and Simulation of Complex Power Systems</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to Simulation and Modeling</li> <li>• Natural Coupling based Simulation - Nodal Analysis and MNA</li> <li>• Resistive Companion</li> <li>• Solver Structure for Resistive Companion</li> <li>• State equations</li> <li>• Automatic Extraction of State Equations</li> <li>• Multi-Physics: an introduction to Modelica</li> <li>• Modelica language</li> <li>• Large System Analysis: Diakoptics</li> <li>• Large System Analysis: Latenc Insertation</li> <li>• Uncertain System Analysis: Introduction to Polynomial Chaos</li> </ul>			<p>At the end of the module students are able</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to understand and apply the basics of modeling and simulation</li> <li>• to remember and exploit the fundamentals of solver structures</li> <li>• to apply the basic of simulation languages</li> <li>• to observe and evaluate uncertainty in system analysis</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachleor degree			written examination (90min) or oral examination (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Modeling and Simulation of Complex Power Systems [MSETITTI-9025.a]					0	3
Exam Modeling and Simulation of Complex Power Systems [MSETITTI-9025.b]				90	4	0

**Modul: Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems [MSETITTI-9026]**

<b>MODUL TITEL: Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Power system measurements</li> <li>• Measurement Chain for Power Systems</li> <li>• Uncertainty in measurement and uncertainty propagation</li> <li>• Measurement Standards</li> <li>• Synchronized Phasor Measurement in Power Systems</li> <li>• The concept of Phasor Measurement units</li> <li>• State Estimation in Power Systems</li> <li>• Distributed Observers for Power Systems</li> <li>• SCADA and Remote Terminal Units</li> <li>• Agent-based Control</li> <li>• Agents in Power Systems</li> </ul>			At the end of the module students are able <ul style="list-style-type: none"> <li>• to understand and apply the basics of uncertainty propagation in measurements</li> <li>• to exploit the applications of measurements in power systems</li> <li>• to evaluate and exploit the application of distributed measurements in power systems</li> <li>• to understand and apply the fundamentals of distributed intelligence in power systems</li> </ul>			
Voraussetzungen			Benotung			
Bachelor degree			written examination (90min) or oral examination (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems [MSETITTI-9026.a]					0	3
Exam Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems [MSETITTI-9026.b]				90	4	0

**Modul: Low Carbon Energy Conversion Systems [MSETITTI-9031]**

<b>MODUL TITEL: Low Carbon Energy Conversion Systems</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch/German (Englisch/Deutsch)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Energiequellen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufkommen und geografische Verteilung</li> <li>• Limitierende Faktoren</li> </ul> <p>Energiekonversionssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieerzeugung und -konversion</li> <li>• Einteilung der Konversionssysteme in Primärkonversion und Sekundärkonversion</li> <li>• Bewertungssysteme: Exergie und CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten</li> </ul> <p>Konversionssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernenergie</li> <li>• 50+ Technologie für Stein- und Braunkohle</li> <li>• CCS-Technologie</li> <li>• GuD-Kraftwerke</li> <li>• Blockheizkraftwerke (BHKW)</li> <li>• Brennstoffzellen</li> <li>• Wärmepumpensysteme</li> <li>• Brennwertsysteme mit Renewable-Komponenten</li> <li>• Biogas-Produktion</li> <li>• Wasserkraft</li> </ul> <p>Verbundsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strom-/Wärmeverbund</li> <li>• Konkrete Ausführungen Kraft-Wärme-Kopplung</li> <li>• Substitution Stromanwendungen durch Abwärmennutzungen</li> <li>• Lastschwankungen bei Stromanwendungen bzw. Wärmebedarf</li> <li>• Lastausgleichsmechanisme</li> <li>• Smart Grids und Steuerungssysteme</li> <li>• Aufbau zukünftiger Dispatching-Systeme</li> </ul>			<p>Nach der Teilnahme an den Veranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein umfangreiches Verständnis von Energiequellen, Energiekonversionssystemen und Verbundsystemen aufzubringen</li> <li>• sowie breite Grundkenntnisse im Bereich der Gas-Technologie anzuwenden.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			schriftliche Prüfung (90min) oder Mündliche Prüfung (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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]**

<b>MODUL TITEL: Freileitungen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>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.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die technischen Grundlagen zur Dimensionierung und zur Optimierung der Nutzbarkeit vorhandener Freileitungen.</li> <li>• 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.</li> <li>• Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, den Aufbau und die Funktionsweise von Freileitungen zu erläutern.</li> <li>• Sie können die Entwicklungsstationen eines Freileitungsprojektes benennen und übliche Planungsmethoden und -maßstäbe rekapitulieren.</li> <li>• Die Studierenden kennen das vereinfachte einphasige Ersatzschaltbild einer Freileitung und können dessen Elemente erklären.</li> <li>• Sie können die Begriffe Natürliche Leistung, über- und unternatürlicher Betrieb erläutern und kennen die thermischen Übertragungsleistungen von Freileitungen in den in Deutschland üblichen Spannungsebenen.</li> <li>• Sie kennen die möglichen Auswirkungen von Strom und Spannung auf Personen und können Anforderungen an die Isolationskoordination von Freileitungen benennen.</li> <li>• 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.</li> <li>• Die Studierenden können Anforderungen an Erdungssysteme von Freileitungen benennen und begründen sowie mögliche Erdungsarten erläutern.</li> <li>• Sie kennen einschlägige Messmethoden zur Messung von Erdübergangswiderständen und Berührungsspannungen.</li> <li>• Die Studierenden können den Aufbau von Leitern für Freileitungen erläutern und kennen die typischerweise eingesetzten Leitermaterialien.</li> <li>• Sie können die Strombelastbarkeit anhand eines physikalischen Modells ermitteln sowie Durchhangsberechnungen für einfache Leitungsanordnungen selbständig durchführen.</li> <li>• 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.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Freileitungen [MSETITTI-9032.a]		0	3
Prüfung Freileitungen [MSETITTI-9032.b]		4	0

**Modul: Modern Control Systems [MSETITTI-9033]**

<b>MODUL TITEL: Modern Control Systems</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overview on fundamentals of Control Design</li> <li>• State control</li> <li>• Pole assignment</li> <li>• Linear quadratic Control</li> <li>• Observer Theory</li> <li>• Linear quadratic Gaussian Control</li> <li>• Sliding Mode Control</li> <li>• Synergetic Control</li> <li>• Lyapunov Function and Lyapunov Control</li> <li>• Nonlinear Control</li> </ul> <p>The exercise will give realistic examples for each approach.</p>			<p>At the end of the module students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• understand fundamentals of control design with the focus on power systems</li> <li>• remember a brought variety of commonly used control approaches</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor degree			oral examination (30min) or written examination (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Modern Control Systems [MSETITTI-9033.a]					0	3
Exam Modern Control Systems [MSETITTI-9033.b]				30	4	0

**Modul: Grundlagen der Kerntechnik [MSETITTI-9034]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Kerntechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über die heutige Kernenergienutzung</li> <li>• Kernspaltung, Kettenreaktion, Kritikalität</li> <li>• Wärmeproduktion im Reaktor, Wärmeabfuhr aus dem Reaktorkern</li> <li>• Brennelemente und Kernausslegung</li> <li>• Reaktorkomponenten</li> <li>• Gesamtanlage</li> <li>• Störfälle, Unfälle</li> <li>• Brennstoffversorgung</li> <li>• Entsorgung (Zwischenlagerung, Endlagerung, Transmutation)</li> </ul>			<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			schriftliche Prüfung (120 Min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Grundlagen der Kerntechnik [MSETITTI-9034.a]					0	3
Prüfung Grundlagen der Kerntechnik [MSETITTI-9034.b]				120	4	0

**Modul: Technologie für die Kernfusion [MSETITTI-9035]**

<b>MODUL TITEL: Technologie für die Kernfusion</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kernfusion als Energiequelle:</b> Prinzip der Kernfusion - Optionen für die technische Realisierung - Notwendige Bedingungen für die Kernfusion - Magnetischer Plasmaeinschluss</li> <li>• <b>Motivation für die Nutzung der Kernfusion:</b> Energiebedarf, Energieressourcen, Risiken - Vorteile der Kernfusion</li> <li>• <b>Anlagen für magnetischen Plasmaeinschluss:</b> Tokamak - Stellarator</li> <li>• <b>Technologie für die Kernfusion:</b> Belastungen (thermisch, elektromagnetisch, mechanisch, Neutronenfluss) - Vakuum - Materialien - Supraleiter - Blanket - Divertor - Heizsysteme (NBI, ICRH, ECRH) - Messung der Plasmeeigenschaften - Steuerung und Regelung - Ferngesteuerte Manipulation</li> <li>• <b>Physik:</b> Plasmainstabilitäten - Plasma-Wand-Wechselwirkung</li> <li>• <b>Forschungsaktivitäten zur Kernfusion:</b> Erreichte Ziele - Verbleibende Herausforderungen - Strategien für die Weiterentwicklung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die physikalischen Grundlagen der Kernfusion</li> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die technischen Voraussetzungen für eine kontrollierte Kernfusion</li> <li>• Die Studierenden sind mit den derzeitigen Forschungsaktivitäten zur Kernfusion vertraut</li> </ul> <p>Nicht fachbezogene (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.): Die Übung erfolgt in Kleingruppen so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit)</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			Schriftliche Prüfung (120 Min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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]				120	4	0

**Modul: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe [MSETITTI-9039]**

<b>MODUL TITEL: Alternative und elektrifizierte Fahrzeugantriebe</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Motivation unkonventioneller Fahrzeugantriebe</li> <li>• Energieträger und -eigenschaften</li> <li>• Energiewandlungsprozesse und Umsetzung</li> <li>• Thermodynamische Energiewandlung</li> <li>• Elektrochemische Energiewandlung (Brennstoffzelle)</li> <li>• Strukturen alternativer Antriebskonzepte (Morphologie)</li> <li>• Fahrzeugparameter</li> <li>• Speicherung alternativer Energieträger</li> <li>• Energiewandler</li> <li>• Momentenwandler</li> </ul>			<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten alternativen Brennvorfahren von Verbrennungsmotoren 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 Antriebskonzepte sowie deren Energiespeichersysteme. Sie sind fähig, die Möglichkeiten für Regelstrategien abzuleiten.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			schriftliche Prüfung (120 Min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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]				120	4	0

**Modul: Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSETITTI-9040]**

<b>MODUL TITEL: Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierungshierarchien und Modellierungsarten am Beispiel der Modellfabrik für Forschung und Lehre am IRT</li> <li>• R&amp;I Fließbilder</li> <li>• Strukturen für Prozessregelungen</li> <li>• Planung von Prozessleitsystemen</li> <li>• Verteilte Automatisierung</li> <li>• Industrielle Kommunikation über Feldbussysteme</li> <li>• Feldnahe Komponenten</li> <li>• Grundkonzepte für Sensoren und Aktoren</li> <li>• Ereignisdiskrete Systeme: Bool'sche Schaltungen, Automaten, Petri-Netze</li> <li>• Grundkonzepte der SPS-Programmierung</li> <li>• Programmierung nach IEC 61131-5</li> <li>• Grundlagen der Prozessleitsystem-Programmierung am Beispiel von PCS7/WinCC</li> <li>• Prozessautomatisierung mit Industrierobotern: Robotertypen, Einsatzgebiete und Programmierung</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen Automatisierungshierarchien.</li> <li>• Sie sind in der Lage, R&amp;I Fließbilder zu interpretieren und darauf aufbauend Strukturen für Prozessregelungen und Prozessleitsysteme zu planen und zu erstellen.</li> <li>• Die Studierenden sind in Lage, Konfigurationen von Prozessleitsystemen zu verstehen und darauf aufbauend einfache Projektierungen durchzuführen.</li> <li>• Den Studierenden ist das Konzept der verteilten Automatisierung bekannt. Sie können Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation unter technischen und Anwendungs-Aspekten klassifizieren.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsprinzipien verschiedener Sensoren und Aktoren zu unterscheiden und für eine gegebene Aufgabenstellung ein geeignetes Feldgerät auszuwählen.</li> <li>• Sie kennen die Grundlagen ereignisdiskreter Systeme und ihrer Beschreibungsformen. Sie können diese Beschreibungsformen selbständig auf Prozesse anwenden und zu einem SPS-Programm entwickeln.</li> <li>• Die Studierenden kennen Einsatzgebiete und Arten von Industrierobotern. Sie können einfache Handling-Aufgaben selbständig zu einer Robotersteuerung entwickeln.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• Durch Arbeit in den Übungen in Kleingruppen werden die Studierenden zu kollektiven Lernprozessen angeregt.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Regelungstechnik/Systemtheorie			Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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]**

<b>MODUL TITEL: Rapid Control Prototyping</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>Rapid Control Prototyping:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systembegriff</li> <li>• Mathematische Grundlagen für die Darstellung linearer Systeme inklusive Zustandsraumdarstellung</li> <li>• Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• Laplace-Transformation</li> <li>• Frequenzgang und Darstellung von Frequenzgängen</li> <li>• Einführung in die physikalische Modellbildung</li> <li>• Aufstellen von Differentialgleichungen für dynamische Systeme</li> <li>• Aufstellen von Wirkungsplänen linearer Systeme</li> <li>• Grundlagen in Matlab</li> <li>• Grundlagen in Simulink</li> <li>• Ereignisdiskrete Modellbildung</li> <li>• Eigenschaften von Beschreibungsmitteln</li> <li>• Einführung in Graphentheorie, Statecharts und Petri-Netze</li> <li>• Einführung in die Identifikation dynamischer Systeme</li> <li>• Nichtparametrische Identifikationsverfahren</li> <li>• Fourier-Transformation und Fast Fourier-Transformation</li> <li>• Parametrische Identifikationsverfahren</li> <li>• Identifikation mittels der Gewichtsfolgeschätzung</li> <li>• Identifikation von nichtlinearen Prozessen</li> <li>• Shannon-Theorem</li> <li>• Grundzüge des Regelungsentwurfs</li> <li>• Grundlagen des Regelkreises</li> <li>• Einführung in verschiedene Entwurfsverfahren für Regelkreisstruktur, Reglerstruktur und Reglerparameter</li> <li>• Grundzüge des Steuerungsentwurfs</li> <li>• Begriffsdefinitionen für Steuerungen</li> <li>• Entwurfsverfahren für diskrete Steuerungen</li> <li>• Kontinuierliche und diskrete Simulation</li> <li>• Verfahren nach Euler, Heun und Runge-Kutta</li> <li>• Diskrete und hybride Simulation mit Stateflow</li> <li>• Einführung in die objektorientierte Modellierung mit Modelica/Dymola</li> <li>• Grundzüge der Modellierungssprache Modelica</li> <li>• Modellierung eines Dreitankmodells in Dymola</li> <li>• Anforderungen an ein RCP-System</li> <li>• Entwicklungsphasen (Software-in-the-loop, Hardware-in-the-loop)</li> <li>• Codegenerierung</li> </ul>				<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die wesentlichen Schritte des Rapid Control Prototypings (RCP) selbständig zu unterscheiden und anzuwenden.</li> <li>• Sie kennen die wesentlichen Beschreibungsmittel für lineare Regelkreisglieder wie z.B. Frequenzgang sowie Zustandsraumdarstellung und können diese in der Praxis anwenden.</li> <li>• Die Studierenden können kontinuierliche bzw. ereignisdiskrete Prozesse beurteilen und diese mit Hilfe der physikalischen oder experimentellen Prozessanalyse bzw. den Mitteln der ereignisdiskreten Modellbildung untersuchen.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
einschlägiger Bachelor-Abschluss				Mündliche Prüfung (30 Min)		



<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Rapid Control Prototyping [MSETITTI-9041.a]		0	4
Prüfung Rapid Control Prototyping [MSETITTI-9041.b]		4	0

**Modul: Signal Processing in Multi-Antenna (MIMO) Communication Systems [MSETITTI-9064]**

<b>MODUL TITEL: Signal Processing in Multi-Antenna (MIMO) Communication Systems</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
Major topics of the lecture include: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Models for fading channels (single and multi-antenna case): Parameters of fading channels - Modulation method OFDM - Concepts for multi-antenna transmission</li> <li>• Beamforming (beam forming)</li> <li>• Spatial diversity</li> <li>• Spatial multiple transmission (spatial multiplexing)</li> <li>• Important theorems of matrix algebra</li> <li>• Matrix models of the transmission in multi-antenna (MIMO) systems: Transmission capacity of MIMO systems, diversity in MIMO systems</li> <li>• Optimal and suboptimal data detection</li> <li>• Channel estimation</li> <li>• Iterative Receiver</li> </ul>			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)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Signal Processing in Multi-Antenna (MIMO) Communication Systems [MSETITTI-9064.a]					0	3
Exam Signal Processing in Multi-Antenna (MIMO) Communication Systems [MSETITTI-9064.b]				30	4	0

**Modul: Estimation and Detection Theory [MSETITTI-9065]**

<b>MODUL TITEL: Estimation and Detection Theory</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Review of probability theory</li> <li>• Detection theory: Binary decisions (Single observation, Multiple observations, waveform observatio)</li> <li>• Detection theory: Multiple decisions</li> <li>• Viterbi algorithm</li> <li>• Symbol-by-symbol MAP algorithm</li> <li>• Estimation fundamentals</li> <li>• Estimation with Gaussian noise</li> <li>• Properties of estimators</li> <li>• Estimation of random processe: Kalman filter, Wiener filter</li> </ul>			<p>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 Cram&amp;#233;r-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.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor degree			Written examination (90min) or oral examination (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Estimation and Detection Theory [MSETITTI-9065.a]					0	3
Exam Estimation and Detection Theory [MSETITTI-9065.b]				30	4	0

**Modul: Parallele Systeme [MSETITTI-9067]**

<b>MODUL TITEL: Parallele Systeme</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Leistungssteigerung bei Einprozessorsystemen:</b> Cache Speicher, feinkörniger Parallelismus.</li> <li>• <b>Leistungsbewertung</b> und -beurteilung (Benchmarking) von Hardware (Prozessor, Speicher, Gesamtsystem) und Software (Betriebssystem, Compiler, Datenbank).</li> <li>• <b>Leistungsbeurteilung paralleler Systeme.</b></li> <li>• <b>Parallele Systeme:</b> Klassifikation, Verbindungsnetzwerke, Architekturmodelle(UMA, NUMA, NORMA). Beispiele SGI Power Challenge, HP/Convex SPP, Intel Paragon, NOW'S, COW'S.</li> <li>• <b>Parallele und verteilte Betriebssysteme:</b> Multiprozessor-Betriebssysteme, Netz-Betriebssysteme, Verteilte Betriebssysteme. Beispiel Intel Paragon OSF/1.</li> <li>• <b>Parallele Programmiermodelle:</b> Nachrichtenaustausch, gemeinsame Variablen, Datenparallelität.</li> <li>• <b>Beispiele:</b> MPI, Threads, High Performance Fortran.</li> </ul>			<p>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 tiefgehende Kenntnisse über Prinzipien der echtzeitfähigen Betriebssysteme gewonnen und sind beispielsweise in der Lage, den Entwurf von echtzeitfähigen Anwendungen mit Hilfe von echtzeitfähigen Programmiersprachen durchzuführen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor degree			schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Vorlesung und Übung Parallele Systeme [MSETITTI-9067.a]		0	3			
Prüfung Parallele Systeme [MSETITTI-9067.b]		4	0			

**Modul: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1 [MSETITTI-9076]**

<b>MODUL TITEL: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>Die Vorlesung " Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme" befasst sich mit der Konzeption und den Herstellungsmethoden von Mikrosystemen, die mit den Verfahren der Siliziumtechnologie produziert werden.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Vorstellung der Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung der Mikrosystemtechnik, Versuch der Definition, Vorstellung der verschiedenen Techniken</li> <li>• Einführung in die Physik der Halbleiterbauelemente Atommodell, Festkörper, Isolator, Metall, Halbleiter, Bändermodell, Eigenleitung, Dotierung, Fremdleitung, p-n-Übergang, Diode, Bipolartransistor, MOS-Transistor</li> <li>• Sensoren für thermische Signale pn-Übergang, Band gap, Pt-100, Ni-100</li> <li>• Strömungssensoren Thermische Eigenschaften von Luft und Flüssigkeiten, Anemometrie, Luftmassensensor, Richtungserkennung, gepulster Betrieb</li> <li>• Sensoren für Strahlung Visible Light, CMOS-Camera, CCD, Farbfilter, IR, UV - Magnetfeldsensoren Halleffekt, Polaranordnungen, Spinning current Hallplate, Magnetoresistivität, Fluxgatesensor, Köpfe für Festplattenlaufwerke</li> <li>• Drucksensoren Piezoresistiv, Oberflächenmikromechanik, Resonante Strukturen, Stickingproblematik</li> <li>• Beschleunigungssensoren Piezoresistiv, Oberflächenmikromechanik, Thick EPI</li> <li>• Gyroskope Theorie, Ausführungsbeispiele</li> </ul>			<p>Nach einer erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Fertigungstechnik für siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme zu verstehen</li> <li>• die Wirkprinzipien von physikalischen Sensoren zu verstehen</li> <li>• die mikrosystemtechnischen Aufbauweisen zu erklären</li> <li>• deren Vor- und Nachteile zu bewerten und die Eignung für verschiedene Anwendungsgebiete zu beurteilen.</li> </ul>			
Voraussetzungen			Benotung			
einschlägiger Bachelor-Abschluss			Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1 [MSETITTI-9076.a]		0	3
Prüfung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1 [MSETITTI-9076.b]	90	4	0

**Modul: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2 [MSETITTI-9078]**

<b>MODUL TITEL: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Der zweite Teil der Vorlesung "Silizium Mikrosysteme" befasst sich zunächst mit den Wirkprinzipien und der technischen Umsetzung chemischer Sensoren in Silizium Mikro-technik, den sogenannten "künstlichen Nasen". Weitere Themen sind Mikrofluidik, Mikroreakorteknik, 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.</p>			<p>Nach einer erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Wirkprinzipien von chemischen und biochemischen Sensoren zu verstehen</li> <li>• die Wirkprinzipien von Mikroaktoren zu verstehen</li> <li>• die Grundlagen mikrofluidischer Bauelemente zu verstehen und zu erklären</li> <li>• die Aufbau- und Verbindungstechnologien mikrotechnologisch hergestellter Sensor- und Aktorsysteme zu verstehen</li> <li>• die Eignung von siliziumbasierten Sensor- und Aktorsystemen für verschiedene Anwendungsgebiete zu beurteilen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
einschlägiger Bachelor Abschluss (Der Besuch der Vorlesung SSA 1 wird empfohlen, ist aber nicht erforderlich)			Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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: Medizintechnische Systeme 1 [MSETITTI-9081]**

<b>MODUL TITEL: Medizintechnische Systeme 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung</li> <li>• Atmung und Lungenfunktionsdiagnose</li> <li>• Gewebeoptik &amp; Laseranwendungen</li> <li>• Elektrophysiologie</li> <li>• Muskeln</li> <li>• Herz</li> <li>• Arterielle Wellengleichung</li> <li>• Elektroden</li> <li>• Therapie des Nierenversagens</li> <li>• Niere und Dialyse</li> <li>• Body Sensor Networks</li> </ul>			<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung "Medizintechnische Systeme 1" sind die Studierenden zu folgenden Leistungen in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie haben die Fähigkeit, naturwissenschaftliche und physiologische Grundlagen der Medizin zum Verständnis von Krankheitsbildern und Abläufen in der Medizin zu nutzen.</li> <li>• Sie erlangen die Fertigkeit, ein physiologisches Problem auf ein mathematisches Modell zu abstrahieren</li> <li>• Die Studierenden verstehen wichtige physiologische Grundlagen der Medizin, speziell am Beispiel der Elektrophysiologie, der Muskeln, des Herzens, der Atmung und der Niere.</li> <li>• Sie verstehen die physikalischen und mathematischen Modelle, nach denen sich Pulswellen ausbreiten und können strömungsdynamische Prozesse beschreiben.</li> <li>• Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Wechselwirkung Licht-Gewebe und analysieren moderne optoelektronische Sensorkonzepte sowie deren Anwendungsmöglichkeiten in der Medizin.</li> <li>• Die Studenten lernen wichtige Einflussfaktoren und Wechselwirkungen von Elektroden kennen und können diese bewerten und vergleichen.</li> <li>• Die Studenten verstehen die Funktionsweise von diagnostischen und therapeutischen Geräten und Techniken, speziell am Beispiel der Therapie des Nierenversagens und des Body Sensor Networks.</li> <li>• Die Studenten haben ein fortgeschrittenes Verständnis für die Interaktion zwischen dem menschlichen Körper und elektromedizinischen Geräten entwickelt.</li> <li>• Sie können eigenständig ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen der Medizintechnik analysieren und Lösungen entwickeln.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
einschlägiger Bachelor-Abschluss			schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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 [MSETITTI-5302], [MSETITTI-6104], [MSETITTI-9082]**

<b>MODUL TITEL: Medizintechnische Systeme 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung und Steuerung der Anästhesie</li> <li>• Physiologie und Pathophysiologie der Lunge</li> <li>• Konzepte und Geräte zum Ersatz der Innenohr-Funktion - Cochlea-Implantate</li> <li>• Physik und Therapiekonzepte für Hydrozephalus</li> <li>• Modellierung und Steuerung der künstlichen Beatmung</li> <li>• Konzepte und Geräte zur Leberunterstützung</li> <li>• Physikalische Grundlagen des Ultraschalls in der Medizin</li> <li>• Medizinische Textilien</li> <li>• Elektrische Impedanz-Tomographie (EIT)</li> </ul>			<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung "Medizintechnische Systeme 2" sind die Studierenden zu folgenden Leistungen in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen wichtige physiologische Grundlagen der Medizin.</li> <li>• Sie haben die Fähigkeit, naturwissenschaftliche und physiologische Grundlagen der Medizin zum Verständnis von Krankheitsbildern und Abläufen in der Medizin zu nutzen.</li> <li>• Sie erlangen die Fertigkeit, ein physiologisches Problem auf ein mathematisches Modell zu abstrahieren, speziell am Beispiel der respiratorischen Insuffizienz, der Anästhesie und des Hydrozephalus.</li> <li>• Die Studenten verstehen die Funktionsweise von diagnostischen und therapeutischen Geräten und Techniken, speziell am Beispiel der Ultraschall-Untersuchung, der Leberersatztherapie, der künstlichen Beatmung, der Anästhesie, der elektrischen Impedanz Tomographie und des Cochlea-Implantats.</li> <li>• Die Studenten lernen wichtige Einflussfaktoren moderner technischer Textilien, speziell im Zusammenhang mit Personal-Healthcare Anwendungen, kennen und können diese bewerten und vergleichen.</li> <li>• Die Studenten haben ein fortgeschrittenes Verständnis für die Interaktion zwischen dem menschlichen Körper und elektromedizinischen Geräten entwickelt.</li> <li>• Sie können eigenständig ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen der Medizintechnik analysieren und Lösungen entwickeln.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Medizinische Systeme 1 empfohlen			schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Vorlesung und Übung Medizintechnische Systeme 2 [MSETITTI-9082.a]		0	3			
Prüfung Medizintechnische Systeme 2 [MSETITTI-9082.b]	90	4	0			

**Modul: Einführung in statistische Klassifikation [MSETITTI-9085]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in statistische Klassifikation</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch oder Englisch (German or English)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung/Motivation.</li> <li>• Bayessche Entscheidungsregel.</li> <li>• Training und Lernen.</li> <li>• Modellfreie Methoden.</li> <li>• Mischverteilungen und Clusteranalyse.</li> <li>• Stochastische endliche Automaten.</li> <li>• Merkmalsextraktion.</li> </ul>			<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Verfahren der Mustererkennung intuitiv zu nutzen</li> <li>• grundlegende Algorithmen und Prinzipien zur Mustererkennung anwenden zu können</li> <li>• selbständig die Inhalte der Lehrveranstaltung umzusetzen</li> <li>• die grundlegenden Techniken der Mustererkennung sicher zu beherrschen</li> <li>• exemplarische Umsetzung von speziellen Problemen der Mustererkennung zu beurteilen</li> <li>• mit den grundlegenden Verfahren der Mustererkennung grundlegende Probleme der Mustererkennung eigenständig zu lösen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
einschlägiger Bachelor-Abschluss			mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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: Psychoakustik [MSETITTI-9089]**

<b>MODUL TITEL: Psychoakustik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalverarbeitung des menschlichen Gehörs</li> <li>• Psychoakustische Grundlagen (Zeitbereich/Frequenzbereich)</li> <li>• Schallverarbeitung im peripheren Hörorgan</li> <li>• Zentrale Schallverarbeitung</li> <li>• Binaurales Hören (Kunstkopftechnik)</li> <li>• Modelle des binauralen Hörens</li> <li>• Gehörbezogene Geräuschanalyse (z.B. als Anwendung in der Automobilindustrie)</li> <li>• Durchführung von Hörversuchen</li> <li>• Geräuschkatalog</li> <li>• Sound Design</li> <li>• SoundScape</li> </ul>			<p>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.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
einschlägiger Bachelor-Abschluss			Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Psychoakustik [MSETITTI-9089.a]					0	3
Prüfung Psychoakustik [MSETITTI-9089.b]				30	4	0

**Modul: Applied Automata Theory [MSETITTI-9092]**

<b>MODUL TITEL: Applied Automata Theory</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimization of automata and bisimulation</li> <li>• Learning of regular languages</li> <li>• Weighted automata, including probabilistic automata</li> <li>• Automata und logic</li> <li>• Pushdown systems</li> <li>• Undecidable problems in automata theory</li> <li>• Petri nets</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clear conception of basic state-based models in computer science</li> <li>• Ability to assess models with respect to the fundamental properties of expressiveness and algorithmic complexity</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor degree			oral examination (30min) or written examination (120min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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]**

<b>MODUL TITEL: Software-Qualitätssicherung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>Folgende Themenbereiche werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe, Modelle und Konzepte der Qualitätssicherung</li> <li>• Verfahren der statischen Prüfung von Software</li> <li>• Arten und Vorgehensweise beim Software-Test</li> <li>• Systematische Auswahl von Testfällen</li> <li>• Test objektorientierter Programme</li> <li>• Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit von Prüfungen</li> <li>• Messen und Software-Metriken</li> <li>• Bewertung und Verbesserung von Software-Entwicklungsprozessen</li> </ul>			<p>Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten. Sie &amp;#8230;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Ziele, Konzepte, Modelle und Begriffe der Software-Qualitätssicherung.</li> <li>• kennen den Ablauf und Wirkungsweise von statischen Prüfverfahren. beherrschen Techniken zur Testauswahl und kennen Testendkriterien. Sie wissen, wie eine Testspezifikation systematisch erstellt wird.</li> <li>• kennen die Grundlagen der Software-Messung und sind fähig, den Wert wichtiger Software-Metriken einschätzen.</li> <li>• wissen, wie die Qualität von Entwicklungsprozessen bewertet und verbessert werden kann.</li> </ul>			
Voraussetzungen			Benotung			
einschlägiger Bachelor-Abschluss			schriftliche Prüfung (120min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Software-Qualitätssicherung [MSETITTI-9093.a]					0	5
Prüfung Software-Qualitätssicherung [MSETITTI-9093.b]					6	0

**Modul: Implementation of Databases [MSETITTI-9096]**

<b>MODUL TITEL: Implementation of Databases</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2011	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>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.</p>			<p>The course offers an introduction to database architectures, query processing and optimization, transaction management, recovery, and administration of databases</p> <p>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.</p> <p>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</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor degree			oral examination (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture and Exercise Implementation of Databases [MSETITTI-9096.a]					0	4
Exam Implementation of Databases [MSETITTI-9096.b]					6	0

**Modul: Introduction to Artificial Intelligence [MSETITTI-9097]**

<b>MODUL TITEL: Introduction to Artificial Intelligence</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agent Architecture</li> <li>• Heuristic Search</li> <li>• Games</li> <li>• Knowledge Representation</li> <li>• Bayesian Networks</li> <li>• Machine Learning</li> <li>• Robotics</li> </ul>			At the end of the module students are able <ul style="list-style-type: none"> <li>• to understand some of the major techniques developed in Artificial Intelligence.</li> <li>• to use many of the basic ingredients that make up an intelligent agent.</li> <li>• to build such agents themselves.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor degree			Written examination (120min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture and Exercise Introduction to Artificial Intelligence [MSETITTI-9097.a]					0	5
Exam Introduction to Artificial Intelligence [MSETITTI-9097.b]				120	6	0

**Modul: Data Mining Algorithms [MSETITTI-9099]**

<b>MODUL TITEL: Data Mining Algorithms</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Concepts and Techniques for Data Mining: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction: KDD process, data mining tasks, Data warehousing and data preprocessing,</li> <li>• Clustering: partitioning methods, density-based clustering, hierarchical clustering, subspace clustering, etc.,</li> <li>• Classification: decision trees, nearest neighbor classifier, Bayes classifier, etc.,</li> <li>• Mining association rules: Apriorialgorithm etc.,</li> <li>• Generalization and concept description,</li> <li>• Mining complex types of data</li> </ul>			At the end of the module students are able <ul style="list-style-type: none"> <li>• to understand the basic concepts and methods of data mining for large databases</li> <li>• to understand the functionality and performance of algorithms for data mining,</li> <li>• to evaluate data mining solutions for specific applications.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor degree			oral examination (30min) or written examination (120min).			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Data Mining Algorithms [MSETITTI-9099.a]					0	5
Exam Data Mining Algorithms [MSETITTI-9099.b]				120	6	0



**Modul: Virtuelle Realität [MSETITTI-9103]**

<b>MODUL TITEL: Virtuelle Realität</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch (German/English)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physiologische Aspekte des dreidimensionalen Sehens und Hörens,</li> <li>• VR-relevante Themen der 3D-Computergraphik, stereoskopische Projektionen,</li> <li>• Graphik-, Projektions- und Interaktionshardware,</li> <li>• binaurale Akustik, Haptik, Erfassung menschlicher Bewegungen,</li> <li>• Kollisionserkennung,</li> <li>• physikalisch-basierte Modellierung des Verhaltens virtueller Objekte,</li> <li>• kinematische Strukturen,</li> <li>• VR-Anwendungen in Industrie und Forschung (Produktentwicklung, Robotik, Strömungsmechanik, Umformtechnik, Medizin).</li> </ul>			<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Methoden und Algorithmen der Virtuellen Realität zu verstehen und</li> <li>• das Potenzial für einen Einsatz dieser Technologie in wissenschaftlichen und industriellen Anwendungen einzuschätzen.</li> <li>• grundlegende Methoden zur Simulation virtueller Umgebungen anzuwenden.</li> <li>• VR-Anwendungen aus dem technisch-wissenschaftlichen und industriellen Umfeld zu diskutieren.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
einschlägiger Bachelor-Abschluss			schriftliche Prüfung (90 min) oder mündliche Prüfung (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Virtuelle Realität [MSETITTI-9103.a]					0	4
Prüfung Virtuelle Realität [MSETITTI-9103.b]					6	0

**Modul: Elektroakustik [MSETITTI-9107]**

<b>MODUL TITEL: Elektroakustik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grundbegriffe der Elektroakustik:</b> elektroakustische Analogien, Ersatzschaltbilder, elektroakustische Schallwandler (M-Wandler, N-Wandler),</li> <li>• <b>Anwendungen:</b> Lautsprecher, Mikrofone, Messtechnik für elektroakustische Systeme und Beschallungsanlagen</li> <li>• <b>Akustische Messtechnik:</b> Kunstköpfe, Künstliche Ohren, Schallpegelmesser, Filter, Frequenzanalyse, Echtzeit-Analysatoren, Intensitätsmesstechnik, Impuls- und Korrelationsmesstechnik</li> <li>• <b>Anwendungen:</b> (Raumakustik, Bauakustik, Lärm-Immissionsschutz, Audiometrie, gesetzliche Regelwerke und Normen), Messfehler-Statistik</li> </ul>			<p>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.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
einschlägiger Bachelor-Abschluss			Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Elektroakustik [MSETITTI-9107.a]					0	3
Prüfung Elektroakustik [MSETITTI-9107.b]					4	0

**Modul: Biomedical Imaging [MSETITTI-9111]**

<b>MODUL TITEL: Biomedical Imaging</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Einführung in die Medizinische Bildgebung</b></li> <li>• <b>Planar Röntgenbildgebung:</b> Systemübersicht, Komponenten (Röntgenröhre, Flachdetektor, C-Arm), Bildaufnahme und Korrektur</li> <li>• <b>Computertomographie:</b> Systemübersicht, Komponenten optimiert für CT (Röntgenröhre, Generator, Detektor, CT-Gantry, Rekonstruktor), Bildaufnahme und Rekonstruktion</li> <li>• <b>Magnetresonanztomographie:</b> MR-Scanner, Physikalische Grundlagen, Kernspin, Komponenten, Bildsequenzen und Auswertung</li> <li>• <b>Bildgebendes Verfahren der Nuklearmedizin (SPECT / PET):</b> Kernphysikalische Grundlagen, Radioaktiver Zerfall, Kontrastmittel, Detektoren, SPECT, PET, PET-CT, PET-MR, Strahlentherapie</li> <li>• <b>Ultraschall:</b> Physikalische Grundlagen (Auflösung, Betriebsmode), Doppler Ultraschall, 3D Ultraschall</li> <li>• <b>Klinische Anwendung, Grenzen und Trends in der medizinischen Bildgebung</b></li> </ul>			<p>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 praxismgerechten Einsatz treffen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			oral examination (30min) or written examination (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Lecture and Exercise Biomedical Imaging [MSETITTI-9111.a]		0	3			
Prüfung Biomedical Imaging [MSETITTI-9111.b]	30	4	0			

**Modul: Elektrophysiologie und Messtechnik [MSETITTI-9113]**

<b>MODUL TITEL: Elektrophysiologie und Messtechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Biomedizinische Technik</li> <li>• Physiologische/Physikalische Messungen.</li> <li>• Was ist ein Biosignal?</li> <li>• Ruhespannung einer Zelle aus technischer Sicht</li> <li>• Messung der Ruhespannung</li> <li>• Erregung einer Zelle</li> <li>• Aktionspotenzial aus technischer Sicht</li> <li>• Erregungsfortleitung</li> <li>• Feldverteilung an der Zellmembran</li> <li>• Der Körper als Volumenleiter</li> <li>• Messkette zu Erfassung von Biosignalen</li> <li>• Elektrische Sicherheit</li> <li>• Störunterdrückung</li> <li>• EKG und Herzschrittmacher</li> <li>• Elektromyographie</li> <li>• Demonstrationsvorlesung mit praktischen Übungen</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die physiologischen Grundlagen der Ruhespannung sowie Erregung und Erregungsfortleitung an einer Zelle.</li> <li>• Die Studierenden können aus den physiologischen Grundlagen an der Zellmembran die Entstehung eines Biosignals erläutern.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage selbstständig eine Anordnung / Messkette zur Erfassung des Biosignals zu entwickeln.</li> <li>• Den Studierenden sind die für elektrische Geräte in der Medizintechnik notwendigen Sicherheitsanforderungen bekannt.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wesentlichen Fehlerquellen und Maßnahmen zur Störunterdrückung sowie Verbesserung der Signalqualität.</li> <li>• Die Studierenden sind fähig, die im Modul erlernten theoretischen Kenntnisse in praktische Messanordnungen umzusetzen.</li> <li>• Die Studierenden werden durch die Vorlesungen und Sprechstunden befähigt ihr im Rahmen des Studiums erlerntes Fachwissen auf Fachgebiete wie Medizin zu übertragen.</li> <li>• Der interdisziplinäre Charakter der Vorlesung fördert das interdisziplinäre Denken über die eigenen Fachgrenzen hinaus.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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: Biologische Informationsverarbeitung [MSETITTI-9117]**

<b>MODUL TITEL: Biologische Informationsverarbeitung</b>							
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>							
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>	
1	1	4	2	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (German)	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>							
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>				
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.				
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>				
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			Klausur (60 Minuten)				
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>							
<b>Titel</b>					<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Biologische Informationsverarbeitung [MSETITTI-9117.a]						0	2
Prüfung Biologische Informationsverarbeitung [MSETITTI-9117.b]						4	0

**Modul: Medizinische Akustik 1 [MSETITTI-9120], [MSETITTI-6106]**

<b>MODUL TITEL: Medizinische Akustik 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akustische Grundlagen</li> <li>• Resonatoren/Moden</li> <li>• Grundlagen akustischer Messtechnik</li> <li>• Gehör und Binauraltechnik</li> <li>• Hörphysiologie</li> <li>• Hörgeräte und Cochlea Implantate</li> <li>• Reale Umgebungen (Lärm: Ursachen/Quellen/Auswirkungen)</li> <li>• Grundlagen Ultraschall</li> <li>• Ultraschall</li> </ul>			<p>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.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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], [MSETITTI-6107]**

<b>MODUL TITEL: Medizinische Akustik 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akustische Grundlagen</li> <li>• Resonatoren</li> <li>• Gehör</li> <li>• Audiologie</li> <li>• Psychoakustik</li> <li>• Diagnose von Hörstörungen (OAE/BERA)</li> <li>• Akustische Analyse des Vokaltraktes</li> <li>• Stimm- und Sprechstörungen</li> <li>• Musikalische Akustik</li> <li>• Sängerstimme</li> </ul>			<p>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.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			Mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90 min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Medizinische Akustik 2 [MSETITTI-9121.a]					0	3
Prüfung Medizinische Akustik 2 [MSETITTI-9121.b]					4	0

**Modul: Implantologie/Medical Engineering [MSETITTI-9123]**

<b>MODUL TITEL: Implantologie/Medical Engineering</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biokompatibilität</li> <li>• Materialdesign</li> <li>• Implantatanwendungen</li> <li>• Tissue Engineering</li> </ul>			Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis über medizinische Anwendung und Biokompatibilität von Implantaten erwerben			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Implantologie/Medical Engineering [MSETITTI-9123.a]					0	3
Prüfung Implantologie/ Medical Engineering [MSETITTI-9123.b]					4	0



**Modul: System and Processor Architectures for Mobile Devices [MSETITTI-9136]**

<b>MODUL TITEL: System and Processor Architectures for Mobile Devices</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processing requirements in mobile devices</li> <li>• Flexible radio concepts</li> <li>• Silicon technology issues</li> <li>• Fundamental processor architectures</li> <li>• Execution speed-up and parallelism in processors</li> <li>• Application Specific Instruction Set Processors (ASIPs)</li> <li>• Reconfigurable ASIPs (rASIP)</li> <li>• Multi-Processor Systems-on-Chip (MPSoC) architectures</li> <li>• MPSoC Design</li> </ul>			Students will acquire a basic understanding of system and processor architecture for mobile devices.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor degree			oral examination (30min) or written examination (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise System and Processor Architectures for Mobile Devices [MSETITTI-9136.a]					0	3
Exam System and Processor Architectures for Mobile Devices [MSETITTI-9136.b]				30	4	0

**Modul: Numerische Bauelementsimulation [MSETITTI-9140]**

<b>MODUL TITEL: Numerische Bauelementsimulation</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Grundlagen der Simulation von Halbleiterbauelementen, wie sie in der Nano-, Mikro- und Leistungselektronik eingesetzt werden.</p> <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Berechnung von Kapazitäten:</b> verallgemeinerter Kapazitätsbegriff, numerische Verfahren zur Lösung der Poisson-Gleichung, finite Volumenmethoden</li> <li>• <b>Grundlagen der Bauelementsimulation:</b> halbleiterphysikalische Grundlagen</li> <li>• <b>Drift-Diffusionsmodell:</b> numerische Verfahren, Diskretisierung der Bilanzgleichungen, das Gummel-Verfahren, simultanes Newton-Verfahren</li> <li>• <b>Analytisches Großsignalmodell der Diode</b></li> <li>• <b>Transientes Drift-Diffusionsmodell und Kleinsignalanalyse</b></li> <li>• <b>MOS-Modellierung:</b> Quasistatisches Modell des transienten Verhaltens</li> </ul> <p>Übung: In der Übung werden Beispiele aus der Vorlesung mit einem numerischen Bauelementsimulator untersucht.</p>			<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die halbleiterphysikalischen Grundlagen der Simulation von Bauelementen zu verstehen.</li> <li>• die grundlegenden numerischen Methoden der Simulation mit finiten Volumen zu verstehen.</li> <li>• Probleme der Stabilität zu analysieren und im Fall der Bauelementsimulation zu lösen.</li> <li>• Bauelementsimulationsprogramme kompetent zu benutzen.</li> <li>• die Qualität von Kompaktmodellen für Dioden und MOS-FETs einzuschätzen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Numerische Bauelementsimulation [MSETITTI-9140.a]					0	3
Prüfung Numerische Bauelementsimulation [MSETITTI-9140.b]					4	0

**Modul: High Voltage Engineering - Testing Systems and Diagnostics [MSETITTI-9143]**

<b>MODUL TITEL: High Voltage Engineering - Testing Systems and Diagnostics</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Introduction:</b> Testing and Diagnosis</li> <li>• <b>Special test circuits:</b> High voltages (AC and DC), high currents, high power, LVRT (low voltage ride through)</li> <li>• <b>Measurements:</b> Measurement theory - Measurement of high voltages and currents - Special requirements in HV engineering</li> <li>• <b>Partial Discharges:</b> Classification, measurement, impact</li> <li>• <b>Ultrasound diagnosis:</b> Theory, technology, applications</li> <li>• <b>Monitoring</b></li> <li>• <b>Electromagnetic Compatibility (EMC)</b></li> </ul>			<p>At the end of the module the students are able</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to understand the background of high voltage measuring techniques and diagnosis.</li> <li>• 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.</li> <li>• to design high voltage systems for the generation of high AC, DC or impulse voltages.</li> <li>• 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.</li> </ul> <p>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.</p> <p>The students are able</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to design measurement equipment for high currents.</li> <li>• to understand and apply measurements principles of partial discharge measurements and ultrasound diagnosis.</li> <li>• to set up the measuring circuits and to evaluate the measurement results.</li> <li>• 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.</li> <li>• to consider electromagnetic interference between electronic devices and corresponding countermeasures.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor degree			oral examination (30min) or written examination (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Lecture and Exercise High Voltage Engineering - Testing Systems and Diagnostics [MSETITTI-9143.a]		0	3			
Exam High Voltage Engineering - Testing Systems and Diagnostics [MSETITTI-9143.b]		4	0			

**Modul: Low Power Design of Digital System [MSETITTI-9146]**

<b>MODUL TITEL: Low Power Design of Digital System</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction</li> <li>• Low Power Circuit Design</li> <li>• Low Power Logic Synthesis</li> <li>• Low Power VHDL</li> <li>• Low Power RTL</li> <li>• Low Power Processor</li> <li>• Low Power High level Synthesis</li> <li>• Low Power Memory</li> </ul>			The students should gain basic knowledge on the low power design of digital integrated circuits			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor degree			oral examination (30min) or written examination (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Lecture and Exercise 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]**

<b>MODUL TITEL: Design and Synthesis of Digital Integrated Circuits</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to Processing Components</li> <li>• High-level Design</li> <li>• Behavioral Synthesis</li> <li>• RTL Design</li> <li>• Logic Synthesis</li> <li>• Physical Synthesis</li> </ul>			The students should gain basic knowledge on the design and synthesis of digital integrated circuits			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor degree			oral examination (30min) or written examination (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise 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]**

<b>MODUL TITEL: Power Electronic Devices</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Basics of semiconductor physics:</b> Production process of silicon, Zone melting for n-doped silicon, Doping processes, Repetition of the basic equations on carrier transport and generation</li> <li>• <b>PN junction:</b> 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</li> <li>• <b>PSN Structure:</b> On-state behavior at low- and high-level injection, Blocking operation, Voltage limits, Characteristic curves</li> <li>• <b>Dynamic behavior of power electronic diodes:</b> Turn-on processes at low- and high-level injection, Turn-off processes, Transition from on-state to blocking, Transition with snubber circuit</li> <li>• <b>Thyristor:</b> PNPN structure, Basic equations, Equivalent circuit, Switching characteristic, Blocking characteristic</li> <li>• <b>Further thyristor-based structures:</b> Reverse-conducting thyristor, GATT, Triac, GTO</li> <li>• <b>MOSFET:</b> Structure, Basic equations, Construction principle, Characteristic curves, Dynamic behavior, CoolMOS (superjunction)</li> <li>• <b>Modern Devices:</b> Devices with combined bipolar and MOSFET-structure (IGBT, GCT, MTO, MCT)</li> <li>• <b>Thermal characteristics of semiconductors:</b> loss balance, thermal resistances, cooling, damage by power cycling</li> </ul>			<p>At the end of the module students are able:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to understand the necessary semiconductor physic basics and apply them to various semiconductor structures</li> <li>• to understand the fundamental functionality of power electronic devices such as diode, transistor, and advanced semiconductors</li> <li>• to understand the dynamic behavior of different semiconductors and the requirements of their gate driver circuits.</li> <li>• to analyze the effects of parasitic components autonomously and assess their impact on device performance</li> <li>• to autonomously choose power electronic devices for certain applications</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor degree			Written examination (90min) or oral examination (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Lecture and Exercise Power Electronic Devices [MSETITTI-9148.a]		0	3			
Exam Power Electronic Devices [MSETITTI-9148.b]	90	4	0			

**Modul: Angewandte Optoelektronik in der Medizin [MSETITTI-9151]**

<b>MODUL TITEL: Angewandte Optoelektronik in der Medizin</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung, biomedizinische Optik im Kontext der biomedizinischen Technik</li> <li>Licht und Leben, ökologische, metrologische und biophysikalische Aspekte der Optoelektronik</li> <li>Biologische Effekte der UV-, VIS- und IR-Strahlung, Wechselwirkungen und Gefahren, Strahlenschutz</li> <li>Biophysik der Lichtempfindung</li> <li>Grundlagen der Gewebeoptik, optische Parameter biologischer Proben</li> <li>Lichtausbreitung im Gewebe, Berechnungsverfahren, Monte-Carlo Simulation</li> <li>Humane Kreislaufdynamik - biophysikalische Grundlagen und nichtinvasive Messmöglichkeiten</li> <li>Optoelektronische Sensoren - Messprinzip, Komponenten, konstruktive Merkmale</li> <li>Grundlagen der quantitativen Photoplethysmographie (PPG)</li> <li>Rechnerunterstützte Messkonzepte für nichtinvasives Monitoring der venösen und arteriellen Hämodynamik</li> <li>Sensoren und Verfahren für transkutane Bestimmung der Blutsauerstoffsättigung</li> <li>Bildgebende optoelektronische Messsysteme und Verfahren für medizinische Diagnostik</li> <li>MedIT - aktuelle Forschungsprojekte auf dem Gebiet der Biomedizinischen Optik</li> </ul>			<p>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:</p> <p>Vorzüge und derzeitige Einsatzmöglichkeiten der Optoelektronik in der Medizin.</p> <p>Planet Erde im Strahlungsfeld der Sonne, energetischer Antrieb der Erde.</p> <p>Strahlungsintensität, Radiometrie, Fotometrie, das Auge als Strahlungsdetektor-Array, UV-, VIS-, NIR-Spektroskopie, Interferometrie, Streumesstechnik, Ulbricht-Kugel-Messtechnik.</p> <p>Ansätze zur Berechnung und Simulation von Lichtintensitätsverteilungen im Gewebe, Strahlungstransport-Theorie, Kubelka-Munk Theorie, Monte-Carlo Methode.</p> <p>Messgrößen und Modellierung der humanen Kreislaufdynamik mit Hilfe der elektrischen Leitungstheorie.</p> <p>Funktionsprinzip der reflektiven und transmittiven Sensorik, Messkonzepte zur nichtinvasiven Erfassung der peripheren Blutvolumendynamik, klinische Anwendungsbeispiele und typische Untersuchungstests.</p> <p>Prinzip und Anwendung bildgebender optischer Diagnoseverfahren:</p> <p>optische Biopsie, IR-Diaphanoskopie, IR-Thermographie, Laser-Doppler-Perfusion-Imaging (LDPI), Photoplethysmographie-Imaging (PPGI), Optische Kohärenztomographie (OCT).</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
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: Nanoelektronische Bauelemente [MSETITTI-9153]**

<b>MODUL TITEL: Nanoelektronische Bauelemente</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Bandstruktur, Halbleiter</li> <li>• Grundlagen MOSFET, elektronischer Transport, 'top-of-the barrier' Modell, Anzustand/Auszustand</li> <li>• Transistor-Skalierung, Kurzkanaleffekte</li> <li>• Graphen (Nanoribbon) FETs, Bandstruktur, elektronischer Transport, Metall-Graphen Kontakte</li> <li>• Multi-Gate Transistoren, Nanodraht-Transistoren, Carbon Nanotube FETs und Graphene FETs</li> <li>• 1D MOSFETs, Quantenphänomene</li> <li>• Ballistischer Transport, Einfluss von Streuung auf die Bauelementcharakteristiken</li> <li>• Schottky-Barrieren MOSFETs</li> <li>• Band-zu-Band Tunnel FETs</li> <li>• Einführung in die Simulation von Bauelementen</li> </ul>			<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Prinzipien nanoelektronischer MOSFET Bauelemente und deren Skalierung zu verstehen.</li> <li>• Strategien zur Verhinderung des Auftretens von Kurzkanaleffekten anzuwenden.</li> <li>• das Potential neuer Materialien wie III-V Halbleiter, Carbon Nanotubes und Graphen zu bewerten.</li> <li>• den quantenmechanischen elektronischen Transport durch Nano-Transistoren auf der Basis des Landauer-Formalismus zu verstehen.</li> <li>• neuartige Bauelementkonzepte, insbesondere sogenannte 'steep-slope-switches' (Tunnel FETs) zu verstehen.</li> <li>• anhand konkreter Beispiele selbständig die Charakteristiken nanoelektronischer Bauelemente zu berechnen.</li> <li>• die Grundlagen quantenmechanischer Simulationswerkzeuge für nanoelektronische Bauelemente zu verstehen und anzuwenden.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			schriftliche Prüfung (60min) oder mündliche Prüfung (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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]**

<b>MODUL TITEL: Internationales Patentrecht / International Patent Law</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2012/2013	Englisch/German (Englisch/Deutsch)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Vorlesung befasst sich mit dem Schutz geistiger Leistungen auf technischem Gebiet. Gegenstand sind die Anmeldung, Erteilung und Durchsetzung von Schutzrechten, insbesondere von Patenten.</p> <p>Gliederung der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte des Patentrechts</li> <li>• Materielles Patentrecht: Neuheit, erfinderische Tätigkeit</li> <li>• Auswahl von zur Patentierung rechtlich, technisch und wirtschaftlich geeigneten Erfindungen Verfahrensrecht am Beispiel des europäischen Patenterteilungsverfahrens.</li> <li>• Widerrufsgründe bei europäischen Patenten (fehlende Patentfähigkeit, unzureichende Offenbarung, unzulässige Erweiterung, widerrechtliche Entnahme)</li> <li>• Einspruchsverfahren vor dem Europäischen Patentamt</li> <li>• Nichtigkeitsklagen</li> <li>• Strategien zur Durchsetzung von Schutzrechten mit Einführung in Verletzungsverfahren</li> </ul>			<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen des internationalen Patentrecht zu verstehen und zu berücksichtigen.</li> <li>• den technologischen, wirtschaftlichen und strategischen Wertes von Patenten bewerten zu können.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			mündliche Prüfung (30 Minuten) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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]**

<b>MODUL TITEL: Faults and Stability in Power Systems</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>The module extends the knowledge on power systems under fault conditions, and thereby includes the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 012 Models of Symmetric Installations</li> <li>• 012 Models of Asymmetric Faults in Power Systems</li> <li>• Asymmetric Short-circuit Current Calculation</li> <li>• Neutral Point Handling</li> <li>• Interference</li> <li>• Dynamic Behaviour of Electricity Supply Systems</li> <li>• System Stability</li> </ul>			<p>At the end of the module students are able</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to understand and calculate the behavior of power systems under fault conditions and the interaction between electrical systems and their environment.</li> <li>• to describe dynamic processes within the interconnected power system</li> <li>• to analyze and evaluate concepts of neutral point treatment.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor degree			written examination (90min) or oral examination (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Faults and Stability in Power Systems [MSETITTI-9157.a]					0	3
Exam Faults and Stability in Power Systems [MSETITTI-9157.b]				90	4	0

**Modul: Electrothermal Process Technology [MSETITTI-9158]**

<b>MODUL TITEL: Electrothermal Process Technology</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Development and importance of electric heat</li> <li>• Fundamentals of electric heat generation</li> <li>• Fundamentals of material science</li> <li>• Basic principles of heat transfer</li> <li>• Industrial process heat applications</li> <li>• Components and system components</li> <li>• Power electronic topologies</li> <li>• Measurement of electro-thermal process variables</li> <li>• Resource efficiency and safety</li> </ul>			<p>At the end of the module students are able:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to understand the physical, material and electrical background of induction technology.</li> <li>• to analyze various real applications in the induction technology.</li> <li>• to identify which tasks can be solved using induction technology.</li> <li>• to autonomously develop solutions for new applications.</li> <li>• to choose the needed power electronics for the desired target application.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor degree			written examination (90min) or oral examination (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Electrothermal Process Technology [MSETITTI-9158.a]					0	3
Exam Electrothermal Process Technology [MSETITTI-9158.b]				30	4	0

**Modul: Einführung in das Patentrecht und Nationales Patentrecht [MSETITTI-9159]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in das Patentrecht und Nationales Patentrecht</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2012/2013	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte des Patentrechts</li> <li>• Materielles Patentrecht: Neuheit, erfinderische Tätigkeit</li> <li>• Auswahl von zur Patentierung rechtlich, technisch und wirtschaftlich geeigneten Erfindungen</li> </ul>			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.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			mündliche Prüfung (30 Minuten) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und 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]**

<b>MODUL TITEL: VHDL-based digital integrated circuit design</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepts of VHDL-based Integrated Circuit Design</li> <li>• Hardware Simulation (Tools)</li> <li>• Hardware Synthesis (Tools)</li> <li>• Language Elements in VHDL</li> <li>• Modeling Concepts and Constructs</li> <li>• Concurrency, Signals</li> <li>• Circuit Hierarchy and Connectivity</li> <li>• Synchronous Design</li> <li>• Design Verification</li> <li>• Design Guidelines</li> <li>• Backend Design Overview</li> </ul>			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.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor degree			oral examination (30min), completion of exercises during the course or written examination (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise 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]**

<b>MODUL TITEL: Battery Storage Systems</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Determination of open circuit voltage via thermodynamic equations</b></li> <li>• <b>Kinetics of batteries:</b> ohmic resistances, butler-volmer equation, diffusion</li> <li>• <b>Basic concepts of battery storage systems technology</b></li> <li>• <b>Lithium-ion batteries, lead-acid batteries and supercaps technology in detail:</b> 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</li> <li>• <b>System technical elements of battery packs:</b> 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</li> <li>• <b>Approaches to accelerated lifetime tests</b></li> <li>• <b>Training of presentation techniques</b></li> </ul>			<p>This module gives a fundamental understanding for rechargeable batteries and supercaps. After the end of the module students are able:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to evaluate different battery technologies.</li> <li>• to understand and apply basic principles of thermodynamics and kinetics of batteries.</li> <li>• to understand the fundamental electrochemical processes in batteries.</li> <li>• to understand the basic configuration of batteries and evaluate safety and electrical performance characteristics.</li> <li>• to calculate theoretical and practical energy density of batteries.</li> <li>• to understand essential differences between lithium-ion batteries, lead-acid batteries and supercaps.</li> <li>• to apply different approaches to modeling.</li> <li>• to implement methods of battery diagnostics and modeling.</li> <li>• to find an appropriate battery technology for a certain application and develop the battery pack design.</li> <li>• to develop system solutions in group work</li> <li>• give a speech about technical subjects</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Module energy storage technologies beneficial			Presentation with team (optional), oral examination (30min) or written examination (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Lecture and Exercise Battery Storage Systems [MSETITTI-9161.a]		0	3			
Exam Battery Storage Systems [MSETITTI-9161.b]	30	4	0			

**Modul: Power Economics in the Liberalised Electricity Markets [MSETITTI-9162]**

<b>MODUL TITEL: Power Economics in the Liberalised Electricity Markets</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basics of Power Economics</li> <li>• Motivation and design of the liberalisation, international examples of the liberalisation processes as well as market roles in service and competitive markets</li> <li>• Price formation in liberalised markets</li> <li>• Conclusions and experiences with different liberalisation approaches</li> </ul>			<p>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.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachleor degree			oral examination (30min) or written examiation (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Power Economics in the Liberalised Markets [MSETITTI-9162.a]					0	3
Exam Power Economics in the Liberalised Markets [MSETITTI-9162.b]				30	4	0

**Modul: Economics Technological Diffusion [MSETITTI-9163]**

<b>MODUL TITEL: Economics Technological Diffusion</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>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 assessment, and policy design and policy making - is of increasing relevance in everyday business.</p>			<p>At the end of the module students are able</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to remember relevant theoretical concepts, methods and models for the assessment and analysis of the market diffusion of innovative technologies and products</li> <li>• 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</li> <li>• to build up some capability to connect to other disciplines, including business economics and microeconomics, and</li> <li>• to learn how to address an audience on a specific technical topic and to actively contribute to focused discussions during the course</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor degree			written examination (60 min) or oral examination (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Economics Technological Diffusion [MSETITTI-9163.a]					0	4
Exam Economics Technological Diffusion [MSETITTI-9163.b]				30	5	0



**Modul: Photovoltaik [MSETITTI-9165]**

<b>MODUL TITEL: Photovoltaik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Technisches Potential von Solarzellen, Sonnenspektrum, Prinzip photovoltaischer Energiewandlung, maximale Wirkungsgrade, Halbleiterkontakte und -übergänge, Ladungsträgergeneration und -rekombination, Solarzellen aus kristallinem Silizium: Technologie und funktionsweise, Dünnschicht solarzellen aus amorphem und mikrokristallinem Silizium, Dünnschicht solarzellen aus CuInSe<sub>2</sub>, CdTe, elektrochemische Solarzellen, organische Solarzellen, Charakterisierung von Solarzellen.</p> <p>Gesetzliche Grundlagen des Photovoltaikmarktes in Deutschland, internationale Markt- und Produktionsentwicklungen, materialspezifische und technologische Grundlagen kristalliner Silizium solarzellen 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.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden verstehen die physikalischen und materialwissenschaftlichen Grundlagen photovoltaischer Energiewandlung.</li> <li>Die Halbleiterphysikalischen Grundlagen für die Photovoltaik sollen qualitativ und in einzelnen Aspekten auch quantitativ verstanden werden.</li> <li>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.</li> <li>Die Studierenden kennen die gesetzlichen Rahmenbedingungen des Photovoltaikmarktes in Deutschland, sowie internationale Produktions- und Marktentwicklungen.</li> <li>Sie kennen die materialspezifischen und technologischen Anforderungen an eine industrielle Massenproduktion in der Wertschöpfungskette vom Sand bis zur netzgekoppelten Photovoltaikanlage.</li> <li>Sie sind vertraut mit den einzelnen Fertigungsschritten und den Qualitätsanforderungen an hochtechnologische Photovoltaikprodukte mit einer 20jährigen Funktionsgarantie.</li> <li>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.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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]**

<b>MODUL TITEL: Photovoltaik 2 - Charakterisierung von Solarzellen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	2	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
Voraussetzungen			Benotung			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Photovoltaik 2 Charakterisierung von Solarzellen [MSETITTI-9166.a]					0	2
Mündliche Prüfung Photovoltaik 2 Charakterisierung von Solarzellen [MSETITTI-9166.b]				30	4	0

**Modul: Protective Measures and Equipment in Power Supply Systems and Electrical Installations [MSETITTI-9168]**

<b>MODUL TITEL: Protective Measures and Equipment in Power Supply Systems and Electrical Installations</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	English/German (Englisch/Deutsch)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sicherheitsvorschriften und Normen nationale, regionale und internationale Normen, rechtliche Grundlagen der Normung; Prüfzeichen</li> <li>Gefahren durch elektrischen Strom Unfallstatistik, Stromwirkungen auf den Menschen; Sicherheitsgrenzen; Gefährdung durch hochfrequente Felder</li> <li>Schutzmaßnahmen in Niederspannungsanlagen gegen direktes und bei indirektem Berühren; Netzformen; Schutz- und Funktionskleinspannung; Bewertung</li> <li>Schutzmaßnahmen in Hochspannungsanlagen Erdung; Überspannungs- und Blitzschutz</li> <li>Schutz von Leitungen und Kabeln Überlast; Kurzschluss</li> <li>Schutzeinrichtungen und deren Wirkungsweise; Schutzkriterien; Sicherungen; LS- und FI-Schutzschalter; Relais; Überspannungsableiter</li> <li>Schutzsysteme Transformatoren-, Motor-, Generator-schutz</li> </ul>			<p>Den Studenten soll grundlegendes Wissen rund um die Elektrotechnik/Energietechnik vermittelt werden. Die Vorlesung verbindet das spezielle (Vor-) Fachwissen aus anderen Bereichen der Energietechnik mit einander und zeichnet Gemeinsamkeiten und Zusammenhänge auf.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
einschlägiger Bachelor Abschluss			mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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: Festkörpertechnologie [MSETITTI-3101]**

<b>MODUL TITEL: Festkörpertechnologie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch (German/English)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende und weiterführende Aspekte der Bearbeitung von Halbleitern wie Oxidation, Lithographie, naßchemisches Ätzung, Plasmaprozesse, Diffusion, Ionenimplantierung, Metallisierung, Dünnschichtdeposition</li> <li>• CMOS/VLSI Prozess-Integration</li> <li>• Analytische Methoden wie Ellipsometrie, Mikroskopie, Photolumineszenz etc.</li> </ul>			<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die physikalischen Grundlagen und das Funktionsprinzip von modernen Anlagen/Geräten für die Halbleiterprozessierung zu verstehen.</li> <li>• die physikalischen Grundlagen von Metrologie und Analysegeräten zu verstehen.</li> <li>• die Wirkungsweise aktueller Halbleiter-Prozessierungstechniken zu verstehen.</li> <li>• Abfolgen von Herstellungsschritten von Halbleiterbauelementen zu analysieren und zu bewerten.</li> <li>• eigenständig Abfolgen von Prozessschritten für die Herstellung von Halbleiterbauelemente zu entwickeln.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundkenntnisse in Festkörperphysik			schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Festkörpertechnologie [MSETITTI-3101.a]					0	3
Prüfung Festkörpertechnologie [MSETITTI-3101.b]				90	4	0

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

<b>MODUL TITEL: Optical Telecommunications 1: Devices</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
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.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Basic knowledge of Electromagnetics and of Semiconductor Physics.			written examination (90min) or oral examination (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture and Exercise Optical Telecommunications 1: Devices [MSETITTI-3109.a]					0	3
Exam Optical Telecommunications 1: Devices [MSETITTI-3109.b]				90	4	0

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

<b>MODUL TITEL: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grundlagen der Robotik:</b> Komponenten von Robotersystemen - Kinematische Grundstrukturen und Arbeitsräume - Roboterarchitekturen</li> <li>• <b>Die Lage im Raum:</b> Position und Orientierung - Orientierungsbeschreibungen - Homogene Transformation</li> <li>• <b>Denavit-Hartenberg Modellierung</b></li> <li>• <b>Vorwärtstransformation</b></li> <li>• <b>Rückwärtstransformation</b></li> <li>• <b>Jakobi-Matrix</b></li> <li>• <b>Systemkomponente Mensch:</b> Informationsaufnahme - Informationsverarbeitung - Informationsausgabe</li> <li>• <b>Ergonomische Bewertung von MMS:</b> Durchführung empirischer Untersuchungen - Simulative Bewertung</li> <li>• <b>Virtuelle Umgebungen</b></li> <li>• <b>Mensch-Maschine Systemtechnik:</b> Zuverlässigkeit und Verlässlichkeit von MMS - Realisierung von Dialogsystemen - Dynamische Systeme - Assistenzsysteme</li> </ul>			<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Hardware- und Software-Komponenten von Robotersystemen zu identifizieren</li> <li>• die kinematischen Strukturen von Robotern systematisch zu analysieren</li> <li>• grundlegende Verfahren der kinematischen Bewegungssteuerung von Robotern zu entwickeln</li> <li>• fortgeschrittene Verfahren der kinematischen Bewegungssteuerung von Robotern einzuordnen und zu verstehen</li> <li>• im Bereich der Mensch-Maschine-Systeme (MMS) den Menschen als Systemkomponente zu verstehen und zu analysieren</li> <li>• Verfahren der ergonomischen Bewertung von MMS anzuwenden</li> <li>• fortgeschrittene Verfahren der Mensch-Maschine-Systemtechnik zu erinnern und einzuordnen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Höhere Mathematik und Grundlagen Regelungstechnik			schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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: Fehler und Stabilität in Elektrizitätsversorgungssystemen [MSETITTI-9007]**

<b>MODUL TITEL: Fehler und Stabilität in Elektrizitätsversorgungssystemen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch/Englisch (German/English)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Das Modul geht über die symmetrische Betrachtung von Elektrizitätsversorgungssystemen hinaus und beinhaltet dabei folgende Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 012-Modelle symmetrischer Anlagen</li> <li>• 012-Modelle in unsymmetrischen Fehlerfällen von Elektrizitätsversorgungssystemen</li> <li>• Unsymmetrische Kurzschlussstromberechnung</li> <li>• Sternpunktbehandlung</li> <li>• Kapazitive und induktive Beeinflussung</li> <li>• Netzdynamik</li> <li>• Systemstabilität</li> </ul>			<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Verhalten von Energieversorgungssystemen im gestörten Betrieb zu berechnen. Dazu gehört insbesondere die Analyse unsymmetrische Fehlerfälle, die beispielweise aufgrund ein- oder zweipoliger Kurzschlüsse entstehen.</li> <li>• die Möglichkeiten zur Kompensation der Fehlerströme zu verstehen und zu berechnen.</li> <li>• 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.</li> <li>• dynamische Prozesse in der Netzberechnung grundlegend zu beschreiben.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
einschlägiger Bachelor-Abschluss			schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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: Digitale Bildverarbeitung 2 [MSETITTI-9049]**

<b>MODUL TITEL: Digitale Bildverarbeitung 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Multiauflösungs- und Multiratenverfahren der Bildverarbeitung:</b> Gauss- und Laplace-Pyramide, Multiauflösende Filterung digitaler Radiographien, Multiauflösende Analyse von Herzkranzgefäessen in Cine-Angiographien, Multiraten-Rauschreduktion für die Roentgen-Fluoroskopie, Filterbänke &amp; Wavelets, Verschiebungs-Varianz in kritisch abgetasteten Multiraten-Systemen.</li> <li>• <b>Range Imaging:</b> Aktive Triangulation.</li> <li>• <b>Geometrie der Bildgebung:</b> Perspektivische Projektion, Intrinsische und extrinsische Kameraparameter, Projektionsmatrix, Linsenverzerrungen, Kamerakalibration.</li> <li>• <b>Geometrie des binokularen Sehens:</b> Stereopsis des Menschen, Horopter, Gebiet von Panum, Geometrie von Stereo-Kameras, Epipolar-Geometrie, Essentielle Matrix, Fundamentalmatrix.</li> <li>• <b>Verarbeitung stereoskopischer Bilddaten:</b> Kalibration von Stereokameras, Rekonstruktion von Szenen, passive Triangulation, Schätzung der Stereo-Disparität.</li> <li>• <b>Bewegung:</b> Visuelle Bedeutung von Bewegung, Bewegung im 3D-Raum (Translation, Rotation, Projektion von Bewegung auf die Bildebene, Egomotion, Focus of Expansion, Focus of Contraction).</li> <li>• <b>Bewegungsschätzung in Bildsequenzen:</b> Optischer Fluss, Bewegung als 3D-Orientierung, Korrelationsbasierte Verfahren (block matching, Schnelle Schätzverfahren).</li> <li>• <b>Erkennung parametrischer Kurven:</b> Hough-Transformation für Geraden und Kreise.</li> </ul>			<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiauflösungs- und Multiratenverfahren für die Bildverarbeitung anzuwenden</li> <li>• Filterbänke (für bivariate Signale) für perfekte Rekonstruktion zu berechnen</li> <li>• Aufbauten für aktive Triangulation zu dimensionieren</li> <li>• Kameras durch Kameramodell-Matrizen zu beschreiben und mittels Kalibration die extrinsischen und intrinsischen Kameraparameter zu berechnen</li> <li>• eine Stereokamera-Anordnung mathematisch zu beschreiben und das Korrespondenz-Problem mit korrelations- oder merkmalsbasierten Ansätzen zu lösen</li> <li>• den brightness constancy constraint anzuwenden und in Bildsequenzen den optischen Fluss zu berechnen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Digitale Bildverarbeitung 1 oder Biomedical Imaging			Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
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: Optical Telecommunications 2: Systems [MSETITTI-9150]**

<b>MODUL TITEL: Optical Telecommunications 2: Systems</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>The basics of optical communications systems will be covered. In details:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Receiver Architectures</li> <li>• Basics of Communications Signal Analysis</li> <li>• Bandwidth Limitations</li> <li>• Noise in Optical Communications</li> <li>• Optical Keying</li> <li>• Limitations of Long Haul and Metro Communications</li> <li>• Metro &amp; Long Haul System Architectures</li> <li>• Fiber-to-the-Home (FTTH) Systems</li> <li>• Datacom-Systems</li> <li>• Analog Optical Links</li> <li>• Free Space Optical Links</li> <li>• Mixed Domain Optical / Electrical Feedback Systems</li> </ul>			<p>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.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>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 pre-requisite.</p>			<p>written examination (90min) or oral examination (30min)</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Optical Telecommunications 2: Systems [MSETITTI-9150.a]					0	3
Exam Optical Telecommunications 2: Systems [MSETITTI-9150.b]				90	4	0

**Modul: Advanced Coding and Modulation [MSETITTI-2201], [MSETITTI-4207], [MSETITTI-5220], [MSETITTI-9056]**

<b>MODUL TITEL: Advanced Coding and Modulation</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch (Deutsche Vorlesung mit englischen Unterlagen) (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemente digitaler Kommunikationssysteme</li> <li>• Übertragungskanäle und mathematische Modelle</li> <li>• Übersicht über lineare Blockcodes, inklusive BCH- und Reed-Solomon-Codes</li> <li>• Übersicht über Faltungscodes</li> <li>• Prinzip der Soft-Decision-Decodierung, Viterbi-Decodierung, MAP-Decodierung</li> <li>• Low-Density-Parity-Check-Codes (LDPC Codes)</li> <li>• Turbo-Decodierung</li> <li>• Einzel- und Mehrträger-Modulation, inklusive OFDM</li> <li>• Anwendungsbeispiele: GSM, UMTS, LTE</li> </ul>			<p>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.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundlagen der Kommunikationstechnik (Bachelor)			schriftliche Prüfung (90min) oder mündliche Prüfung (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Vorlesung und Übung Advanced Coding and Modulation [MSETITTI-2201.a]		0	4			
Prüfung Advanced Coding and Modulation [MSETITTI-2201.b]	90	4	0			

**Modul: Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSETITTI-1106], [MSETITI-TI-3311], [MSETITTI-5211], [MSETITTI-8107], [MSETITTI-9006]**

<b>MODUL TITEL: Power Electronics - Control, Synthesis and Applications</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Power Electronics generally have the goal to perform electrical energy conversion at high efficiency. The course focuses on the following aspects of converter design:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimum converter losses</li> <li>• silicon and magnetics losses</li> <li>• thermal design</li> <li>• Soft switching of silicon devices to improve device ratings</li> <li>• Using snubbers</li> <li>• Soft-switching converter topologies</li> <li>• Galvanically isolated dc-dc converters</li> <li>• Transformers in power electronics, using uni- and bidirectional core excitation</li> <li>• AC-AC converters</li> <li>• Control of voltage source converters</li> <li>• High-power electronics</li> <li>• Examples</li> </ul>			<p>At the end of the module students are able:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to understand basic topologies for power electronic applications.</li> <li>• to analyze the dynamic behavior of components and circuits, the control concepts, parasitic effects and electromagnetic compatibility.</li> <li>• to design an appropriate power electronic solution for each application including hardware and control.</li> <li>• to evaluate existing power electronic solutions and to optimize them with regard to the application, e.g. for best efficiency.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor degree			Written examination (90min) or oral examination (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Lecture and Exercise Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSETITTI-1106.a]		0	3			
Exam Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSETITTI-1106.b]	90	4	0			

**Modul: Power Electronic Devices [MSETITTI-1222]**

<b>MODUL TITEL: Power Electronic Devices</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	English
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Basics of semiconductor physics:</b> Production process of silicon, Zone melting for n-doped silicon, Doping processes, Repetition of the basic equations on carrier transport and generation</li> <li>• <b>PN junction:</b> 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</li> <li>• <b>PSN Structure:</b> On-state behavior at low- and high-level injection, Blocking operation, Voltage limits, Characteristic curves</li> <li>• <b>Dynamic behavior of power electronic diodes:</b> Turn-on processes at low- and high-level injection, Turn-off processes, Transition from on-state to blocking, Transition with snubber circuit</li> <li>• <b>Thyristor:</b> PNP structure, Basic equations, Equivalent circuit, Switching characteristic, Blocking characteristic</li> <li>• <b>Further thyristor-based structures:</b> Reverse-conducting thyristor, GATT, Triac, GTO</li> <li>• <b>MOSFET:</b> Structure, Basic equations, Construction principle, Characteristic curves, Dynamic behavior, CoolMOS (superjunction)</li> <li>• <b>Modern Devices:</b> Devices with combined bipolar and MOSFET-structure (IGBT, GCT, MTO, MCT)</li> <li>• <b>Thermal characteristics of semiconductors:</b> loss balance, thermal resistances, cooling, damage by power cycling</li> </ul>			<p>At the end of the module students are able:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to understand the necessary semiconductor physic basics and apply them to various semiconductor structures</li> <li>• to understand the fundamental functionality of power electronic devices such as diode, transistor, and advanced semiconductors</li> <li>• to understand the dynamic behavior of different semiconductors and the requirements of their gate driver circuits.</li> <li>• to analyze the effects of parasitic components autonomously and assess their impact on device performance</li> <li>• to autonomously choose power electronic devices for certain applications</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor degree			Written examination (90min) or oral examination (30min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Lecture and Exercise Power Electronic Devices [MSETITTI-1222.a]					0	3
Exam Power Electronic Devices [MSETITTI-1222.b]				90	4	0

**Modul: Medizintechnik 1 [MSETITTI-6313], [MSETITTI-9124]**

<b>MODUL TITEL: Medizintechnik 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Einführung in die Medizintechnik:</b> Entwicklung, Aufgabegebiete, Grundlegende Anforderungen und Randbedingungen der Medizintechnik; Bestimmungen und Normen, Risikomanagement und Sicherheit (Weiterführung und Vertiefung in 'Zulassung und Gebrauchstauglichkeit von Medizinprodukten)</li> <li>• <b>Medizinische Bildgebung (I):</b> 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</li> <li>• <b>Biokompatibilität und Biofunktionalität:</b> 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')</li> <li>• <b>Hygiene und Hygienetechnik:</b> Grundlagen der Hygiene; Verfahren und Wirkprinzipien der Desinfektion und Sterilisation; Komponenten und Bauweisen sterilisierbarer Instrumente und Geräte; Krankenhaushygiene</li> <li>• <b>Biomaterialien:</b> 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</li> <li>• <b>Ausgewählte Fertigungsverfahren für die Medizintechnik:</b> Generative Fertigung von Individualimplantaten, Beschichtung von Implantaten, Herstellung von Zellträgersystemen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zur Biomechanik und können deren Bedeutung für die Gestaltung medizintechnischer Produkte erläutern.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> </ul>			

	Nicht fachbezogen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeiteten</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
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)		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Medizintechnik 1 [MSETITTI-6313.a]		0	4
Prüfung Medizintechnik 1 [MSETITTI-6313.b]	120	5	0

**Modul: Medizintechnik 2 [MSETITTI-6314], [MSETITTI-9125]**

<b>MODUL TITEL: Medizintechnik 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch (German)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Einführung:</b> Überblick zur Instrumenten- und Gerätetechnik - Überblick Krankenhaustechnik - Stellenwert, Entwicklungen und Trends</li> <li>• <b>Medizinische Bildgebung (II):</b> 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 Bildfassung bzw. -rekonstruktion</li> <li>• <b>Biosignalerfassung, Funktionsdiagnostik und Monitoring:</b> Übersicht zu den wichtigsten Verfahren zur Erfassung von Biosignalen und anderer Vitalparameter - Gerätesysteme für Funktionsdiagnostik und Monitoring (Wirkprinzipien, Eigenschaften, Anwendungsbereiche)</li> <li>• <b>Anästhesie und Beatmung:</b> Überblick Narkose, Beatmung, Notfallmedizin - Gerätetechnik (Wirkprinzipien, Eigenschaften, Anwendungsbereiche)</li> <li>• <b>Laser in der Medizin:</b> Medizinische Lasersysteme (Aufbau, Medien, Eigenschaften) - Biophysikalische Wirkung und Anwendungen - Gerätesysteme und Applikatoren - Sicherheitstechnische Aspekte und Normen</li> <li>• <b>Hochfrequenzchirurgie:</b> Überblick und Entwicklung - Physikalische und technische Grundlagen - Monopolare und bipolare Technik - Sicherheitstechnische Aspekte und Normen</li> <li>• <b>Strahlentherapie:</b> Physikalische und technische Grundlagen - Biophysikalische Wirkung und Anwendungen - Systeme und Komponenten - Sicherheitstechnische Aspekte</li> <li>• <b>Therapeutische Anwendung von Ultraschall, Stoßwellentherapie:</b> Physikalische und technische Grundlagen - Biophysikalische Wirkung und Anwendungen - Systeme und Bauweisen - Sicherheit</li> <li>• <b>Rehabilitationstechnik:</b> Funktionelle Analyse - Funktionelle Stimulation - Künstliche Gliedmaßen - Rollstuhltechnik - Kommunikationshilfen</li> <li>• Repetitorium</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• Sie kennen die wichtigsten Normen und Sicherheitsanforderungen für die jeweiligen Komponenten und Systeme bzw. können die jeweils aktuellen Bestimmungen ermitteln und anwenden.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeiteten Themengebietes in einer Präsentation zusammenfassend darstellen, erläutern und diskutieren.</li> <li>• In den Übungen erfolgt die Arbeit teilweise in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit).</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Notwendig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizintechnik 1</li> </ul> <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Medizin (Baumann)</li> <li>• Physik, Mathematik</li> </ul>			<p>schriftliche Prüfung (120min) oder mündliche Prüfung (30min)</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Medizintechnik 2 [MSETITTI-6314.a]		0	4
Prüfung Medizintechnik 2 [MSETITTI-6314.b]	30	5	0



**Modul: Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung / Technology of Extreme-UV Radiation [MSETITTI-3317], [MSETITTI-9186]**

<b>MODUL TITEL: Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung / Technology of Extreme-UV Radiation</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	6	4	jedes 2. Semester	SS 2015	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Motivation: Einsatz der kurzwelligen Strahlung zur Erzeugung und Vermessung von Strukturen im sub-50 nm Bereich; Beispiel Chipherstellung</li> <li>Definition, Besonderheiten und Anwendungspotenzial des extrem ultravioletten (EUV) Spektralbereiches</li> <li>Vorstellung der Vorlesungsinhalte</li> </ul> <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EUV-Strahlung und ihre Wechselwirkung mit Materie</li> <li>Grundprozesse der Ionisation und Emission in isolierten Atomen, Energieniveaus, Absorptionskanten</li> <li>Beschreibung der Wechselwirkung durch Streuprozesse</li> <li>Wellenlängenabhängigkeit von Brechungsindex</li> </ul> <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EUV-Strahlung (Fortsetzung); EUV-Optiken</li> <li>Wellenlängenabhängigkeit der Absorptionlänge</li> <li>Streuung, Brechung und Reflexion</li> <li>Optiken im streifenden Einfall</li> <li>Multilayer-Spiegel, Herstellung von Multilayern</li> </ul> <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EUV-Optiken (Fortsetzung)</li> <li>Kontamination von Optiken unter EUV-Bestrahlung</li> <li>Beugende Optiken</li> <li>Zonenplatten</li> </ul> <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EUV-Lithographie</li> <li>Lithographieverfahren, Markt, Roadmap</li> <li>EUV-Scanner, Quelle-Kollektor-Modul</li> <li>Anforderung an eine EUV-Strahlungsquelle</li> </ul> <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EUV-Strahlungsquellen</li> <li>Synchrotron, Röntgenröhre</li> <li>Heiße Plasmen</li> <li>Emissionsspektrum von Xe und Sn</li> <li>Ionisationsgleichgewicht</li> <li>Strahldichte optisch dicker Linien</li> </ul> <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EUV-Strahlungsquellen (Fortsetzung)</li> <li>Strahlungsleistung einer gepulsten EUV-Quelle</li> <li>Laserproduzierte Plasmen</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die aktuellen Fragestellungen und Forschungsmethoden der Technologien, in denen extrem ultraviolette Strahlung zum Einsatz kommt.</li> <li>Die Studierenden haben den Überblick über die Grundlagen der EUV-Technologie sowie über die bei der Entwicklung neuer Geräte entstehenden ingenieurwissenschaftlichen Herausforderungen.</li> <li>Sie verfügen über das allgemeine Wissen der Grundlagen der Wechselwirkung der extrem ultravioletten Strahlung mit Materie.</li> <li>Die Studierenden verstehen die relevanten Begriffe aus den Bereichen Optik, Atom- und Plasmaphysik und Messtechnik und können sie praxisrelevant anwenden.</li> <li>Sie kennen, wie man die EUV-Strahlung erzeugen und vermessen kann.</li> <li>Sie haben den Überblick über existierende und potenzielle industrielle Anwendungen der EUV-Strahlung und deren Mechanismen.</li> <li>Die Studierenden lernen, die komplizierten physikalischen und technischen Zusammenhänge bei der anwendungsorientierten Forschung zu analysieren und auszuwerten.</li> <li>Sie können anwendungsorientierte Schätz- und Rechenaufgaben lösen, Einheiten überprüfen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden bekommen Einblicke in die anwendungsorientierte Forschung.</li> <li>Sie werden befähigt, komplizierte Zusammenhänge zu analysieren und auszuwerten, Problemlösungen zu erarbeiten und zu bewerten, Fehleranalysen durchzuführen, Ergebnisse kritisch zu analysieren.</li> <li>Sie lernen Abschätzungen durchzuführen.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entladungsbasierte Plasmen</li> <li>• Quellen für EUV-Lithographie</li> </ul> <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messtechnik</li> <li>• Bandpassfilter</li> <li>• Strahlungsdetektoren</li> <li>• Lochkamera</li> <li>• Flatfieldspektrograph</li> <li>• In-Band Energiemonitor</li> </ul> <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belichtungsstation zum Charakterisieren von EUV-Photoresists</li> <li>• Aufgabenstellung, Anforderungen an das Gerät</li> <li>• Vorgehensweise und Lösungsweg</li> <li>• Charakterisierung und Abnahme</li> <li>• Zusatzoptionen</li> </ul> <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EUV-Reflektometer</li> <li>• Maskenblanks-Inspektion durch EUV-Reflektometrie</li> <li>• Meßanforderungen an EUV-Maskenblanks</li> <li>• Konzept des Reflektometers</li> <li>• Ergebnisse</li> </ul> <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EUV-Reflektometrie</li> <li>• Spektrale und integrale Reflektometrie</li> <li>• Reflektometrie im streifenden Einfall</li> <li>• Einfluß der Schichtdicke und Rauigkeit auf die Winkel- und Wellenlängenabhängigkeit der Reflektivität</li> </ul> <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EUV- und Röntgenmikroskopie</li> <li>• Kontrastmechanismen</li> <li>• Wasserfenstermikroskopie am Synchrotron</li> <li>• Anwendungen der Röntgenmikroskopie, Labor-Wasserfensterquelle</li> <li>• Transmissions-EUV-Mikroskop am FhG-ILT</li> </ul> <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Defekterkennung</li> <li>• Existierende Mikroskopietechnologien und deren Fortschritte.</li> <li>• EUV-Reflektionsmikroskop zur Masken-Inspektion</li> <li>• Streulichtmessungen</li> <li>• Photoemissionsspektroskopie</li> </ul> <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• X-Ray und EUV-Laser</li> <li>• Stimulierte Emission und ASE</li> <li>• Pumpmechanismen</li> <li>• Gain-Koeffizient, Frequenzskalierung</li> <li>• Experimente</li> </ul> <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• X-Ray und EUV-Laser (Fortsetzung)</li> <li>• Table-top EUV-Laser</li> <li>• Weitere EUV-Anwendung: Farbzentren-Erzeugung</li> <li>• Zusammenfassung der Vorlesungsinhalte</li> </ul>	
--	--

Voraussetzungen		Benotung	
Empfohlene Voraussetzungen (z.B. andere Module, Fremdsprachenkenntnisse, ..): • Physik		mündliche Prüfung (30 min) oder schriftliche Prüfung (90 min)	
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesungen und Übungen Technologie der Extrem Ultravioletten Strahlung [MSETITTI-9186.a]		0	4
30	30	6	0

**Modul: Praktika in der Technischen Informatik [MSETITTI-4401]**

<b>MODUL TITEL: Praktika in der Technischen Informatik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	12	12	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch (German/English)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Aus folgenden Praktika kann ausgewählt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Bildverarbeitung (WS/SS)</li> <li>• Betriebssysteme: Parallelverarbeitung (WS/SS)</li> <li>• Betriebssysteme: Realzeitverarbeitung (WS/SS)</li> <li>• Akustik (WS/SS)</li> <li>• Matlab Advanced - Digitale Signalverarbeitung (WS/SS)</li> <li>• Digitale Signalverarbeitung - Embedded Audio Processing (WS)</li> <li>• Real-Time Audio Processing (SS)</li> <li>• SMEAGOL - Small Embedded Advanced and Generic Objects Laboratory (WS/SS)</li> <li>• Wireless Communications: Software Radio Implementations (SS)</li> <li>• Network Simulators (unregelmäßig)</li> <li>• Network Programming (WS/SS)</li> <li>• Optimization Lab for Communication and Signal Processing using Matlab (WS/SS)</li> <li>• Multimedia Signalverarbeitung (WS)</li> <li>• Entwurf anwendungsspezifischer programmierbarer Architekturen (WS/SS)</li> <li>• Entwurf digitaler Mobilfunkempfänger: Synchronisation und Detektion (WS/SS)</li> <li>• Analog- und Mixed-Signal Elektronik (WS/SS)</li> <li>• Akustische Virtuelle Realität (WS/SS)</li> <li>• Analysis and Evaluation of Queues and Networks by Modern Simulation Tools (WS)</li> <li>• Advanced Network Programming - Switching and Routing (WS)</li> <li>• Radarpraktikum (WS)</li> </ul>				<p>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.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
einschlägiger Bachelor-Abschluss				<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolloquien zu jedem Versuch</li> <li>• Durchführung der Praktikumsversuche</li> <li>• schriftliche Darstellung der Ergebnisse</li> </ul>		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
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
Laboratory Analysis and Evaluation of Queues and Networks by Modern Simulation Tools [MSETITTI-4401.r]		4	4
Laboratory Advanced Network Programming - Switching and Routing [MSETITTI-4401.s]		4	4
Radarpraktikum [MSETITTI-4401.t]		4	4

**Modul: Praktika in der Biomedizinischen Technik [MSETITTI-6401]**

<b>MODUL TITEL: Praktika in der Biomedizinischen Technik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	12	12	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch (German/English)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>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.</p> <p>Alle Studierenden der Studienrichtung Biomedizinische Technik müssen am</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Biomedizintechnik teilnehmen.</li> </ul> <p>Darüber hinaus kann aus folgenden Praktika ausgewählt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Bildverarbeitung(WS/SS)</li> <li>• Matlab Advanced - Digitale Signalverarbeitung (WS/SS)</li> <li>• Akustik (WS/SS)</li> <li>• SMEAGOL - Small Embedded Advanced and Generic Objects Lab (WS/SS)</li> <li>• Analog- and Mixed-Signal Elektronik (WS/SS)</li> <li>• Optimization Lab for Communication and Signal Processing Using MATLAB (WS/SS)</li> <li>• Praktikum Akustische Virtuelle Realität (WS/SS)</li> <li>• Einführung in die Medizin für Naturwissenschaftler und Ingenieure 1 (WS)</li> <li>• Einführung in die Medizin für Naturwissenschaftler und Ingenieure 2 (SS)</li> <li>• Analysis and Evaluation of Queues and Networks by Modern Simulation Tools (WS)</li> <li>• Radarpraktikum (WS)</li> </ul>			<p>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.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
einschlägiger Bachelor-Abschluss			<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolloquien zu jedem Versuch</li> <li>• Durchführung der Praktikumsversuche</li> <li>• schriftliche Darstellung der Ergebnisse</li> </ul>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
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
Praktikum Einführung in die Medizin für Naturwissenschaftler und Ingenieure 1 [MSETITTI-6401.j]		2	1
Praktikum Einführung in die Medizin für Naturwissenschaftler und Ingenieure 2 [MSETITTI-6401.k]		2	1
Laboratory Analysis and Evaluation of Queues and Networks by Modern Simulation Tools [MSETITTI-6401.l]		4	4
Radarpraktikum [MSETITTI-6401.m]		4	4

**Modul: Laboratories on Communications Engineering [MSETITTI-7401]**

<b>MODUL TITEL: Laboratories on Communications Engineering</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	12	12	jedes Semester	WS 2010/2011	Eng-lish/German
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Catalogue of lab courses to be chosen of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digital Image Processing</li> <li>• Operating System Lab: Parallel Processing</li> <li>• Operating System Lab: Real Time Processing</li> <li>• Acoustic</li> <li>• Matlab Advanced - Digital Signal Processing</li> <li>• Digital Signal Processing - Embedded Audio Processing</li> <li>• Real Time Audio Processing</li> <li>• SMEAGOL - Small Embedded Advanced and Generic Objects Laboratory</li> <li>• Wireless Communications: Software Radio Implementations</li> <li>• Network Simulators</li> <li>• Embedded Network Systems</li> <li>• Network Programming</li> <li>• Optimization Lab for Communication and Signal Processing Using Matlab</li> <li>• Multimedia Signal Processing</li> <li>• Design of Application-Specific Instruction-Set Processors</li> <li>• Digital Mobile Receiver Design: Synchronization and Detection</li> <li>• Analog and Mixed Signal Electronic</li> <li>• Communications Engineering Laboratory</li> <li>• Acoustic Virtual Reality</li> <li>• Analysis and Evaluation of Queues and Networks by Modern Simulation Tools</li> <li>• Advanced Network Programming - Switching and Routing</li> <li>• Radar Laboratory</li> </ul>			<p>Students are able to familiarize themselves under guidance with predefined experiments and execute 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.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Bachelor Degree in Electrical Engineering, Communications Engineering, Computer Engineering or similar study programmes</p>			<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colloquia on each experiment</li> <li>• Execution of experiments</li> <li>• Written presentation of results</li> </ul>			



<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Laboratory Exercises on Digital Image Processing (Praktikum Digitale Bildverarbeitung) [MSETITTI-7401.a]		4	4
Laboratory Exercises on Operating Systems Lab: Parallel Processing (Praktikum Betriebssysteme: Parallelverarbeitung) [MSETITTI-7401.b]		4	4
Laboratory Exercises on Operating Systems Lab: Real Time Processing (Praktikum Betriebssysteme: Realzeitverarbeitung) [MSETITTI-7401.c]		4	4
Laboratory Exercises on Acoustic (Praktikum Akustik) [MSETITTI-7401.d]		4	4
Laboratory Exercises on Matlab Advanced - Digital Signal Processing (Praktikum Matlab Advanced - Digitale Signalverarbeitung) [MSETITTI-7401.e]		4	4
Laboratory Exercises on Digital Signal Processing - Embedded Audio Processing (Praktikum Digitale Signalverarbeitung - 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 (Praktikum Multimedia Signalverarbeitung) [MSETITTI-7401.m]		4	4
Laboratory Exercises on Design of Application-Specific Instruction-Set Processors (Praktikum Entwurf anwendungsspezifischer programmierbarer Architekturen) [MSETITTI-7401.n]		4	4
Laboratory Exercises Digital Mobile Receiver Design: Synchronization and Detection (Praktikum Entwurf digitaler Mobilfunkempfänger: Synchronisation und Detektion) [MSETITTI-7401.o]		4	4
Laboratory Exercises on Analog and Mixed Signal Electronics (Praktikum Analog- und Mixed-Signal Elektronik) [MSETITTI-7401.p]		4	4
Laboratory Exercises Communications Engineering (Praktikum Kommunikationstechnik) [MSETITTI-7401.q]		4	4
Laboratory Exercises on Acoustic Virtual Reality (Praktikum Akustische Virtuelle Realität) [MSETITTI-7401.r]		4	4
Laboratory Analysis and Evaluation of Queues and Networks by Modern Simulation Tools [MSETITTI-7401.s]		4	4
Laboratory Advanced Network Programming - Switching and Routing [MSETITTI-7401.t]		4	4
Radar Laboratory [MSETITTI-7401.u]		4	4

**Modul: Praktika in der Systemtechnik und Automatisierung [MSETITTI-5401]**

<b>MODUL TITEL: Praktika in der Systemtechnik und Automatisierung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	12	12	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch (German/English)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Aus folgenden Praktika kann ausgewählt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Bildverarbeitung (WS/SS)</li> <li>• Matlab Advanced - Digitale Signalverarbeitung (WS/SS)</li> <li>• FPGA-Entwurfstechnik (WS/SS)</li> <li>• Entwurf anwendungsspezifischer programmierbarer Architekturen (WS/SS)</li> <li>• Optimization Lab for Communication and Signal Processing Using MATLAB (WS/SS)</li> <li>• Analog- and Mixed Signal Elektronik (WS/SS)</li> <li>• Praktikum Entwicklung eines 3D Replikators (WS)</li> <li>• Batteriespeichertechnik (SS)</li> <li>• Analysis and Evaluation of Queues and Networks by Modern Simulation Tools (WS)</li> <li>• Advanced Network Programming - Switching and Routing (WS)</li> <li>• Radarpraktikum (WS)</li> </ul>			<p>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.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
einschlägiger Bachelor-Abschluss			<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolloquien zu jedem Versuch</li> <li>• Durchführung der Praktikumsversuche</li> <li>• schriftliche Darstellung der Ergebnisse</li> </ul>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
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]		4	4
Praktikum Batteriespeichertechnik [MSETITTI-5401.h]		4	4
Laboratory Analysis and Evaluation of Queues and Networks by Modern Simulation Tools [MSETITTI-5401.i]		4	4
Laboratory Advanced Network Programming - Switching and Routing [MSETITTI-5401.j]		4	4
Radarpraktikum [MSETITTI-5401.k]		4	4

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

<b>MODUL TITEL: Praktika in der Informations- und Kommunikationstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	12	12	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch (German/English)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Aus folgenden Praktika kann ausgewählt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Bildverarbeitung (WS/SS)</li> <li>• Betriebssysteme: Parallelverarbeitung (WS/SS)</li> <li>• Betriebssysteme: Realzeitverarbeitung (WS/SS)</li> <li>• Akustik (WS/SS)</li> <li>• Matlab Advanced - Digitale Signalverarbeitung (WS/SS)</li> <li>• Digitale Signalverarbeitung - Embedded Audio Processing (WS)</li> <li>• Real-Time Audio Processing (SS)</li> <li>• SMEAGOL - Small Embedded Advanced and Generic Objects Laboratory (WS/SS)</li> <li>• Wireless Communications: Software Radio Implementations (SS)</li> <li>• Network Simulators (unregelmäßig)</li> <li>• Network Programming (WS/SS)</li> <li>• Optimization Lab for Communication and Signal Processing using Matlab (WS/SS)</li> <li>• Multimedia-Signalverarbeitung (WS)</li> <li>• Entwurf anwendungsspezifischer programmierbarer Architekturen (WS/SS)</li> <li>• Entwurf digitaler Mobilfunkempfänger: Synchronisation und Detektion (WS/SS)</li> <li>• Analog- und Mixed-Signal Elektronik (WS/SS)</li> <li>• Praktikum Akustische Virtuelle Realität (WS/SS)</li> <li>• Analysis and Evaluation of Queues and Networks by Modern Simulation Tools (WS)</li> <li>• Advanced Network Programming - Switching and Routing (WS)</li> <li>• Radarpraktikum (WS)</li> </ul>			<p>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.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
einschlägiger Bachelor-Abschluss			<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolloquien zu jedem Versuch</li> <li>• Durchführung der Praktikumsversuche</li> <li>• schriftliche Darstellung der Ergebnisse</li> </ul>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
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
Laboratory Analysis and Evaluation of Queues and Networks by Modern Simulation Tools [MSETITTI-2401.r]		4	4
Laboratory Advanced Network Programming - Switching and Routing [MSETITTI-2401.s]		4	4
Radarpraktikum [MSETITTI-2401.t]		4	4

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

<b>MODUL TITEL: Praktika in der Mikro- und Nanoelektronik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	12	12	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch/Englisch (German/English)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>Das Modul "Praktika in der Mikro- und Nanoelektronik" dient der praktischen Vertiefung von bereits Erlerntem im Bereich der Mikro- und Nanoelektronik und/oder der praktischen Begleitung von Vorlesungen und Übungen aus diesem Bereich.</p> <p>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.</p> <p>Aus folgenden Praktika kann ausgewählt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vom Material zum Device (WS/SS)</li> <li>• VLSI-Entwurfstechnik (WS/SS)</li> <li>• FPGA-Entwurfstechnik (WS/SS)</li> <li>• Entwurf anwendungsspezifischer programmierbarer Architekturen (WS/SS)</li> <li>• Analog- und Mixed-Signal Elektronik (WS/SS)</li> <li>• Halbleitertechnik, Multifunktionales Silizium: Mikroelektronik, Photovoltaik, Photonik (WS)</li> <li>• CAD-Praktikum: Simulation von Halbleiterbauelementen CAD/Lab course: Simulation of semiconductor devices (SS)</li> <li>• Radarpraktikum (WS)</li> </ul>			<p>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.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
einschlägiger Bachelor-Abschluss			<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolloquien zu jedem Versuch</li> <li>• Durchführung der Praktikumsversuche</li> <li>• schriftliche Darstellung der Ergebnisse</li> </ul>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
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
Radarpraktikum [MSETITTI-3401.h]		4	4