

## Amtliche Bekanntmachungen

Herausgegeben im Auftrage des Rektors von der Abteilung 1.1 des Dezernates 1.0  
der RWTH Aachen, Templergraben 55, 52056 Aachen

Nr. 2010/125	01.12.2010	Redaktion: Sylvia Glaser
S. 1 – 226		Telefon: 80-99087

### **Prüfungsordnung**

#### **für den Master-Studiengang**

**Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik**

**der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen**

**vom 26.11.2010**

**Für die vorliegende Prüfungsordnung (PO) gibt es eine aktualisierte PO des Studiengangs, die unter Nummer 2013/139 veröffentlicht wurde.**

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 2 des Gesetzes zum Ausbau der Fachhochschulen in Nordrhein-Westfalen vom 8. Oktober 2009 (GV. NRW 2009, S. 516) hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

## Inhaltsübersicht

### I. Allgemeines

- § 1 Geltungsbereich und akademischer Grad
- § 2 Ziel des Studiums und Sprachenregelung
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte
- § 5 Anmeldung und Zugang zu Lehrveranstaltungen
- § 6 Prüfungen und Prüfungsfristen
- § 7 Formen der Prüfungen
- § 8 Zusätzliche Module
- § 9 Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten
- § 10 Prüfungsausschuss
- § 11 Prüfende und Beisitzende
- § 12 Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen und Einstufung in höhere Fachsemester
- § 13 Wiederholung von Prüfungen, der Master-Arbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs
- § 14 Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

### II. Master-Prüfung und Master-Arbeit

- § 15 Art und Umfang der Master-Prüfung
- § 16 Master-Arbeit
- § 17 Annahme und Bewertung der Master-Arbeit
- § 18 Bestehen der Master-Prüfung

### III. Schlussbestimmungen

- § 19 Zeugnis, Urkunde und Bescheinigungen
- § 20 Ungültigkeit der Master-Prüfung, Aberkennung des akademischen Grades
- § 21 Einsicht in die Prüfungsakten
- § 22 Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

### Anlagen:

1. Modulkatalog
2. Studienverlaufsplan
3. Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit
4. Masterarbeiten außerhalb der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der RWTH Aachen

Anhang: Glossar

### I. Allgemeines

## **§ 1**

### **Geltungsbereich und akademischer Grad**

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für den Master-Studiengang Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik.
- (2) Bei erfolgreichem Abschluss des Master-Studiums verleiht die Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik den akademischen Grad eines Master of Science RWTH Aachen University (M. Sc. RWTH).

## **§ 2**

### **Ziel des Studiums und Sprachenregelung**

- (1) Im Master-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik werden die im Bachelor-Studiengang erworbenen Kenntnisse so verbreitert und vertieft, dass die Absolventin bzw. der Absolvent zur Behandlung komplexer Fragestellungen und insbesondere zur selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit befähigt wird.
- (2) Bei dem Master-Studiengang handelt es sich um einen konsekutiven Studiengang.
- (3) Das Studium findet in deutscher und englischer Sprache statt. Es sind einzelne Schwerpunktrichtungen vorgesehen, in denen Lehrveranstaltungen in überwiegend deutscher oder englischer Sprache angeboten werden:
  - Energietechnik (überwiegend deutsch)
  - Informations- und Kommunikationstechnik (überwiegend deutsch)
  - Mikro- und Nanoelektronik (überwiegend deutsch)
  - Technische Informatik (überwiegend deutsch)
  - Biomedizinische Technik (überwiegend deutsch)
  - Automatisierungstechnik (überwiegend deutsch)
  - Electrical Power Engineering (überwiegend englisch)
  - Communications Engineering (überwiegend englisch)
- (4) Die Master-Arbeit kann wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

## **§ 3**

### **Zugangsvoraussetzungen**

- (1) Zugangsvoraussetzung ist ein anerkannter erster Hochschulabschluss im Fach Elektrotechnik, Informationstechnik und/oder Technische Informatik, durch den die fachliche Vorbildung für den Masterstudiengang nachgewiesen wird. Anerkannt sind Hochschulabschlüsse, die durch eine zuständige staatliche Stelle des Staates, in dem die Hochschule ihren Sitz hat, genehmigt oder in einem staatlich anerkannten Verfahren akkreditiert worden sind.
- (2) Für die fachliche Vorbildung im Sinne des Absatzes 1 ist es erforderlich, dass die Studienbewerberin bzw. der Studienbewerber in den nachfolgend aufgeführten Bereichen über die für ein erfolgreiches Studium im Masterstudiengang Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik erforderlichen Kenntnisse verfügt:
  - Höhere Mathematik im Umfang von mindestens 28 ECTS

- Physik und physikalische Grundlagen der Elektrotechnik (z.B. Werkstoffe) im Umfang von mindestens 12 ECTS
  - Grundlagen der Elektrotechnik im Umfang von mindestens 30 ECTS
  - Grundlagen der Informatik und Programmierung im Umfang von mindestens 12 ECTS
  - Grundlagen der Systemtheorie im Umfang von mindestens 8 ECTS
  - Theoretische Vertiefungen in Elektrotechnik oder Informatik im Umfang von mindestens 8 ECTS
  - Anwendungsorientierte Lehrveranstaltungen z.B. aus den Gebieten Schaltungstechnik, Mikroelektronik, Kommunikationstechnik, Energietechnik, Technische Informatik oder Medizintechnik im Umfang von mindestens 20 ECTS.
- (3) Der Prüfungsausschuss kann eine Zulassung mit der Auflage verbinden, bestimmte Kenntnisse bis zur Anmeldung der Master-Arbeit nachzuweisen. Art und Umfang dieser Auflagen werden vom Prüfungsausschuss individuell auf Basis der im Rahmen des vorangegangenen Studienabschlusses absolvierten Studieninhalte festgelegt, dies geschieht in Absprache mit der Studienkoordinatorin bzw. dem Studienkoordinator bzw. der Fachstudienberaterin bzw. dem Fachstudienberater.
- (4) Für den Studiengang mit Studienschwerpunkt gem. § 2 Abs. 3 in überwiegend deutscher Sprache ist die ausreichende Beherrschung der deutschen Sprache von den Studienbewerbern nachzuweisen, die Deutsch nicht als Muttersprache erlernt, die ihre Studienqualifikation nicht an einer deutschsprachigen Einrichtung erworben haben bzw. nach erfolgreichem Abschluss eines deutschsprachigen ersten Hochschulabschlusses, für den der Nachweis nicht Voraussetzung war. Es werden folgende Nachweise anerkannt:
- a) TestDaF (Niveaustufe 4 in allen vier Prüfungsbereichen),
  - b) Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang (DSH, Niveaustufe 2 oder 3),
  - c) Deutsches Sprachdiplom der Kultusministerkonferenz – Zweite Stufe (KMK II),
  - d) Kleines Deutsches Sprachdiplom (KDS), Großes Deutsches Sprachdiplom oder Zentrale Oberstufenprüfung (ZOP) des Goethe-Institutes,
  - e) Deutsche Sprachprüfung II des Sprachen- und Dolmetscher Institutes München.
- (5) Für den Studiengang mit Studienschwerpunkt gem. § 2 Abs. 3 in überwiegend englischer Sprache ist die ausreichende Beherrschung der englischen Sprache von den Studienbewerbern nachzuweisen, die ihre Studienqualifikation nicht an einer ausschließlich englischsprachigen Einrichtung erworben oder Englisch als Muttersprache erlernt haben. Es werden folgende Nachweise anerkannt:
- a) Test of English as Foreign Language (TOEFL) "Internet-based" Test (iBT) mit einem Ergebnis von mindestens 80 Punkten oder
  - b) TOEFL "Paper-based" Test (PBT) mit einem Ergebnis von mindestens 550 Punkten oder
  - c) IELTS-Test mit einem Ergebnis von mindestens 6.0
  - d) Cambridge Test – Certificate in Advanced English (CAE)
- (6) Die Feststellung, ob die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind, trifft der Prüfungsausschuss in Absprache mit dem Studierendensekretariat, bei ausländischen Studienbewerberinnen bzw. -bewerbern in Absprache mit dem International Office.

- (7) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die schon einen Masterstudiengang an der RWTH oder an anderen Hochschulen studiert haben, müssen vor der Einschreibung bzw. bei der Umschreibung in diesen Studiengang beim hiesigen Prüfungsausschuss die Anrechnung bisher erbrachter positiver und negativer Prüfungsleistungen beantragen, um eingeschrieben bzw. umgeschrieben werden zu können.
- (8) Zum Zeitpunkt der Immatrikulation wählt die Studienbewerberin oder der Studienbewerber den gewünschten Studienschwerpunkt gem. § 2 Abs. 3. Ein Wechsel ist einmalig auf Antrag innerhalb der ersten 2 Semester möglich.

#### **§ 4**

##### **Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte**

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Master-Arbeit vier Semester (zwei Jahre). Das Studium kann in jedem Semester aufgenommen werden.
- (2) Das Studium ist modular aufgebaut. Die einzelnen Module beinhalten die Vermittlung bzw. Erarbeitung eines Stoffgebietes und der entsprechenden Kompetenzen. Eine Beurteilung der Studienergebnisse durch eine Prüfung oder eine andere Form der Bewertung muss vorgesehen werden. Das Studium enthält einschließlich des Moduls Master-Arbeit minimal 14 und maximal 21 Module. Alle Module sind im Modulkatalog definiert (s. Anlage 1).
- (3) Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden gemäß § 9 bewertet und gehen mit Leistungspunkten (Credit Points (CP)) gewichtet in die Gesamtnote ein. CP werden nicht nur nach dem Umfang der Lehrveranstaltung vergeben, sondern umfassen den durch ein Modul verursachten Zeitaufwand der Studierenden für Vorbereitung, Nacharbeit und Prüfungen (Selbststudium). Ein CP entspricht dem geschätzten Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden. Ein Semester umfasst in der Regel etwa 30 CP, der Master-Studiengang umfasst insgesamt 120 CP.
- (4) Der Studienumfang beläuft sich zuzüglich der Master-Arbeit und des Praxissemesters auf minimal 57 und maximal 59 Semesterwochenstunden (Kontaktzeit in SWS). Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der gesamten Vorlesungszeit eines Semesters. Die angegebenen SWS beziehen sich auf die reine Dauer der Veranstaltungen. Darüber hinaus sind Zeiten zur Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen aufzubringen. Diese Zeiten gehen gemäß Absatz 3 in die Zuweisung der entsprechenden Creditanzahl ein.
- (5) Die RWTH stellt durch ihr Lehrangebot sicher, dass die Regelstudienzeit eingehalten werden kann, dass insbesondere die für einen Studienabschluss erforderlichen Module und die zugehörigen Prüfungen sowie die Master-Arbeit im vorgesehenen Umfang und innerhalb der vorgesehenen Fristen absolviert werden können.

#### **§ 5**

##### **Anmeldung und Zugang zu Lehrveranstaltungen**

- (1) Die Lehrveranstaltungen des Master-Studiengangs Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik stehen den für diesen Studiengang eingeschriebenen oder als Zweithörerin bzw. Zweithörer zugelassenen Studierenden sowie grundsätzlich Studierenden anderer Studiengänge und Gasthörerinnen und Gasthörern der RWTH zur Teilnahme offen. Für jede Lehrveranstaltung ist eine Anmeldung über ein modulares Anmeldeverfahren er-

forderlich. Anmeldefrist und Anmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem rechtzeitig bekannt gegeben. Eine Orientierungsabmeldung von einer Lehrveranstaltung, die über ein Semester läuft, ist bis zum letzten Freitag im Mai bzw. November möglich (Orientierungsphase).

- (2) Machen es der angestrebte Studienerfolg, die für eine Lehrveranstaltung vorgesehene Vermittlungsform, Forschungsbelange oder die verfügbare Kapazität an Lehr- und Betreuungspersonal erforderlich, die Teilnehmerzahl einer Lehrveranstaltung zu begrenzen, so erfolgt dies nach Maßgabe des § 59 Abs. 2 HG. Dabei sind Studierende, die im Rahmen ihres Studiengangs auf den Besuch einer Lehrveranstaltung angewiesen sind vorrangig zu berücksichtigen (semesterfixierte Pflichtleistung bzw. Wahlpflichtleistung). Als weitere Kriterien werden in der nachfolgenden Reihenfolge gesetzt: die semestervariable Pflichtleistung bzw. Wahlpflichtleistung, die Wahlleistung (§ 6 Abs. 1) und die freiwillige Zusatzleistung (gemäß § 8 Abs. 1) und der freie Zugang (Absatz 1).

## § 6

### Prüfungen und Prüfungsfristen

- (1) Die Gesamtheit der Master-Prüfung besteht aus den Prüfungsleistungen zu den einzelnen Modulen sowie der Master-Arbeit. Die Prüfungen und die Master-Arbeit werden studienbegleitend abgelegt und sollen innerhalb der festgelegten Regelstudienzeit abgeschlossen sein. Während der Prüfung müssen die Studierenden eingeschrieben sein. Die Module innerhalb des Curriculums gliedern sich in Pflicht- und Wahlpflichtmodule sowie ggf. Wahlmodule. Pflichtmodule sind verbindlich vorgegeben. Wahlpflichtmodule gestatten eine Auswahl aus einer vorgegebenen Aufstellung alternativer Module durch die Studierenden. Darüber hinaus kann ein definierter Wahlbereich vorgesehen werden, aus dem von den Studierenden frei gewählt werden kann. Dieser Wahlbereich ist nicht mit den in § 8 genannten Zusatzmodulen gleichzusetzen. Zusatzmodule stellen Module dar, die im Studienplan nicht vorgesehen sind, sondern von den Studierenden zusätzlich - auf freiwilliger Basis- belegt werden.
- (2) Für den Besuch von Lehrveranstaltungen ist eine modulare Anmeldung erforderlich. Mit der Anmeldung zur Lehrveranstaltung in Pflichtmodulen und Wahlpflichtmodulen ist eine automatisierte Folgeanmeldung zu der dazugehörigen Prüfung möglich. Diese Folgeanmeldung erfolgt automatisch zum 1.12. für das Wintersemester bzw. 1.6. für das Sommersemester des jeweiligen Jahres. § 5 Abs. 1 bleibt davon unbenommen.
- (3) Die Studierenden sollen die Lehrveranstaltungen zu dem im Studienplan vorgesehenen Zeitpunkt besuchen. Die genauen An- und Abmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben. Die Meldung zu einer Prüfung ist zugleich eine bedingte Meldung zu den Wiederholungsprüfungen. § 5 Abs. 1 bleibt hiervon unberührt.
- (4) Der Prüfungsausschuss sorgt dafür, dass zu den zur Master-Prüfung gehörenden Fächern eines Semesters im darauf folgenden Prüfungszeitraum Prüfungen erbracht werden können. Es sind pro Fach mindestens zwei Prüfungstermine pro Jahr anzubieten, im Falle von Klausuren sind diese zu Vorlesungsbeginn anzukündigen.
- (5) Die gesetzlichen Mutterschutzfristen, die Fristen der Elternzeit und die Ausfallzeiten aufgrund der Pflege und Erziehung von Kindern im Sinne des § 25 Abs. 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz sowie aufgrund der Pflege der Ehegattin bzw. des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin bzw. des eingetragenen Lebenspartners oder einen in gerader Linie Verwandten oder ersten Grades Verschwägerten sind zu berücksichtigen.
- (6) Macht die Kandidatin bzw. der Kandidat durch ein ärztliches Zeugnis glaubhaft, dass sie bzw. er wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung oder chronischer Krankheit nicht in der Lage ist, eine Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, hat die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin

bzw. dem Kandidaten zu gestatten, gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen. Bei der Festlegung von Pflichtpraktika bzw. verpflichtenden Auslandsaufenthalten sind Ersatzleistungen zu gestatten, wenn diese aufgrund der Beeinträchtigung auch mit Unterstützung durch die Hochschule nicht nachgewiesen werden können.

- (7) Beurlaubte Studierende sind nicht berechtigt, an der RWTH Leistungsnachweise zu erwerben oder Prüfungen abzulegen. Dies gilt nicht für die Wiederholung von nicht bestandenem Prüfungen und für Leistungsnachweise (Erfahrungsberichte) für das Auslands- oder Praxissemester selbst. Außerdem gilt dies nicht, wenn die Beurlaubung aufgrund der Pflege und Erziehung von Kindern im Sinne des § 25 Abs. 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz sowie aufgrund der Pflege der Ehegattin bzw. des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin bzw. des eingetragenen Lebenspartners oder eines in gerader Linie Verwandten oder im ersten Grad Verschwägerten erfolgt.

## § 7

### Formen der Prüfungen

- (1) Eine Prüfung ist im Regelfall eine Klausurarbeit oder eine mündliche Prüfung. Prüfungen können aber auch in Form eines Referates im Seminar, einer Projektarbeit oder eines Kolloquiums erbracht werden. Im Rahmen eines Moduls kann die Vorlage von Teilnahmenachweisen sowie Leistungsnachweisen verlangt werden. Ein Leistungs- oder Teilnahmenachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen innerhalb eines Moduls definiert werden. Leistungsnachweise können in den gleichen Formen wie die Prüfungen erworben werden. Ein Teilnahmenachweis bescheinigt die aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung.
- (2) Die endgültige Form der Prüfung im Fall von alternativen Möglichkeiten und die zugelassenen Hilfsmittel werden in der Regel zu Beginn der Lehrveranstaltung, spätestens bis vier Wochen vor dem Prüfungstermin bekannt gegeben. § 13 Abs.5 bleibt davon unberührt. Der Prüfungstermin und der Name der oder des Prüfenden müssen spätestens bis Mitte Mai bzw. Mitte November im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben werden muss. Für mündliche Prüfungen kann auch ein Termin individuell vereinbart werden, der Name des Prüfenden muss jedoch feststehen  
Ebenso ist mitzuteilen, wie die Einzelbewertung der Prüfungen in die Gesamtbewertung der Prüfung zu der Lehrveranstaltung einfließen.
- (3) In den **mündlichen Prüfungen** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. Durch die mündliche Prüfung soll ferner festgestellt werden, ob die Kandidatin bzw. der Kandidat über breites Grundlagenwissen verfügt. Mündliche Prüfungen werden entweder von mehreren Prüfenden (Kollegialprüfung) oder von einer bzw. einem Prüfenden in Gegenwart einer bzw. eines sachkundigen Beisitzenden als Gruppenprüfung mit nicht mehr als vier Kandidatinnen bzw. Kandidaten oder als Einzelprüfung abgelegt. Hierbei wird jede Kandidatin bzw. jeder Kandidat in einem Prüfungsfach bzw. Stoffgebiet grundsätzlich nur von einer Prüfenden bzw. einem Prüfenden geprüft. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 9 Abs. 1 hat die bzw. der Prüfende die Beisitzende bzw. den Beisitzenden zu hören. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist der Kandidatin bzw. dem Kandidaten im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben. Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt pro Kandidatin bzw. Kandidat bei einem Modul mit bis zu 5 CP mindestens 15 und höchstens 30 Minuten, und bei einem Modul mit mehr als 5 CP mindestens 30 und höchstens 60 Minuten. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 13 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden ausreichend. Im Rahmen einer Gruppenprüfung ist darauf zu achten, dass der gleiche Zeitrahmen pro Kandidatin bzw. Kandidat wie bei einer Einzelprüfung eingehalten wird.

- (4) Studierende, die sich in einem späteren Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung unterziehen wollen, können nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörerinnen bzw. Zuhörer zugelassen werden, sofern die Kandidatin bzw. der Kandidat nicht widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.
- (5) In den **Klausurarbeiten** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln ein Problem mit den geläufigen Methoden des Faches erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann. Die Dauer einer Klausur beträgt bei der Vergabe
- von 4 oder 5 CP 60 bis 90 Minuten
  - von 6 oder 7 CP 90 bis 120 Minuten
  - von 8 oder 9 CP 120 bis 180 Minuten.

Eine Einlesezeit, die nicht in die Bearbeitungszeit eingeht, ist darüber hinaus möglich.

- (6) Im Rahmen von Klausuren können auch Multiple Choice Aufgaben gestellt werden. Einzelheiten der Bewertung sind § 9 Abs. 2 bis 3 zu entnehmen.
- (7) Jede Klausurarbeit ist von der bzw. dem Prüfenden zu bewerten. Wird eine Klausurarbeit gemäß § 13 Abs. 4 von zwei Prüfenden bewertet, so ergibt sich die Note der Klausurarbeit aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Die Prüfenden können fachlich geeigneten Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeitern, die einen entsprechenden Mastergrad oder einen vergleichbaren oder höherwertigen Abschluss haben, die Vorkorrektur der Klausurarbeit übertragen. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 13 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden ausreichend.
- (8) Ein **Referat** in einem Seminar ist ein Vortrag von mindestens 30 und höchstens 60 Minuten Dauer auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung. Dabei sollen die Studierenden nachweisen, dass sie zur wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas unter Berücksichtigung der Zusammenhänge des Faches in der Lage sind und die Ergebnisse mündlich vorstellen können.
- (9) Im Rahmen einer **schriftlichen Hausarbeit** wird eine Aufgabenstellung aus dem Bereich der Lehrveranstaltung ggf. unter Heranziehung der einschlägigen Literatur und weiterer geeigneter Hilfsmittel sachgemäß bearbeitet und geeigneten Lösungen zu-geführt. Die Hilfsmittel werden zusammen mit der Aufgabenstellung bekannt gegeben. § 7 Abs.7 Satz 2 gilt entsprechend.
- (10) In **schriftlichen Hausaufgaben**, die begleitend während des Semesters ausgegeben und bewertet werden, soll die bzw. der Studierende schrittweise auf nachfolgende Prüfungsleistungen vorbereitet werden. Bei diesen semesterbegleitenden Hausaufgaben besteht die Möglichkeit einer Anrechnung bis zu einem Umfang von 10 % auf eine nachfolgende abschließende Prüfungsleistung in der jeweiligen Lehrveranstaltung. Die Dozentin bzw. der Dozent gibt zu Beginn des Semesters, spätestens jedoch bis zum Termin der ersten Veranstaltung im Campus-System, die genauen Kriterien für den Erwerb von Bonuspunkten an.
- (11) Im Rahmen einer **Projektarbeit** wird selbstständig eine eng umrissene, wissenschaftliche Problemstellung unter Anleitung bearbeitet und schriftlich dokumentiert.
- (12) Prüfungen gemäß Absatz 8 und 9 können auch als Gruppenleistung zugelassen werden, sofern eine individuelle Bewertung des Anteils eines jeden Gruppenmitglieds möglich ist.
- (13) Im **Kolloquium** sollen die Studierenden nachweisen, dass sie im Gespräch mit der bzw. dem Prüfenden und weiteren Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Kolloquiums Zusammenhänge des Faches erkennen und spezielle Fragestellungen in diesem Zusammenhang



einzuordnen vermögen. Das Kolloquium kann mit einem Referat gemäß Absatz 8 begonnen werden.

- (14) Im **Praktikum** sollen die Studierenden das selbstständige experimentelle Arbeiten, die Auswertung von Messdaten und die wissenschaftliche Darstellung der Messergebnisse erlernen. Als Prüfungsleistungen in den Praktika können das Fachwissen des bzw der Studierenden (weibl.), das experimentelle Geschick und die Qualität der wissenschaftlichen Ausarbeitung bewertet werden.

## § 8 Zusätzliche Module

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich in weiteren, frei wählbaren Modulen einer Prüfung unterziehen (zusätzliche Module).
- (2) Das Ergebnis der Prüfung in diesen Modulen wird auf Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten in das Zeugnis aufgenommen, jedoch bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen.

## § 9 Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten

- (1) Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen werden von den jeweiligen Prüfenden festgesetzt. Für die Bewertung sind folgende Noten zu verwenden:

1 = sehr gut	eine hervorragende Leistung;
2 = gut	eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt;
3 = befriedigend	eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht;
4 = ausreichend	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt;
5 = nicht ausreichend	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.

Durch Erniedrigen oder Erhöhen der einzelnen Noten um 0,3 können zur differenzierten Bewertung Zwischenwerte gebildet werden. Die Noten 0,7; 4,3; 4,7 und 5,3 sind dabei ausgeschlossen. Nicht benotete Leistungen erhalten die Bewertung „bestanden“ bzw. „nicht bestanden“.

- (2) Multiple Choice (Mehrfachauswahl) ist ein in Prüfungen verwendetes Format, bei dem zu einer Frage mehrere vorformulierte Antworten zur Auswahl stehen. Die Bewertungskriterien müssen auf dem Klausurbogen sowie 14 Tage vor der Prüfung per Aushang oder im Campus-Informationssystem bekannt gegeben werden. Eine Klausur mit ausschließlich Multiple Choice Aufgaben gilt als bestanden, wenn
- a) 60 % der gestellten Fragen zutreffend beantwortet sind oder
  - b) die Zahl der zutreffend beantworteten Fragen um nicht mehr als 22 % die durchschnittliche Prüfungsleistung der Kandidatinnen und Kandidaten unterschreitet, die erstmals an der Prüfung teilgenommen haben.
- (3) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat gemäß Absatz 2 die Mindestzahl der Aufgaben richtig beantwortet und damit die Prüfung bestanden, so lautet die Note wie folgt:

- sehr gut, falls sie bzw. er mindestens 75%
- gut, falls sie bzw. er mindestens 50% aber weniger als 75%
- befriedigend, falls sie bzw. er mindestens 25% aber weniger als 50%
- ausreichend, falls sie bzw. er keine oder weniger als 25%

der darüber hinausgehenden Aufgaben zutreffend beantwortet hat.

- (4) Besteht eine Klausur sowohl aus Multiple Choice als auch aus anderen Aufgaben, so werden die Multiple Choice Aufgaben nach den Absätzen 2 und 3 bewertet. Die übrigen Aufgaben werden nach dem für sie üblichen Verfahren beurteilt. Die Note wird aus den gewichteten Ergebnissen beider Aufgabenteile errechnet. Die Gewichtung erfolgt nach dem Anteil der Aufgabenarten an der Klausur.
- (5) Eine Bewertung der Prüfung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Prüfung bzw. bei der Abgabe einer zu bewertenden Leistung im Studiengang eingeschrieben ist. Die Bewertung für die Prüfungen ist nach spätestens sechs Wochen mitzuteilen, dabei muss sichergestellt werden, dass die Bewertung spätestens zehn Tage vor einer möglichen Wiederholungsprüfung vorliegt. Eine Benachrichtigung der Studierenden zur Benotung erfolgt automatisiert über das CAMPUS-Informationssystem an die RWTH-E-Mail-Kontaktadresse sowie über Aushang. Studierende können ihren aktuellen Notenspiegel im CAMPUS-Informationssystem abfragen.
- (6) Eine Prüfung ist bestanden, wenn die Note mindestens "ausreichend" (4,0) ist. Wenn eine Prüfung aus mehreren Teilleistungen besteht, ergibt sich die Note unter Berücksichtigung aller Teilleistungen. Hierbei muss jede Teilleistung mindestens mit der Note „ausreichend“ (4,0) bewertet worden oder bestanden sein. Für die Noten gilt Absatz 8 entsprechend.
- (7) Ein Modul ist bestanden, wenn alle zugehörigen Prüfungen mit einer Note von mindestens „ausreichend“ (4,0) bestanden sind, und alle weiteren zugehörigen CP (z.B. Teilnahme- und Leistungsnachweise) erbracht sind. Für jedes Modul werden die CP gemäß Anlage 1 (Modulkatalog) angerechnet.
- (8) Die Gesamtnote wird aus den Noten der Module und der Note der Master-Arbeit gebildet, wobei die einzelnen Noten mit den dazugehörigen Leistungspunkten gewichtet werden.

Die Gesamtnote der bestandenen Master-Prüfung lautet:

bei einem Durchschnitt bis 1,5	= sehr gut,
bei einem Durchschnitt von 1,6 bis 2,5	= gut,
bei einem Durchschnitt von 2,6 bis 3,5	= befriedigend,
bei einem Durchschnitt von 3,6 bis 4,0	= ausreichend.

Die schlechteste der gewichteten Modulnoten bleibt auf Antrag des Studierenden an den Prüfungsausschuss unberücksichtigt, sofern alle Modulprüfungen innerhalb der Regelstudienzeit bestanden wurden.

- (9) Bei der Bildung der Noten und der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt. Alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

- (10) Anstelle der Gesamtnote „sehr gut“ nach Absatz 8 wird das Gesamturteil „mit Auszeichnung bestanden“ erteilt, wenn die Master-Arbeit mit 1,0 bewertet und der gewichtete Durchschnitt aller anderen Noten der Master-Prüfung nicht schlechter als 1,3 ist.

## **§ 10 Prüfungsausschuss**

- (1) Für die Organisation der Prüfungen und die durch diese Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben bildet die Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik einen Prüfungsausschuss. Der Prüfungsausschuss besteht aus der bzw. dem Vorsitzenden, deren bzw. dessen Stellvertretung und fünf weiteren stimmberechtigten Mitgliedern. Die bzw. der Vorsitzende, die Stellvertretung und zwei weitere Mitglieder werden aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren, ein Mitglied wird aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und zwei Mitglieder werden aus der Gruppe der Studierenden gewählt. Für die Mitglieder des Prüfungsausschusses werden Vertreterinnen bzw. Vertreter gewählt. Die Amtszeit der Mitglieder aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren und aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beträgt zwei Jahre, die Amtszeit der studentischen Mitglieder ein Jahr. Wiederwahl ist zulässig.
- (2) Der Prüfungsausschuss ist Behörde im Sinne des Verwaltungsverfahrens- und des Verwaltungsprozessrechts.
- (3) Der Prüfungsausschuss achtet darauf, dass die Bestimmungen der Prüfungsordnung eingehalten werden, und sorgt für die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen. Er ist insbesondere zuständig für die Entscheidung über Widersprüche gegen in Prüfungsverfahren getroffene Entscheidungen. Darüber hinaus hat der Prüfungsausschuss regelmäßig, mindestens einmal im Jahr, der Fakultät über die Entwicklung der Prüfungen und Studienzeiten zu berichten. Er gibt Anregungen zur Reform der Prüfungsordnung und des Studienverlaufsplanes und legt die Verteilung der Noten und der Gesamtnoten offen. Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden übertragen. Dies gilt nicht für Entscheidungen über Widersprüche und den Bericht an die Fakultät.
- (4) Der Prüfungsausschuss ist beschlussfähig, wenn neben der bzw. dem Vorsitzenden oder deren bzw. dessen Stellvertretung zwei weitere stimmberechtigte Professorinnen bzw. Professoren oder deren Vertretung und mindestens zwei weitere stimmberechtigte Mitglieder oder deren Vertreterinnen bzw. Vertreter anwesend sind. Er beschließt mit einfacher Mehrheit. Bei Stimmgleichheit entscheidet die Stimme der bzw. des Vorsitzenden. Die studentischen Mitglieder des Prüfungsausschusses wirken bei der Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen nicht mit.
- (5) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme der Prüfungen beizuwohnen.
- (6) Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nicht öffentlich. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und die Vertreterinnen bzw. Vertreter unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zur Verschwiegenheit zu verpflichten.
- (7) Der Prüfungsausschuss bedient sich bei der Wahrnehmung seiner Aufgaben der Verwaltungshilfe des Zentralen Prüfungsamts (ZPA).

## **§ 11 Prüfende und Beisitzende**

- (1) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestellt die Prüfenden. Die Prüfenden bestellen ggfs. die Beisitzenden. Die Bestellung ist aktenkundig zu machen. Zu Prüfenden dürfen nur Personen bestellt werden, die mindestens die entsprechende oder eine vergleichbare Abschlussprüfung abgelegt und, sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, in dem der Prüfung vorangehenden Studienabschnitt eine selbstständige Lehrtätigkeit in dem betreffenden Modul ausgeübt haben. Zu Beisitzenden dürfen nur Personen bestellt werden, die über einen entsprechenden oder gleichwertigen Abschluss verfügen.
- (2) Die Prüfenden sind in ihrer Prüfungstätigkeit unabhängig. § 10 Abs. 6 Satz 2 gilt entsprechend. Dies gilt auch für die Beisitzenden.
- (3) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann für die Master-Arbeit sowie die schriftlichen bzw. mündlichen Prüfungen Prüfende vorschlagen. Auf die Vorschläge der Kandidatin bzw. des Kandidaten soll nach Möglichkeit Rücksicht genommen werden. Die Vorschläge begründen jedoch keinen Anspruch.
- (4) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass der Kandidatin bzw. dem Kandidaten die Namen der Prüfenden bis Mitte Mai bzw. bis Mitte November bekannt gegeben werden. Die Bekanntmachung durch Aushang oder im CAMPUS-Informationssystem ist ausreichend.

## **§ 12 Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen und Einstufung in höhere Fachsemester**

- (1) Bestandene und nicht bestandene Leistungen, die an einer anderen Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes in einem gleichen Studiengang erbracht worden sind, werden von Amts wegen angerechnet. Bestandene und nicht bestandene Leistungen in anderen Studiengängen oder an anderen Hochschulen sowie an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien im Geltungsbereich des Grundgesetzes sind bei Gleichwertigkeit anzurechnen; dies gilt auf Antrag auch für Leistungen an Hochschulen außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes. Auf Antrag kann die Hochschule sonstige Kenntnisse und Qualifikationen auf der Grundlage der eingereichten Unterlagen anrechnen.
- (2) Gleichwertigkeit von Leistungen ist festzustellen, wenn Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen im Master-Studiengang Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik an der RWTH Aachen im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Für die Gleichwertigkeit von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaft zu beachten. Im Übrigen kann bei Zweifeln an der Gleichwertigkeit die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.
- (3) Zuständig für Anrechnungen nach den Absätzen 1 bis 2 ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellungen über die Gleichwertigkeit ist in der Regel eine Fachvertreterin bzw. ein Fachvertreter zu hören.

- (4) Werden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk "angerechnet" aufgenommen. Die Anrechnung wird im Zeugnis gekennzeichnet.
- (5) Bei Vorliegen der Voraussetzungen der Absätze 1 und 2 erfolgt die Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die im Geltungsbereich des Grundgesetzes erbracht wurden, von Amts wegen. Die bzw. der Studierende hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen.

### **§ 13**

#### **Wiederholung von Prüfungen, der Master-Arbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs**

- (1) Bei „nicht ausreichenden“ Leistungen können die Prüfungen zweimal, die Master-Arbeit kann einmal wiederholt werden. Die Rückgabe des Themas der Master-Arbeit ist jedoch nur zulässig, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat bei der Anfertigung der ersten Master-Arbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat.
- (2) Erreicht eine Kandidatin bzw. eine Kandidat in der zweiten Wiederholung einer Klausur die Note „nicht ausreichend“ (5,0) und wurde diese Note nicht auf Grund eines Täuschungsversuchs, eines Versäumnisses oder eines Rücktritts ohne triftige Gründe gemäß § 14 Abs. 2 festgesetzt, so ist ihr bzw. ihm vor einer Festsetzung der Note „nicht ausreichend“ die Möglichkeit zu bieten, sich einer mündlichen Ergänzungsprüfung zu unterziehen. Für die Abnahme der mündlichen Ergänzungsprüfung gilt § 7 Abs. 3 entsprechend. Aufgrund der mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.
- (3) Die wiederholte Master-Arbeit muss spätestens drei Semester nach dem Fehlversuch der ersten Arbeit angemeldet werden. Für die Frist gilt § 8 Abs.3 Studienbeitrags- und Hochschulabgabengesetz entsprechend. Wer diese Frist überschreitet, verliert ihren bzw. seinen Prüfungsanspruch, es sei denn, dass sie bzw. er das Versäumnis nicht zu vertreten hat.
- (4) Prüfungsleistungen in schriftlichen und mündlichen Prüfungen, mit denen ein Studiengang laut Studienverlaufsplan abgeschlossen wird, und in Wiederholungsprüfungen, bei deren endgültigem Nichtbestehen keine Ausgleichsmöglichkeit vorgesehen ist, sind von mindestens zwei Prüfenden zu bewerten. § 7 Abs. 7 bleibt davon unberührt.
- (5) Wiederholungsprüfungen können von den Prüfenden in schriftlicher oder mündlicher Form abgenommen werden. Die Studierenden werden spätestens zwei Wochen vor der Wiederholungsprüfung per Aushang darüber informiert, ob die Wiederholungsprüfung mündlich oder schriftlich durchgeführt wird..
- (6) Setzt sich eine Prüfung aus mehreren Prüfungsteilen zusammen, muss im Falle des Nichtbestehens eines Prüfungsteils lediglich der nicht bestandene Prüfungsteil wiederholt werden.
- (7) Ein Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn noch zum Bestehen erforderliche Prüfungen nicht mehr wiederholt werden können.
- (8) Die Master-Prüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn zum Bestehen eines Moduls notwendige Leistungen nicht mehr wiederholt werden können oder wenn die zweite Master-Arbeit mit „nicht ausreichend“ bewertet wurde oder als „nicht ausreichend“ bewertet gilt.

**§ 14****Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß**

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich bis eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen einmal je Prüfungsleistung von Prüfungen abmelden. Die Abmeldung von einer Prüfung ist zugleich eine Meldung zu der Prüfung zum nächsten Prüfungstermin.
- (2) Eine Prüfungsleistung gilt als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zu einem Prüfungstermin ohne triftige Gründe nicht erscheint oder wenn sie bzw. er nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird. In diesem Fall besteht kein Anrecht auf eine mündliche Ergänzungsprüfung. Absatz 1 letzter Satz findet Anwendung.
- (3) Die für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachten Gründe müssen dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Kandidatin bzw. des Kandidaten ist die Vorlage eines ärztlichen Attestes erforderlich. Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kann im Einzelfall die Vorlage eines Attestes einer Vertrauensärztin bzw. eines Vertrauensarztes, die bzw. der vom Prüfungsausschuss benannt wurde, verlangen. Erkennt der Prüfungsausschuss die Gründe nicht an, wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten dies schriftlich mitgeteilt. Die bereits vorliegenden Prüfungsergebnisse sind anzurechnen. Absatz 1 letzter Satz findet Anwendung.
- (4) Die Kandidatin bzw. der Kandidat hat bei schriftlichen Prüfungen - mit Ausnahme von Klausuren unter Aufsicht - an Eides statt zu versichern, dass die Prüfungsleistung von ihr bzw. von ihm ohne unzulässige fremde Hilfe erbracht worden ist.
- (5) Versucht die Kandidatin bzw. der Kandidat das Ergebnis einer Prüfungsleistung durch Täuschung, z.B. Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel, zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Feststellung wird von der bzw. dem jeweiligen Prüfenden oder von der für die Aufsichtsführung zuständigen Person getroffen und aktenkundig gemacht. Eine Kandidatin bzw. ein Kandidat, die bzw. der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der bzw. dem jeweiligen Prüfenden oder der aufsichtführenden Person in der Regel nach Abmahnung von der Fortsetzung der Prüfungsleistung ausgeschlossen werden. In diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Gründe für den Ausschluss sind aktenkundig zu machen. Im Falle eines mehrfachen oder sonstigen schwerwiegenden Täuschungsversuches kann die Kandidatin bzw. der Kandidat zudem exmatrikuliert werden.
- (6) Belastende Entscheidungen sind der Kandidatin bzw. dem Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

## **II. Master-Prüfung und Master-Arbeit**

### **§ 15**

#### **Art und Umfang der Master-Prüfung**

- (1) Die Master-Prüfung besteht aus
  1. den Prüfungen und sonstigen Leistungen zu den im Modulkatalog gemäß Anlage 1 aufgeführten Modulen sowie
  2. der Master-Arbeit (einschließlich dem Master-Vortragsskolloquium)
- (2) Die Reihenfolge der Lehrveranstaltungen sowie der Prüfungen und Leistungsnachweise sollte sich am Studienverlaufsplan orientieren. Prüfungen und Leistungsnachweise werden studienbegleitend abgelegt. Das Thema der Master-Arbeit kann erst ausgegeben werden, wenn 60 CP erreicht sind und der Nachweis über die Erfüllung der ggf. gemäß § 3 Abs.4 erteilten Auflagen 3 erbracht ist.
- (3) Die Gegenstände der Prüfungen und Leistungsnachweise werden durch die Inhalte der zugehörigen Lehrveranstaltungen gemäß Modulhandbuch bestimmt.

### **§ 16**

#### **Master-Arbeit**

- (1) Die Master-Arbeit besteht aus einer schriftlichen Arbeit der Kandidatin bzw. des Kandidaten. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, ein Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung selbstständig zu bearbeiten.
- (2) Die Master-Arbeit kann von jeder bzw. jedem in Forschung und Lehre in der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik an der RWTH tätigen Professorin bzw. Professor ausgegeben und betreut werden. Lehrbeauftragte und wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter können bei der Betreuung mitwirken. In Ausnahmefällen kann die Master-Arbeit mit Zustimmung des Prüfungsausschusses außerhalb der Fakultät bzw. außerhalb der RWTH ausgeführt werden, wenn sie von einer der in Satz 1 genannten Personen betreut wird (s. Anlage 4).
- (3) Auf besonderen Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten sorgt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass sie bzw. er zum vorgesehenen Zeitpunkt das Thema einer Master-Arbeit erhält. Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen.
- (4) Die Master-Arbeit kann im Einvernehmen mit der Prüferin bzw. dem Prüfer wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.
- (5) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses teilt der Kandidatin bzw. dem Kandidaten den Abgabetermin mit. Der Zeitpunkt der Ausgabe sowie die Themenstellung sind aktenkundig zu machen.
- (6) Die Bearbeitungszeit für die Master-Arbeit beträgt maximal sechs Monate. Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung sollte ohne Anlage 80 Seiten nicht überschreiten. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Ausnahmsweise kann der Prüfungsausschuss im Einzelfall auf begründeten Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten und bei Befürwortung durch die Aufgabenstellerin bzw. den Aufgabensteller die Bearbeitungszeit um bis zu sechs Wochen verlängern.

- (7) Die Ergebnisse der Master-Arbeit präsentiert die Kandidatin bzw. der Kandidat im Rahmen eines Master-Vortragsskolloquiums.

### **§ 17**

#### **Annahme und Bewertung der Master-Arbeit**

- (1) Die Master-Arbeit ist fristgemäß in 3facher Ausfertigung beim Prüfungsausschuss abzuliefern. Der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Wird die Master-Arbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet. Eine Bewertung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Abgabe im Studiengang eingeschrieben ist.
- (2) Prüfende bzw. Prüfender soll diejenige bzw. derjenige sein, die bzw. der das Thema gestellt hat. Die Arbeit stellt regelmäßig die letzte Prüfungsleistung dar und ist stets von zwei Prüfenden gemäß § 9 Abs.1 mit einer schriftlichen Begründung zu bewerten. Die Note für die Arbeit wird aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gemäß § 9 Abs. 1 gebildet, sofern die Differenz nicht mehr als 2,0 beträgt. Beträgt die Differenz mehr als 2,0 oder lautet eine Bewertung „nicht ausreichend“, die andere aber „ausreichend“ oder besser, wird von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses eine dritte Prüfende bzw. ein dritter Prüfender zur Bewertung der Master-Arbeit bestimmt, die bzw. der die Note im Rahmen der Vornoten innerhalb von vier Wochen abschließend festlegt.
- (3) Die Bekanntgabe der Note soll – mit Ausnahme Absatz 2 Satz 4 - spätestens acht Wochen nach dem jeweiligen Abgabetermin erfolgen. Erfolgt diese Bekanntgabe nicht fristgerecht, ist der Prüfungsausschuss berechtigt, andere Prüfende zu bestimmen.
- (4) Für die schriftliche Ausarbeitung der Master-Arbeit werden 30 CP vergeben. Das Kolloquium wird nicht benotet.

### **§ 18**

#### **Bestehen der Master- Prüfung**

Die Master-Prüfung ist bestanden, wenn alle erforderlichen Module bestanden sind und die Note der Master- Arbeit mindestens "ausreichend" (4,0) lautet. Mit Bestehen der Master-Prüfung ist das Master-Studium beendet.

### **III. Schlussbestimmungen**

### **§ 19**

#### **Zeugnis, Urkunde und Bescheinigungen**

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Master-Prüfung bestanden, so erhält sie bzw. er spätestens drei Monate nach der letzten Prüfungsleistung über die Ergebnisse ein Zeugnis. Das Zeugnis enthält die Module und die Master-Arbeit mit den jeweiligen Noten und Leistungspunkten (CP) sowie die Gesamtnote. In das Zeugnis werden auch das Thema der Master-Arbeit sowie die zusätzlichen Module aufgenommen. Die Gesamtnote wird sowohl verbal als auch als Zahl mit einer Dezimalstelle angegeben. Das Zeugnis ist von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.
- (2) Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfung bestanden oder der letzte Leistungsnachweis erbracht wurde.



- (3) Das Zeugnis wird in deutscher und englischer Sprache abgefasst.
- (4) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten eine in deutscher und englischer Sprache abgefasste Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des Mastergrades beurkundet. Die Masterurkunde wird von der Dekanin bzw. dem Dekan der Fakultät und der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet.
- (5) Mit dem Zeugnis wird der Absolventin bzw. dem Absolventen ein in deutscher und englischer Sprache abgefasstes Diploma Supplement ausgehändigt. Das Diploma Supplement informiert über das individuelle fachliche Profil des absolvierten Studienganges. Das Diploma Supplement weist auch eine ECTS-Bewertungsskala aus.
- (6) Ist die Master-Prüfung endgültig nicht bestanden, erteilt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin bzw. dem Kandidaten hierüber einen schriftlichen Bescheid, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen ist.
- (7) Studierende, welche die Hochschule ohne Studienabschluss verlassen, erhalten auf Antrag ein Leistungszeugnis über die insgesamt erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen.

## **§ 20**

### **Ungültigkeit der Master- Prüfung, Aberkennung des akademischen Grades**

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die Kandidatin bzw. der Kandidat getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Prüfung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.
- (2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Kandidatin bzw. der Kandidat hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Rechtsfolgen.
- (3) Vor einer Entscheidung ist der bzw. dem Betroffenen Gelegenheit zur Äußerung zu geben.
- (4) Das unrichtige Prüfungszeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues auszustellen. Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren nach Ausstellung des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.
- (5) Ist die Prüfung insgesamt für nicht bestanden erklärt worden, sind der akademische Grad durch die Fakultät abzuerkennen und die Urkunde einzuziehen.

## **§ 21**

### **Einsicht in die Prüfungsakten**

- (1) Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist die Möglichkeit zu geben, nach Bekanntgabe der Noten Einsicht in die korrigierte Klausur bzw. schriftlichen Prüfungsarbeiten zu nehmen. Zeit und Ort der Einsichtnahme sind während der Prüfung, spätestens mit Bekanntgabe der Note mitzuteilen. Für die Einsichtnahme muss den Studierenden genügend Zeit (mindestens 10 Minuten) gegeben werden.

- (2) Sofern Absatz 1 keine Anwendung findet, wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten nach Abschluss des Prüfungsverfahrens auf Antrag Einsicht in die schriftlichen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Gutachten der Prüfenden und in die Prüfungsprotokolle gewährt.
- (3) Der Antrag ist binnen eines Monats nach Aushändigung des Prüfungszeugnisses bei der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu stellen. Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

## **§ 22**

### **Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen**

- (1) Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach der Veröffentlichung in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht.
- (2) Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die sich ab Wintersemester (WS) 2010/2011 erstmalig für den Master-Studiengang Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik an der RWTH Aachen eingeschrieben haben.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Ältestenrates der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik vom 09.03.2010 und des Vorsitzenden des Fakultätsrates der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik vom 05.11.2010.

Der Rektor  
der Rheinisch-Westfälischen  
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 26.11.2010

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

## Anlage 1

### Modulkatalog

**Dieser Modulkatalog gibt den aktuellen Stand gemäß dem Tag der Beschlussfassung der Prüfungsordnung wieder, nachfolgende Änderungen, die sich nicht auf die Prüfungsformen beziehen, werden unter dem Link <http://www.fb6.rwth-aachen.de> bekannt gegeben.**

#### **I Modulgruppen WAHL und BLO/ZUS**

Aus den Modulgruppen WAHL und BLO/ZUS sind insgesamt 16 CP zu erbringen.

Modulgruppe WAHL: Hierzu gehören alle Module aus den Modulgruppen A-C aller Studienschwerpunkte (III) sowie sonstige Wahlmodule aus dem Angebot der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik, die in der jeweils aktuellen Fassung des Modulhandbuchs bzw. in CAMPUS aufgeführt sind.

Modulgruppe BLO/ZUS: Hierzu gehören Blockmodule aus dem Angebot der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik und Module für Zusatzqualifikationen (Angebote anderer Fakultäten), die in der jeweils aktuellen Fassung des Modulhandbuchs bzw. in CAMPUS aufgeführt sind.

#### **II Modulgruppen PRAK, PROJ, SEM**

Aus den Modulgruppen PRAK, PROJ und SEM sind insgesamt 16 CP zu erbringen. Die wählbaren Module sind in der jeweils aktuellen Fassung des Modulhandbuchs bzw. in CAMPUS aufgeführt. Bis zu 8 von den 16 CP können auch durch Wahl zusätzlicher Module aus WAHL oder BLO/ZUS erbracht werden (dann mit Prüfungsform LN).

Modulgruppe PRAK/PROJ: Projekte, mindestens 4, maximal 12 CP\*)

Modulgruppe SEM: Seminare, mindestens 4, maximal 8 CP

Modulgruppen WAHL und BLO/ZUS: Mindestens 0, maximal 8 CP

\*) Ggf. genauere Definition per Studienschwerpunkt

## II. 1 Studienschwerpunkt Energietechnik (ET)

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Praktika und Projekte Studienschwerpunkt Energietechnik
Kürzel:	MPET
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Katalog der Praktika:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Alle energietechnischen Institute: Energietechnisches Praktikum II (nur im SS)</li> <li>– ISEA: Photovoltaik</li> <li>– ISEA: Leistungselektronische Bauelemente</li> <li>– IFHT: Hochspannungstechnisches Praktikum</li> <li>– E.ON ERC: Laboratory on Complex Power Systems</li> <li>– E.ON ERC: Laboratory on Simulation of Complex Power Systems</li> </ul> <p><b>Katalog der Projekte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Alle energietechnischen Institute: Nach Vereinbarung im Rahmen aktueller Forschungs- und Entwicklungsprojekte</li> <li>– IEM: Design und Simulation</li> <li>– IEM: Messen, Steuern, Regeln</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Praktika/Projekte in der Schwerpunktrichtung Energietechnik
Credits:	4-12

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Seminare Studienschwerpunkt Energietechnik
Kürzel:	MSET
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Katalog der Seminare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ISEA: Batterien</li> <li>– ISEA: Speicher</li> <li>– ISEA: Brennstoffzellen</li> <li>– ISEA: Stromerzeuger</li> <li>– E.ONERC: Next Generation Energy Grids</li> <li>– IFHT: Hochspannungstechnik und Gasentladungstechnik</li> <li>– FHT: Seminar zum Praxissemester</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Seminare in der Schwerpunktrichtung Energietechnik
Credits:	4-8

## II. 2 Studienschwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik (IK)

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Praktika und Projekte Studienschwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik
Kürzel:	MPIK
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Katalog der Praktika:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Digitale Bildverarbeitung</li> <li>– Betriebssystempraktikum: Parallelverarbeitung</li> <li>– Betriebssystempraktikum: Realzeitverarbeitung</li> <li>– Praktische Systemoptimierung mit Matlab</li> <li>– Akustisches Praktikum</li> <li>– Robotik</li> <li>– MATLAB in der digitalen Signalverarbeitung</li> <li>– Praktikum Digitale Signalverarbeitung</li> <li>– Multimedia-Signalverarbeitung</li> <li>– SMEAGOL Laboratory</li> <li>– iPhone Mobile Applications development Laboratory</li> <li>– Wireless Communications: Software Radio Implementations Laboratory</li> <li>– Network Simulators Laboratory</li> <li>– Embedded Network Systems Laboratory</li> <li>– Network Programming Laboratory</li> <li>–</li> </ul> <p><b>Katalog der Projekte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Programmierung paralleler Systeme</li> <li>– Programmierung (Vorländer)</li> <li>– Multimediakommunikation</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Praktika/Projekte in der Schwerpunktrichtung Informations- und Kommunikationstechnik
Credits:	4-12

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Seminare Studienschwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik
Kürzel:	MSIK
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<b>Katalog der Seminare:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bildverarbeitung und Inhaltsanalyse</li> <li>- parallele, verteilte und eingebettete Systeme</li> <li>- Kommunikationstheorie</li> <li>- Professionelle Audiotechnik / Beschallungstechnik</li> <li>- Surround Sound</li> <li>- Virtual Acoustics</li> <li>- Communications Engineering</li> <li>- Aktuelle Entwicklungen in der Kommunikationstechnik</li> <li>- Nachrichtengeräte und Signalverarbeitung</li> <li>- Robotik</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Seminare in der Schwerpunktrichtung Informations- und Kommunikationstechnik
Credits:	4-8

### II. 3 Studienschwerpunkt Mikro- und Nanoelektronik (MN)

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Praktika und Projekte Studienschwerpunkt Mikro- und Nanoelektronik
Kürzel:	MPMN
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Katalog der Praktika:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Praktikum vom Material zu Device (IWE II)</li> <li>– VLSI-Entwurfspraktikum</li> <li>– FPGA-Entwurfspraktikum</li> <li>– Praktikum Entwurfsmethodik Integrierter Analog- und Mixed-Signal Schaltkreise</li> <li>– Aktuelle Anwendungen in der Mikrosystemtechnik</li> <li>– Herstellungsprozesse in der Mikrosystemtechnik</li> <li>– Mikroelektronische Schaltungen in der Medizintechnik</li> <li>– Sensortechnik in der Praxis</li> <li>–</li> </ul> <p><b>Katalog der Projekte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Projekt innovative Bauelemente (IWE II)</li> <li>– Projekt Charakterisierung und Analyse von GPS/INS Empfängern</li> <li>– Aktuelle Aspekte der Bauelemente und Technologie der Verbindungshalbleiter</li> <li>– Organische Elektronik und Optoelektronik</li> <li>– Projekt zur Abscheidung und Charakterisierung von Verbindungs - halbleitern</li> <li>– Projekt Schaltungsentwurf und HF-Systemtechnik</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Praktika/Projekte in der Schwerpunktrichtung Mikro- und Nanoelektronik
Credits:	4-12

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Seminare Studienschwerpunkt Mikro- und Nanoelektronik
Kürzel:	MSMN
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Katalog der Seminare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Seminar über ausgewählte Kapitel der VLSI-Technik</li> <li>– Seminar Mixed Signal Schaltkreise</li> <li>– Aktuelle Aspekte der Bauelemente und Technologie der Verbindungshalbleiter</li> <li>– Organische Elektronik und Optoelektronik</li> <li>– Projekt zur Abscheidung und Charakterisierung von Verbindungshalbleitern</li> <li>– Seminar zur HF-Hochleistungselektronik</li> <li>–</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Seminare in der Schwerpunktrichtung Mikro- und Nanoelektronik
Credits:	4-8



## II. 4 Studienschwerpunkt Technische Informatik (TI)

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Praktika und Projekte Technische Informatik
Kürzel:	MPTI
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<b>Katalog der Praktika:</b> – Sh.MPIK <b>Katalog der Projekte:</b> – Sh. MPIK
Zuordnung zum Curriculum:	Praktika/Projekte in der Schwerpunktrichtung Technische Informatik
Credits:	4-12

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Seminare Studienschwerpunkt Technische Informatik
Kürzel:	MSTI
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<b>Katalog der Seminare:</b> – Sh. MSIK
Zuordnung zum Curriculum:	Seminare in der Schwerpunktrichtung Technische Informatik
Credits:	4-8

## II. 4 Studienschwerpunkt Automatisierungstechnik (AT)

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Praktika und Projekte Automatisierungstechnik
Kürzel:	MPAT
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<b>Katalog der Praktika:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bildverarbeitung (LFB)</li> <li>– Automation und Robotik (MMI)</li> <li>– FPGA-Entwurfstechnik (EECS)</li> <li>– Rapid Control Prototyping (ISEA)</li> </ul> <b>Katalog der Projekte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mechatronische Systeme (MEDIT)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Praktika/Projekte in der Schwerpunktrichtung Automatisierungstechnik
Credits:	4-12

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Seminare Studienschwerpunkt Automatisierungstechnik
Kürzel:	MSAT
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<b>Katalog der Seminare:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Technische Informatik (SSS)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Seminare in der Schwerpunktrichtung Automatisierungstechnik
Credits:	4-8

## II. 4 Studienschwerpunkt Biomedizinische Technik (BT)

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Praktika und Projekte Biomedizinische Technik
Kürzel:	MPBT
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Katalog der Praktika:</b> Pflichtpraktikum: Biomedizintechnisches Grundlagenpraktikum Wahlweise: 1 Praktikum aus der folgenden Liste</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Akustisches Praktikum</li> <li>– Digitale Bildverarbeitung</li> <li>– Matlab in der digitalen Signalverarbeitung SMEAGOL: Sensorik für mobile undeingebettete Anwendungen</li> </ul> <p>oder</p> <p><b>Katalog der Projekte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Projekt „Medizinische Elektronik“ oder beliebige Projekte aus dem Fachbereich 6</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Praktika/Projekte in der Schwerpunktrichtung Biomedizinische Technik
Credits:	4-12

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Seminare Studienschwerpunkt Biomedizinische Technik
Kürzel:	MSBT
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Katalog der Seminare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Seminar „Personal Health Care“ oder beliebige Seminare aus dem Fachbereich 6</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Seminare in der Schwerpunktrichtung Biomedizinische Technik
Credits:	4-8

### III Modulgruppen Wahlpflicht A-C der Studienschwerpunkte

In einem der folgenden Studienschwerpunkte sind aus den jeweiligen Modulgruppen A-C insgesamt 36 CP zu erbringen.

#### III. 1 Studienschwerpunkt Energietechnik (ET)

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt Energietechnik, Modulgruppe A (Master)
Kürzel:	MET.A
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Wahl aus folgendem Katalog:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hochspannungstechnik – Isoliersysteme (HIS)</li> <li>- Hochspannungstechnik – Prüfsysteme und Diagnostik (HPD)</li> <li>- Dynamik Elektrischer Maschinen (DEM)</li> <li>- Entwurf, Berechnung und Technologie elektrischer Maschinen (EEM)</li> <li>- Electrical Drives (ELD)</li> <li>- Power Electronics - Control, Synthesis and Applications (PE-CSA)</li> <li>- Elektrizitätsversorgungssysteme im gestörten Betrieb (EVS2)</li> <li>- Stromerzeugung und -handel (SEH)</li> <li>- Automation of Complex Power Systems (CPS)</li> <li>- Power System Dynamics (PSD)</li> <li>- Energiespeichertechnologien (EST)</li> <li>- Batteriespeichersystemtechnik (BSS)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung Energietechnik
Credits:	20

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt Energietechnik, Modulgruppe B (Master)
Kürzel:	MET.B
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Wahl aus folgendem Katalog:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen in elektrischen Netzen (SUS)</li> <li>– Energiewirtschaft in liberalisierten Elektrizitätsmärkten (ELM)</li> <li>– Power Cable Engineering (PCE)</li> <li>– Elektrische Kfz-Bordnetzkomponenten (EKA)</li> <li>– Energiehandel und Risikomanagement (STH)</li> <li>– Elektrische Nahverkehrssysteme (ENV)</li> <li>– Elektrische Bahnantriebe (EBA)</li> <li>– Moderne Servomotoren für Werkzeugmaschinen und Roboter (SWH)</li> <li>– Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik (BLM)</li> <li>– Magnetische Werkstoffe und Anwendungen (MWA)</li> <li>– Electromagnetic Field Simulation for Electrical Energy Applications (EFS)</li> <li>– Aufbau und Netzbetrieb von Windenergieanlagen (ANW)</li> <li>– Modeling and Simulation of Complex Power Systems (MSP)</li> <li>– Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems (MDS)</li> <li>– Strom- und Gasnetzregulierung (SGR)</li> <li>– Natural Gas System (NGS)</li> <li>– Operation of Interconnected Power Systems (OIP)</li> <li>– Elektrische Energie aus regenerativen Quellen (EER)</li> <li>– Low Carbon Energy Conversion Systems (LCE)</li> <li>– Freileitungen (FRL)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung Energietechnik
Credits:	12

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt Energietechnik, Modulgruppe C (Master)
Kürzel:	MET.C
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<b>Wahl aus folgendem Katalog:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Kerntechnik (GKT)</li> <li>- Kernfusion (KFU)</li> <li>- Elektronische Messtechnik (EMT)</li> <li>- Mechatronische Systeme 1 (MTS1)</li> <li>- Unkonventionelle Antriebe (UKA)</li> <li>- Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung (PLA)</li> <li>- Rapid Control Prototyping (RCP)</li> <li>- Grundlagen der Turbomaschinen (GTM)</li> <li>- Grundlagen der Verbrennungsmotoren (GVM)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung Energietechnik
Credits:	4

### III. 2 Studienschwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik (IK)

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik, Modulgruppe A (Master)
Kürzel:	MIK.A
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<b>Wahl aus folgendem Katalog:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 oder 1+2 (RMI1) (RMI2)</li> <li>– Multimedia Communication Systems 1 oder 1+2 (MCS1) (MCS2)</li> <li>– Digitale Bildverarbeitung 1 oder 1+2 (DBV1) (DBV2)</li> <li>– Digitale Sprachverarbeitung 1 oder 1+2 (DSV1) (DSV2)</li> <li>– Computer Arithmetik 1 oder 1+2 (CAR1) (CAR2)</li> <li>– Advanced Methods of Cryptography (ACR)</li> <li>– Technische Akustik 1 oder 1+2 (TAK1) (TAK)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung Informations- und Kommunikationstechnik
Credits:	8-16

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik, Modulgruppe B (Master) und Studienschwerpunkt Technische Informatik
Kürzel:	MIK.B
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Wahl aus folgendem Katalog:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Advanced Coding and Modulation (ACM)</li> <li>– Advanced Topics in Signal Processing and Communication (ASC)</li> <li>– Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung (KAL)</li> <li>– Mobile Radio Networks 1 oder 1+2 (MRN1) (MRN2)</li> <li>– Hochfrequenztechnik 1 oder 1+2 (HFT1) (HFT2)</li> <li>– Algorithm Design for Digital Receivers (ADR)</li> <li>– Signal Processing in Multi-Antenna (MIMO) Communication Systems (SMC)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung Informations- und Kommunikationstechnik
Credits:	8-16



Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik, Modulgruppe C (Master)
Kürzel:	MIK.C
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Wahl aus folgendem Katalog:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VLSI-Architekturen 1 oder 1+2 (VLA1) (VLA2)</li> <li>- Fortgeschrittener Compilerbau (FCB)</li> <li>- Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 1 oder 1+2 (NMI1) (NMI2)</li> <li>- Analog- und Mixed-Signal Elektronik 1 oder 1+2 (AMS1) (AMS2)</li> <li>- Parallele Systeme (PSY)</li> <li>- DSP Design Methodologies and Tools (DMT)</li> <li>- Elektronische Messtechnik (EMT)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung Informations- und Kommunikationstechnik
Credits:	8-16, hiervon mindestens 1 Modul mit 8 CP

### III. 3 Studienschwerpunkt Mikro- und Nanoelektronik (MN)

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt Mikro- und Nanoelektronik, Modulgruppe A (Master)
Kürzel:	MMN.A
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Wahl aus folgendem Katalog:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Festkörpertechnologie 1 (FKT1)</li> <li>– Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 1 (NMI1)</li> <li>– Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1 (SSA1)</li> <li>– Festkörpertechnologie 2 (FKT2)</li> <li>– Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 2 (NMI2)</li> <li>– Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2 (SSA2)</li> <li>– III-IV-Halbleiter (34H)</li> <li>– Elektronische Messtechnik (EMT)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Studienschwerpunkt Mikro- und Nanoelektronik
Credits:	16, hiervon 8 aus FKT1, NMI1, SSA1

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt Studienschwerpunkt Mikro- und Nanoelektronik, Modulgruppe B (Master)
Kürzel:	MMN.B
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<b>Wahl aus folgendem Katalog:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VLSI-Architekturen 1 (VLA1)</li> <li>- Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1 (AMS1)</li> <li>- VLSI-Architekturen 2 (VLA2)</li> <li>- Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 2 (AMS2)</li> <li>- Computer Arithmetik 1 (CAR1)</li> <li>- Computer Arithmetik 2 (CAR2)</li> <li>- HF-System- und Übertragungstechnik 2 (HSÜ2)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung Studienschwerpunkt Mikro- und Nanoelektronik
Credits:	16, hiervon 8 für VLA1, AMS1

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt Studienschwerpunkt Mikro- und Nanoelektronik, Modulgruppe C (Master)
Kürzel:	MMN.C
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Wahl aus folgendem Katalog:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hochfrequenztechnik 1 (HFT1)</li> <li>- Digitale Sprachverarbeitung 1 (DSV1)</li> <li>- Multimedia Communication Systems 1 (MCS1)</li> <li>- Digitale Bildverarbeitung 1 (DBV1)</li> <li>- Technische Akustik 1 (TAK1)</li> <li>- Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 (RMI1)</li> <li>- Medizintechnische Systeme 1 (MTS1)</li> <li>- HF-System- und Übertragungstechnik 1 (HSÜ1)</li> <li>- Basic Techniques in Computer Graphics (BCG)</li> <li>- Mustererkennung und neuronale Netze (MNN)</li> <li>- Power Electronics - Control, Synthesis and Applications (PE-CSA)</li> <li>- Automation of Complex Power Systems (CPS)</li> <li>- Elektrische Kfz-Bordnetzkomponenten (EKA)</li> <li>- Elektrische Energie aus regenerativen Quellen (EER)</li> <li>- Advanced Control Systems (ACS)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung Studienschwerpunkt Mikro- und Nanoelektronik
Credits:	4

### III. 4 Studienschwerpunkt Technische Informatik (TI)

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt Technische Informatik, Modulgruppe A (Master)
Kürzel:	MTI.A
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<b>Wahl aus folgendem Katalog:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Technische Akustik 1 oder 1+2 (TAK1) (TAK)</li> <li>– Digitale Bildverarbeitung 1 oder 1+2 (DBV1) (DBV2)</li> <li>– Digitale Sprachverarbeitung 1 oder 1+2 (DSV1) (DSV2)</li> <li>– Multimedia Communication Systems 1 oder 1+2 (MCS1) (MCS2)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung Technische Informatik
Credits:	8-16, hiervon mindestens 1 Modul mit 8 CP

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt Technische Informatik, Modulgruppe B (Master)
Kürzel:	MTI.B
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Wahl aus folgendem Katalog:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 oder 1+2 (RMI1) (RMI2)</li> <li>– Computer Arithmetik 1 oder 1+2 (CAR1) (CAR2)</li> <li>– VLSI-Architekturen 1 oder 1+2 (VLA1) (VLA2)</li> <li>– Advanced Coding and Modulation (ACM)</li> <li>– Advanced Topics in Signal Processing and Communication (ASC)</li> <li>– Acoustic Virtual Reality (AVR)</li> <li>– Psychoakustik (PAK)</li> <li>– Advanced Methods of Cryptography (ACR)</li> <li>– Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung (KAL)</li> <li>– Fortgeschrittener Compilerbau (FCB)</li> <li>– DSP Design Methodologies and Tools (DMT)</li> <li>– Mobile Radio Networks 1 oder 1+2 (MRN1) (MRN2)</li> <li>– Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols (AHAP)</li> <li>– Parallele Systeme (PSY)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung Technische Informatik
Credits:	8-16

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt Technische Informatik, Modulgruppe C (Master)
Kürzel:	MTI.C
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Wahl aus folgendem Katalog:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Effiziente Algorithmen (EAL)</li> <li>– Angewandte Automatentheorie (AAT)</li> <li>– Software-Qualitätssicherung (SQS)</li> <li>– Distributed Applications and Middleware (DAM)</li> <li>– Einführung in eingebettete Systeme (EES)</li> <li>– Implementation of Databases (IDA)</li> <li>– Introduction to Artificial Intelligence (IAI)</li> <li>– Introduction to Knowledge Representation (IKR)</li> <li>– Data Mining Algorithms (DMA)</li> <li>– Basic Techniques in Computer Graphics (BCG)</li> <li>– Introduction to High Performance Computing (HPC)</li> <li>– Mustererkennung und neuronale Netze (MNN)</li> <li>– Introduction to Automatic Speech Recognition (ISR)</li> <li>– Advanced Methods in Automatic Speech Recognition (ASR)</li> <li>– Virtuelle Realität (VRE)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung Technische Informatik
Credits:	6-16

### III. 5 Studienschwerpunkt Automatisierungstechnik (AT)

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt Automatisierungstechnik, Modulgruppe A (Master)
Kürzel:	MAT.A
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Wahl aus folgendem Katalog:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Digitale Bildverarbeitung 1 oder 1+2 (DBV1) (DBV2)</li> <li>– Advanced Control Systems (ACS)</li> <li>– Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 oder 1+2 (RMI1) (RMI2)</li> <li>– Mechatronische Systeme 1 oder 1+2 (MES1) (MES2)</li> <li>– Künstliche Neuronale Netze (KNN)</li> <li>– Optimization in Engineering (OIE)</li> <li>– Advanced Topics in Signal Processing and Communication (ASC)</li> <li>– Estimation and Detection Theory (EDT)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung Automatisierungstechnik
Credits:	12-16



Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt Automatisierungstechnik, Modulgruppe B (Master)
Kürzel:	MAT.B
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Wahl aus folgendem Katalog:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols (AHAP)</li> <li>- Sensor Networks: Principles and Applications (SNW)</li> <li>- Akustische Messtechnik (AM)</li> <li>- Elektronische Messtechnik (EMT)</li> <li>- Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems (MDS)</li> <li>- DSP Design Methodologies and Tools (DMT)</li> <li>- Computer Arithmetik 1 (CAR1)</li> <li>- Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 2 (AMS2)</li> <li>- Power Electronics - Control, Synthesis and Applications (PE-CSA)</li> <li>- Channel Coding and Modulation (CCM)</li> <li>- Multimedia Communication Systems 1 oder 1+2 (MCS1) (MCS2)</li> <li>- Communication Protocols (CPR)</li> <li>- HF-System- und Übertragungstechnik 1 (HSÜ1)</li> <li>- HF-System- und Übertragungstechnik 2 (HSÜ2)</li> <li>-</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung Automatisierungstechnik
Credits:	8-16

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt Automatisierungstechnik, Modulgruppe C (Master)
Kürzel:	MAT.C
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Wahl aus folgendem Katalog:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medizintechnische Systeme 1 oder 1+2 (MTS1) (MTS2)</li> <li>- Acoustic Virtual Reality (AVR)</li> <li>- Dynamik Elektrischer Maschinen (DEM)</li> <li>- Electrical Drives (ELD)</li> <li>- Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik (BLM)</li> <li>- Moderne Servomotoren für Werkzeugmaschinen und Roboter (SWH)</li> <li>- Aufbau und Netzbetrieb von Windenergieanlagen (ANW)</li> <li>- Batteriespeichersystemtechnik (BSS)</li> <li>- Automation of Complex Power Systems (CPS)</li> <li>- Power System Dynamics (PSD)</li> <li>-</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung Automatisierungstechnik
Credits:	6-16

### III. 6 Studienschwerpunkt Biomedizinische Technik (BM)

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt Biomedizinische Technik, Modulgruppe A (Master)
Kürzel:	MBT.A
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<b>Wahl aus folgendem Katalog:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einführung in die Medizin für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1 und 2 (MIN1) (MIN2)</li> <li>– Medizintechnische Systeme 1 oder 1+2 (MTS1) (MTS2)</li> <li>– Biomedical Imaging (BMI)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule (Kernfächer) in der Schwerpunktrichtung Biomedizinische Technik
Credits:	16

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt Biomedizinische Technik, Modulgruppe B (Master)
Kürzel:	MBT.B
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Wahl aus folgendem Katalog:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Digitale Bildverarbeitung 1 oder 2 oder 1+2 (DBV1) (DBV2)</li> <li>– Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 oder 1+2 (RMI1) (RMI2)</li> <li>– Technische Akustik 1 oder 1+2 (TAK1) (TAK)</li> <li>– Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1 oder 1+2 (SSA1) (SSA2)</li> <li>– Elektronische Messtechnik (EMT)</li> <li>– Computer Arithmetik 1 oder 1+2 (CAR1) (CAR2)</li> <li>– Hochfrequenztechnik 1 oder 1+2 (HFT1) (HFT2)</li> <li>– Mechatronische Systeme 1 oder 1+2 (MES1) (MES2)</li> <li>– Advanced Control Systems (ACS)</li> <li>– Digitale Sprachverarbeitung 1 oder 1+2 (DSV1) (DSV2)</li> <li>– Advanced Topics in Signal Processing and Communication (ASC)</li> <li>– Analog- und Mixed-Signal Elektronik 1 oder 1+2 (AMS1) (AMS2)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung Biomedizinische Technik
Credits:	12, hiervon mindestens 1 Modul mit 8 CP

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt Biomedizinische Technik, Modulgruppe C (Master)
Kürzel:	MBT.C
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Wahl aus folgendem Katalog:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Medizinische Messtechnik und Signalverarbeitung (MMS)</li> <li>– Elektrophysiologie und Messtechnik (EPM)</li> <li>– Biomedical Sensors and Microsystems (BSM)</li> <li>– Computergestützte Chirurgiertechnik (CCT)</li> <li>– Grundlagen der Biomechanik des Bewegungsapparates (GBB)</li> <li>– Biologische Informationsverarbeitung (BIV)</li> <li>– Biologische und medizinische Strömungstechnik (BMS)</li> <li>– Medizinische Verfahrenstechnik (MVT)</li> <li>– Medizinische Akustik 1 (MAK1)</li> <li>– Medizinische Akustik 2 (MAK2)</li> <li>– Zulassung und Gebrauchstauglichkeit von technischen Medizinprodukten (ZGT)</li> <li>– Implantologie/Medical Engineering (IME)</li> <li>– Werkstoffe in der Medizin (alias: Medizintechnik 1) (MET1)</li> <li>– Diagnostische und therapeutische Instrumenten- und Gerätetechnik (alias: Medizintechnik 2) (MET2)</li> <li>– Angewandte Medizintechnik 1 und 2 (AMT1) (AMT2)</li> <li>– Künstliche Organe 1 und 2 (KOR1) (KOR2)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung Biomedizinische Technik
Credits:	8

### III. 7 Studienschwerpunkt Communications Engineering (CE)

Es sind aus den Modulgruppen MCE.A-C insgesamt 36 CP zu erbringen.

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt Communications Engineering, Modulgruppe A (Master)
Kürzel:	MCE.A
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<b>Wahl aus folgendem Katalog:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Channel Coding and Modulation (CCM)</li> <li>– Mobile Radio Networks 1 oder 1+2 (MRN1) (MRN2)</li> <li>– Estimation and Detection Theory (EDT)</li> <li>– Algorithm Design of Digital Receivers (ADR)</li> <li>– Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols (AHAP)</li> <li>– Signal Processing in Multi-Antenna (MIMO) Communication Systems (SMC)</li> <li>– Principles and Architectures of Cognitive Radio (PACR)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung Communications Engineering
Credits:	12-20

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt Communications Engineering, Modulgruppe B (Master)
Kürzel:	MCE.B
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Wahl aus folgendem Katalog:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Multimedia Communication Systems 1 oder 1+2 (MCS1) (MCS2)</li> <li>– Advanced Methods of Cryptography (ACR)</li> <li>– Acoustic Virtual Reality (AVR)</li> <li>– DSP Design Methodologies and Tools (DMT)</li> <li>– Advanced Topics in Signal Processing and Communication (ASC)</li> <li>– Antenna Engineering (AEG)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung Communications Engineering
Credits:	8-16

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt Communications Engineering, Modulgruppe C (Master)
Kürzel:	MCE.C
Semester:	1-3
Lehrveranstaltungen:	<b>Wahl aus folgendem Katalog:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Signals, Systems and Communication (SSC)</li> <li>– Information Theory and Source Coding (ITSC)</li> <li>– Communication Protocols (CPR)</li> <li>– Microwave Circuits (MWC)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung Communications Engineering
Credits:	8



### III.8 Studienschwerpunkt Electrical Power Engineering (EPE)

Es sind aus den Modulgruppen MEPE.A-C insgesamt 36 CP zu erbringen.

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnungen:	Modulkatalog Studienschwerpunkt "Electrical Power Engineering (EPE)", Modulgruppe A (Master)
Kürzel:	MEPE.A
Semester:	1-2
Lehrveranstaltungen:	<p><b>Wahl aus folgenden Katalog:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- High Voltage Engineering – Insulation Systems (HSI)</li> <li>- High Voltage Engineering – Testing Systems &amp; Diagnostics (HPD)</li> <li>- Electrical Machines 2 (EMA2)</li> <li>- Electrical Drives (ELD)</li> <li>- Power Electronics - Control, Synthesis and Applications (PE-CSA)</li> <li>- Power System Under Fault Conditions (EVS2)</li> <li>- Power System Dynamics (PSD)</li> <li>- Automation of Complex Power Systems (CPS)</li> <li>- Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems (MDS)</li> <li>- Battery Storage Systems (BSS)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung "Electrical Power Engineering"
Credits:	20

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnung:	Modulkatalog Studienschwerpunkt "Electrical Power Engineering (EPE)", Modulgruppe B (Master)
Kürzel:	MEPE.B
Semester:	1-2
Lehrveranstaltungen:	<b>Wahl aus folgendem Katalog:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Protective Measures and Equipment in Power Supply Systems and Electrical Installations (SUS)</li> <li>– Power Economics in the liberalised Electricity Markets (ELM)</li> <li>– Power Cable Engineering (PCE)</li> <li>– Electromagnetic Field Simulation for Electrical Energy Applications (EFS)</li> <li>– Modelling and Simulation of Complex Power Systems (MSP)</li> <li>– Natural Gas Systems (NGS)</li> <li>– Low Carbon Energy Conversion Systems (LCE)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung "Electrical Power Engineering"
Credits:	12

Studiengang:	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (Master)
Modulbezeichnung:	Modulkatalog Studienschwerpunkt "Electrical Power Engineering (EPE)", Modulgruppe C (Master)
Kürzel:	MEPE.C
Semester:	1-2
Lehrveranstaltungen:	<b>Wahl aus folgendem Katalog:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Signals, Systems and Communication (SSC)</li> <li>– DSP Design Methodologies and Tools (DMT)</li> <li>– Economics of Technological Diffusion (ETD)</li> <li>– Environmental Economics (ENE)</li> <li>– Economics of Technical Change (ETC)</li> </ul>
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodule in der Schwerpunktrichtung "Electrical Power Engineering"
Credits:	4

## IV Detaillierte Modulbeschreibungen

## Modul: Hochspannungstechnik - Isoliersysteme [MSETITTI-1101]

MODUL TITEL: Hochspannungstechnik - Isoliersysteme						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch / Englisch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrische Belastungen in Hochspannungsnetzen: äußere Überspannungen, innere Überspannungen, Wanderwellen, Überspannungsschutz</li> <li>- Isoliersysteme</li> <li>- Gase, Vakuum, Flüssigkeiten, Feststoffe</li> <li>- Durchschlagvorgänge</li> <li>- Grenzflächenphänomene</li> <li>- Charakteristika und Kenngrößen</li> <li>- Alterung, Fremdschichten – Konstruktionsgrundlagen technischer Isoliersysteme</li> <li>- Hermetischer Abschluss</li> <li>- Kraftschlüssige Verbindungen - Exemplarische Anwendungen</li> <li>- Kondensator</li> <li>- Durchführung</li> <li>- Ausleitung</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen die Hintergründe hochspannungstechnischer Isoliersysteme kennen lernen. Nach Abschluss der Vorlesung sollen sie in der Lage sein, hochspannungstechnische Problemstellungen zu erfassen, und an Hand ihres Wissens über die relevanten physikalischen Zusammenhänge Komponenten und Isoliersysteme geeignet auszulegen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Inhaltlich:            Bachelor-Vorlesung Komponenten und Anlagen der elektrischen Energieversorgung            Bachelor-Vorlesung Hoch- und Mittelspannungsschaltgeräte und -anlagen</p>			<p>Mündliche Prüfung (30min oder ) Klausur (90min)</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Hochspannungstechnik - Isoliersysteme [MSETITTI-1101.a]					0	3
Prüfung Hochspannungstechnik - Isoliersysteme [MSETITTI-1101.b]					4	0

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

<b>MODUL TITEL: Hochspannungstechnik - Prüfsysteme und Diagnostik</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>
3	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch / Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erzeugung hoher Gleich, Wechsel- und Stoßspannungen</li> <li>- Erzeugung hoher Prüfströme</li> <li>- Synthetischer Prüfkreis</li> <li>- Messung hoher Prüfspannungen und -ströme               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilertheorie</li> <li>• Teilerarten</li> <li>• Antwortzeit</li> <li>• Shuntproblematik</li> </ul> </li> <li>- Diagnostik               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Diagnoseverfahren</li> <li>• Teilentladungsmesstechnik und -diagnostik</li> <li>• Chemische Diagnoseverfahren</li> <li>• Ultraschall-Diagnostik</li> </ul> </li> <li>- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüftechnik</li> </ul> </li> </ul> <p>Technische Exkursion</p>			<p>Die Studierenden sollen die Hintergründe von Mess- und Diagnosetechniken in der Hochspannungstechnik kennen lernen. Nach Abschluss der Vorlesung sollen Sie in der Lage sein, hochspannungstechnische Messungen und Diagnosen entsprechend der Problemstellung durchzuführen und dabei mögliche Fehlerquellen und Unsicherheiten auf Grund ihres Hintergrundwissens zu berücksichtigen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Inhaltlich: Bachelor-Vorlesung Komponenten und Anlagen der elektrischen Energieversorgung Bachelor-Vorlesung Hoch- und Mittelspannungsschaltgeräte und -anlagen</p>			<p>Mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (90 min)</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Hochspannungstechnik - Prüfsysteme und Diagnostik [MSETITTI-1102.a]					0	3
Prüfung Hochspannungstechnik - Prüfsysteme und Diagnostik [MSETITTI-1102.b]					4	0

**Modul: Dynamik Elektrischer Maschinen [MSETITTI-1103]**

<b>MODUL TITEL: Dynamik Elektrischer Maschinen</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Dynamisches Verhalten der Gleichstrommaschine: Ersatzschaltbild und allgemeine dynamische Gleichungen, fremderregte Gleichstrommaschine, zeitlicher Vorgang der Selbsterregung, Kaskadenregelung eines stromrichter gespeisten Servomotors, Gleichstromreihenschlußmotor als Traktionsantrieb im Pulsbetrieb, Zweiachsentheorie für Drehstrommaschinen: Voraussetzungen, Umwandlung Dreiphasen- in Zweiphasenmaschine, Transformation von Ständer und Läufer auf rotierendes Koordinatensystem, Flußverkettungen, Spannungsgleichungen, Drehmoment, Gleichstrommaschinenmodell, Raumzeigerdarstellungen. Synchronmaschine: Stationärer Betrieb der Vollpolmaschine, Stoßkurzschluß der Vollpolmaschine, Zweiachsentheorie der Schenkelpolmaschine, Stationärer Betrieb der Schenkelpolmaschine, Bestimmung von <math>X_d</math> und <math>X_q</math>, Stoßkurzschluß der Schenkelpolmaschine, transienter Betrieb der Schenkelpolmaschine, Asynchronmaschine: Gleichungssystem, Schneller Hochlauf und Laststoß, feldorientierte Regelung mit eingprägten Ständerströmen, stationärer Betrieb mit konstanter Stator- und Rotorflußverkettung, feldorientierte Regelung mit eingprägten Statorspannungen. Permanenterregter Synchronmotor mit Polradlagegeber: Wirkungsweise, dynamisches Gleichungssystem, stationäres Betriebsverhalten, Spannungs- und Stromkurvenformen, Steuerverfahren, Umrichter für Drehfeldmaschinen: Synchronmaschinen, Asynchronmaschinen.</p>			<p>Die Studenten sind in der Lage das dynamische Verhalten von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen zu beschreiben. Weiter können sie spannungs- und frequenzvariable Speisung mittels Stromrichter und deren Regelverfahren zum Einsatz in Energie- und Antriebstechnik anwenden.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundlegende Kenntnisse über Elektrische Maschinen			Klausur (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 Dynamik Elektrischer Maschinen [MSETITTI-1103.a]					0	3
Prüfung Dynamik Elektrischer Maschinen [MSETITTI-1103.b]					4	0

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

<b>MODUL TITEL: Entwurf, Berechnung und Technologie Elektrischer Maschinen</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	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslegung: Ausnutzungszahlen, spezifische Beanspruchungen, Wahl der Hauptabmessungen.</li> <li>- Klassische Berechnungsverfahren: Magnetischer Kreis, Leerlaufkennlinie, Belastungskennlinien, Reaktanzen.</li> <li>- Numerische Feldberechnung: Differentialgleichung für das Vektorpotential, finite Differenzen, finite Elemente, Lösungsverfahren, Auswertung, Beispiele.</li> <li>- Fertigungstechnologie: Entwicklung und Erprobung, aktive Bauteile, inaktive Bauteile, Erprobung.</li> <li>- Erwärmung und Kühlung: Verluste, Wirkungsgrad, Wärmeleitung, Wärmeübertragung, Kühlmedien, Rechenverfahren.</li> <li>- Oberwellen, Kräfte und Geräusche.</li> <li>- Neue Materialien und Technologien: Permanentmagnete, Supraleitung.</li> </ul>			<p>Die Studierenden sind in der Lage verschiedene elektrische Maschinen und weiterer Energiewandler zu entwerfen. Das Verständnis der Zusammenhänge zwischen dem strukturellen Aufbau elektrischer Maschinen und ihren Betriebs-eigenschaften ist vorhanden.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Dynamik Elektrischer Maschinen			Mündliche Prüfung (30 min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Entwurf, Berechnung und Technologie Elektrischer Maschinen [MSETITTI-1104.a]					0	3
Prüfung Entwurf, Berechnung und Technologie Elektrischer Maschinen [MSETITTI-1104.b]					4	0

**Modul: Electrical Drives [MSETITTI-1105]**

<b>MODUL TITEL: Electrical Drives</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	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Electrical drives are used in many different fields: at home, in industry and for transportation. Dental drills as well as hybrid or fully electric vehicles and ships are powered by electrical motors. The advantages of electrical drives are that electricity is applicable almost everywhere and comparatively easy to decentralize, power and velocity are easy to control, the maximum machine torque is available at zero speed and wear and maintenance costs are low. Particularly due to their high efficiency, electrical drives score well. Since electrical drives consume about 60% of all electrical energy used in industry and gain more and more importance in the field of personal mobility, a huge amount of energy can be saved by an intelligent control of electrical motors. The above mentioned control of electrical motors is the topic of the lecture Electrical Drives. Subsequent to a short introduction to the mechanics of rotating systems the control of all common electrical machines (DC, synchronous, induction and switched reluctance machine) is presented. The universal field oriented (UFO) concept is explained which demonstrates the concepts of modern vector control and exemplifies the seamless transition between so called stator flux and rotor flux oriented control techniques. This powerful tool is used for the development of flux oriented machine models of rotating field machines. These models form the basis of UFO vector control techniques which are covered extensively together with traditional drive concepts. Attention is also given to the dynamic modelling of Switched Reluctance (SR) drives, where a comprehensive set of modelling tools and control techniques is presented. The lecture should appeal to students who have a desire to understand the intricacies of modern electrical drives without losing sight of the fundamental principles. It brings together the concepts of the ideal rotating transformer (IRTF) and UFO which allows a comprehensive and insightful analysis of AC electrical drives in terms of modelling and control. Extensive use is made of build and play modules which provide the student with the ability to interactively examine and understand the presented topics.</p>			<p>Die Studierenden erlernen, wie moderne Antriebssysteme modelliert und geregelt werden. Sie werden befähigt, unter Berücksichtigung der Anwendungsanforderungen Maschinen und Umrichtertopologien auszuwählen und Antriebssysteme auszulegen.</p>			

Voraussetzungen	Benotung		
keine	mündlich (deutsch oder englisch)		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Electrical Drives [MSETITTI-1105.a]		0	3
Prüfung Elektrical Drives [MSETITTI-1105.b]		4	0



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

<b>MODUL TITEL: Power Electronics - Control, Synthesis and 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>
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Power Electronics generally has the goal to perform electrical energy conversion at high efficiency. The course focusses on the following aspects of converter design:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimum converter losses <ul style="list-style-type: none"> <li>• silicon and magnetic's losses</li> <li>• thermal design</li> </ul> </li> <li>- Soft Switching of silicon devices to improve device ratings <ul style="list-style-type: none"> <li>• Using snubbers</li> <li>• Soft-switching converter topologies</li> </ul> </li> <li>- Galvanically isolated DC-DC Converters <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformers in Power Electronics, using uni- and bidirectional core excitation</li> </ul> </li> <li>- AC-AC Converters</li> <li>- Control of voltage Source Converters</li> <li>- High-Power Electronics</li> <li>- Examples</li> </ul>			<p>Die Studierenden lernen neben grundlegenden Topologien für leistungselektronische Anwendungen und damit verbundene zentrale Aspekte, wie die Auslegung der Komponenten, Regelungskonzepte, parasitäre Effekte und elektromagnetische Verträglichkeit, kennen. Die Studierenden werden befähigt, eine für den jeweiligen Anwendungsfall geeignete Lösung zu entwerfen, das Design hardware- und regelungstechnisch durchzuführen und für die jeweilige Anwendung hinsichtlich z.B. des Wirkungsgrades zu optimieren, was z.B. in Photovoltaikanwendungen von hoher Bedeutung ist.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			mündlich (deutsch oder englisch)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSETITTI-1106.a]					0	3
Prüfung Power Electronics - Control, Synthesis and Applications [MSETITTI-1106.b]					4	0

**Modul: Elektrizitätsversorgungssysteme im gestörten Betrieb [MSETITTI-1107]**

<b>MODUL TITEL: Elektrizitätsversorgungssysteme im gestörten Betrieb</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 / Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der quasistationären Analyse unsymmetrischer Systeme</li> <li>- Transformator und Leitung</li> <li>- Generator und Verbraucher</li> <li>- Sternpunktbehandlung</li> <li>- Kurzschlussberechnung (unsymmetrisch)</li> <li>- Beeinflussung</li> <li>- Zuverlässigkeitsberechnung</li> <li>- Netzsicherheit und Stabilität</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Verhalten von Energieversorgungssystemen im gestörten Betrieb erlernen</li> <li>• Wechselwirkungen zwischen elektrischen Anlagen und ihrer Umgebung berechnen</li> <li>• Grundwissen über die Versorgungsqualität von Netzen erlangen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Klausur (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 Elektrizitätsversorgungssysteme im gestörten Betrieb [MSETITTI-1107.a]					0	3
Prüfung Elektrizitätsversorgungssysteme im gestörten Betrieb [MSETITTI-1107.b]					4	0

**Modul: Stromerzeugung und -handel [MSETITTI-1108]**

<b>MODUL TITEL: Stromerzeugung und -handel</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermodynamische Grundlagen</li> <li>- Kraftwerke</li> <li>- Kraftwerksbetrieb</li> <li>- Märkte</li> <li>- Verbraucher</li> <li>- Strombeschaffungsplanung - Mathematische Lösungsansätze</li> </ul>			<p>Die Einführung in die thermodynamischen Grundlagen die Kraftwerkstechnik ermöglicht das Verstehen der technischen Nebenbedingungen realer Erzeugungseinheiten. Darüber hinaus befähigt die Diskussion der unterschiedlichen Technologien sowie der in der Stromwirtschaft relevanten Märkte die Studierenden, den Kraftwerkeinsatz als mathematisches Optimierungsproblem zu verstehen und mathematische Lösungsansätze zu entwickeln.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Klausur (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 Stromerzeugung und -handel [MSETITTI-1108.a]					0	3
Prüfung Stromerzeugung und -handel [MSETITTI-1108.b]					4	0

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

<b>MODUL TITEL: Automation of Complex Power Systems</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribution Automation: prerequisite and historical perspective</li> <li>- Distribution Automation and Control Function System Protections and Protection Automation</li> <li>- Closed Loop Control in Power System Automation</li> <li>- Control of Distributed Energy Sources</li> <li>- Microgrids and Microgrid Control</li> <li>- Standards for Distribution Automation</li> <li>- Common Information Model</li> <li>- Communication Systems for Power Systems</li> <li>- Ship Power Systems as case study</li> </ul>			<p>The students shall:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- learn the basics of Power System Automation</li> <li>- learn the fundamentals of protection systems and their automation</li> <li>- learn the possible feedback control structure for Dis-tribution Automation</li> <li>- understand the implication of automation in a distrib-uted generation environment</li> <li>- get to know the most important standards for Power System Automation</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Automation of Complex Power Systems [MSETITTI-1109.a]					0	3
Prüfung Automation of Complex Power Systems [MSETITTI-1109.b]					4	0

**Modul: Power System Dynamics [MSETITTI-1110]**

<b>MODUL TITEL: Power System Dynamics</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to Power System Dynamics</li> <li>- Power System Components and Steady State Classical Analysis</li> <li>- Electromagnetic Phenomena</li> <li>- Small Disturbances for Unregulated Systems and Regulated Systems</li> <li>- Large Disturbances</li> <li>- Transient Stability and Lyapunov method</li> <li>- Wind Farms and Power Systems Dynamics- Voltage Stability –</li> <li>- Frequency Stability</li> </ul>			<p>The students shall:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- learn the principles of Power System Dynamics</li> <li>- learn the fundamentals of the associated network components</li> <li>- understand the division of Power System Dynamics</li> <li>- learn the applications of Stability Control</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Power System Dynamics [MSETITTI-1110.a]					0	3
Prüfung Power System Dynamics [MSETITTI-1110.b]					4	0

**Modul: Energiespeichertechnologien [MSETITTI-1111]**

<b>MODUL TITEL: Energiespeichertechnologien</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- typische Anwendungsbereiche für elektrische und thermische Energiespeicher (portable Geräte, Consumerprodukte, Industrieprozesse, Solaranlagen, USV, Stromnetze, Fahrzeuge, Traktion, etc.)</li> <li>- Thermische Hoch- und Niedertemperaturspeichersysteme</li> <li>- Mechanische Speichersysteme für elektrische Energie (Schwungrad, Pumpspeicher, Druckluftspeicher)</li> <li>- Elektrische Speicher (Spulen, Kondensatoren, SuperCaps)</li> <li>- Elektrochemische Energiespeicher für elektrische Energie</li> <li>- Primärbatterien diverser Technologien</li> <li>- Wiederaufladbare elektrochemische Energiespeicher für elektrische Energie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bleibatterien</li> <li>• Lithium-Ionen-Batterien</li> <li>• NiCd/NiMH</li> <li>• NaS / NaNiCl (Hochtemperatur)</li> <li>• Redox-Flow-Batterien</li> <li>• Wasserstoffspeichersysteme</li> </ul> </li> <li>- Wirtschaftlichkeitsberechnungen für verschiedene Anwendungsbereiche</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>Die Studierenden sollen eine grundlegende Übersicht und ein fortgeschrittenes Verständnis über verschiedene Energiespeichertechnologien und deren Anwendungsbereiche erwerben.</p>			

<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>		
keine		mündlich (deutsch oder englisch)		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>				
<b>Titel</b>		<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Energiespeichertechnologien [MSETITTI-1111.a]			0	3
Prüfung Energiespeichertechnologien [MSETITTI-1111.b]			4	0

**Modul: Batteriespeichersystemtechnik [MSETITTI-1112]**

<b>MODUL TITEL: Batteriespeichersystemtechnik</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 / Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestimmung der Ruhespannung aus den thermodynamischen Grundgleichungen</li> <li>- Kinetik von Batterien</li> <li>- Grundbegriffe der Batteriesystemtechnik</li> <li>- Typische Alterungsprozesse</li> <li>- Lade- und Entladeverhalten</li> <li>- Design von Ladeverfahren und Ladegeräten</li> <li>- Zellausgleichssysteme</li> <li>- Thermisches Management</li> <li>- Modellierungsansätze</li> <li>- Grundlegende Algorithmen zur Batteriediagnostik</li> <li>- Schutztechnik an Batteriepacks</li> <li>- Gesamtintegration von Batteriezellen in Batteriepacks</li> <li>- Ansätze zur beschleunigten Lebensdauerbestimmung</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein fortgeschrittenes Verständnis über Elemente der Batteriesystemtechnik erwerben. Dazu gehört das grundlegende Verständnis der elektrochemischen Prozesse von Batterien, Ansätze zur Modellbildung, Methoden der Batteriediagnostik, Methoden zur Lebensdauerbestimmung und des Batteriepackdesigns.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Modul Energiespeichertechnologien vorteilhaft			Mündlich (deutsch)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Batteriespeichersystemtechnik [MSETITTI-1112.a]					0	3
Prüfung Batteriespeichersystemtechnik [MSETITTI-1112.b]					4	0



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

<b>MODUL TITEL: Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen in elektrischen Netzen</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 (im SS), Englisch (im WS)
<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-, Generatorschutz</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>			
keine			Mündliche Prüfung (30 min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen in elektrischen Netzen [MSETITTI-1201.a]					0	3
Prüfung Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen in elektrischen Netzen [MSETITTI-1201.b]					4	0

**Modul: Energie in liberalisierten Elektrizitätsmärkten [MSETITTI-1202]**

<b>MODUL TITEL: Energie in liberalisierten Elektrizitätsmärkten</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 / Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung</li> <li>- Grundlagen der Energiewirtschaft</li> <li>- Der liberalisierte Strommarkt               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Aufgaben in den verschiedenen Marktrollen</li> <li>• Marktkommunikation</li> </ul> </li> <li>- Preise in liberalisierten Märkten. Erfahrungen mit der Liberalisierung, Zusammenfassung und Perspektive</li> </ul>			<p>Die Studenten lernen die verschiedenen Standpunkte zur Liberalisierung des Strommarktes sowie seine Vor- und Nachteile kennen. Ein Schwerpunkt liegt auf den verschiedenen Rollen von Märkten und der Interpretation von profitablen Unternehmen. Darüber hinaus wird ein Verständnis von der Preis-Struktur des Elektrizitätsgewerbes und seine Auswirkungen auf die Marktmodelle und Preise vermittelt.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Mündliche Prüfung (20 min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Energiewirtschaft in liberalisierten Elektrizitätsmärkten [MSETITTI-1202.a]					0	3
Prüfung Energiewirtschaft in liberalisierten Elektrizitätsmärkten [MSETITTI-1202.b]					4	0

**Modul: Power Cable Engineering [MSETITTI-1203]**

<b>MODUL TITEL: Power Cable 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	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction: cable industry, cable market, power cables in networks, history, technical standards, trans-mission properties</li> <li>- Cable Components: materials, conductor, insulation, screen, sheath, armour</li> <li>- Design: low-/medium-/high-voltage cables, utility/special cables</li> <li>- Production: paper insulated/extruded cables, conductor/core/cable</li> <li>- Quality Management: ISO 9000, quality assurance, type-/sample-/routine-test, commissioning test, ageing, lifetime</li> <li>- Accessories: termination, joints, field control, installation techniques</li> <li>- Cable Projects: cable route, current carrying capacity, transport, laying</li> <li>- High Power Cables: cable losses, forced cooling, HVDC, gas-insulated cables, cryogenic cables, superconducting cables (LTSC, HTSC)</li> </ul>			<p>The lecture Power Cable Engineering focuses on the different aspects that have to be considered when project planning for a high voltage cable line is done. This includes e.g. cable design, cable production, quality management and the planning of the right type and amount of accessories.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Mündliche Prüfung (30 min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Power Cable Engineering [MSETITTI-1203.a]					0	3
Prüfung Power Cable Engineering [MSETITTI-1203.b]					4	0

**Modul: Elektrische Kfz-Bordnetzkomponenten [MSETITTI-1204]**

<b>MODUL TITEL: Elektrische Kfz-Bordnetzkomponenten</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>- Überblick elektrischer Kfz-Ausrüstung, Zielsetzung</li> <li>- Starter</li> <li>- Generatoren</li> <li>- Spannungsregler</li> <li>- Batterien</li> <li>- Bordnetzauslegung</li> <li>- Betriebssicherheit</li> <li>- Elektronik im KFZ</li> <li>- Vernetzung im KFZ</li> <li>- Schwungrad-Starter-Generator</li> <li>- Antriebe für Elektrofahrzeuge</li> </ul>			<p>Die Studierenden verstehen die einzelnen elektrischen Komponenten im Kfz in ihrer Funktion und in ihrem Zusammenspiel. Darüber hinaus können sie deren Auswirkungen auf das Gesamtfahrzeug in technischer und wirtschaftlicher Sicht bewerten.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Mündliche Prüfung (30 min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Elektrische Kfz-Bordnetzkomponenten [MSETITTI-1204.a]					0	3
Prüfung Elektrische Kfz-Bordnetzkomponenten [MSETITTI-1204.b]					4	0

**Modul: Energiehandel und Risikomanagement [MSETITTI-1205]**

<b>MODUL TITEL: Energiehandel und Risikomanagement</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung</li> <li>- Vorteile und Ursachen des Handels</li> <li>- Organisation, Personen, Produkte, Märkte</li> <li>- Preisbildung im Energiehandel</li> <li>- Einflußfaktoren der Energiepreise</li> <li>- Handelsstrategien</li> <li>- Kraftwerkseinsatzplanung</li> <li>- Risikomanagement</li> <li>- Pricing</li> <li>- Börsliches Clearing, Cash Margining</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Besonderheiten des Handels mit Energie kennenlernen sowie Zusammenhänge zwischen Technik und Handel erlernen</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Mündliche Prüfung (20 min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Energiehandel und Risikomanagement [MSETITTI-1205.a]					0	3
Prüfung Energiehandel und Risikomanagement [MSETITTI-1205.b]					4	0

**Modul: Elektrische Nahverkehrssysteme [MSETITTI-1206]**

<b>MODUL TITEL: Elektrische Nahverkehrssysteme</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
<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. INHALT: Automatisierung im Nahverkehr. Betriebsleittechnik, EDV-Anwendungen bei Nahverkehrsbahnen, Fahrerlose Systeme, People Mover. Energieversorgung von Nahverkehrsbahnen. Datenbusse auf Fahrzeugen. MC-Systeme auf Fahrzeugen. Weitere Informationen sind unter <a href="http://www.isea.rwth-aachen.de/vorlesungen/">http://www.isea.rwth-aachen.de/vorlesungen/</a> zu finden.</p>			<p>Es wird vermittelt, wie moderne Nahverkehrssysteme aufgebaut und unter Berücksichtigung aller relevanten Teilkomponenten zu entwickeln sind.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Elektrische Nahverkehrssysteme [MSETITTI-1206.a]					0	3
Prüfung Elektrische Nahverkehrssysteme [MSETITTI-1206.b]					4	0

**Modul: Elektrische Bahnantriebe [MSETITTI-1207]**

<b>MODUL TITEL: Elektrische Bahnantriebe</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
<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. INHALT: Bahnsysteme, Antriebsysteme. Antriebe mit Gleichstromspeisung und Gleichstromfahrmotoren: konventionelle Steuerungen, Elektronische Leistungsverstellung, Betriebsverhalten, Netzurückwirkungen, Ausführungsbeispiele. Antriebe für Wechselstrombahnen: Einphasenreihenschlußmotor mit Transformatorsteuerung, Mischstrommotor mit Stromrichtersteuerung, Betriebsdiagramme der Stromrichterschaltungen, Elektrische Bremsen, Netzurückwirkungen, Ausführungsbeispiele. Selbstgeführte Stromrichter für Bahnantriebe. Triebfahrzeuge mit Asynchron-Fahrmotoren: Schaltungen, Steuerung, Anwendung. Triebfahrzeuge mit Synchron-Fahrmotoren. 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>Der Student erlernt verschiedenste Bahnantriebskonfiguration auf Komponenten- und Systemebene anwendungsabhängig zu bewerten und auszulegen</p>			

<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>		
keine		mündlich		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>				
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>	
Vorlesung und Übung Elektrische Bahnantriebe [MSETITTI-1207.a]		0	3	
Prüfung Elektrische Bahnantriebe [MSETITTI-1207.b]		4	0	



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

<b>MODUL TITEL: Moderne Servomotoren für Werkzeugmaschinen und Roboter</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permanentmagnetmaterialien</li> <li>- gleichstromservomotoren</li> <li>- Synchronservomotoren</li> <li>- Asynchronservomotoren</li> <li>- Getriebe</li> <li>- Sensoren</li> <li>- Linearmotoren/Sondermaschinen</li> <li>- Regelung/Steuerung</li> </ul>			<p>In dieser Vorlesung soll den Studierenden das technische Verständnis für die Wirkungsweise und die Auswahl elektrischer Servoantriebe vermittelt werden. Die hochgenaue Regelung der mechanischen Größen Drehmoment und Drehzahl zur Steuerung verschiedener technologischer Prozesse wird thematisiert. Es werden alle Komponenten des Servoantriebs betrachtet. Technische und wirtschaftliche Kriterien zur Antriebsprojektierung werden vermittelt.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Mündliche Prüfung (30 min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Moderne Servomotoren für Werkzeugmaschinen und Roboter [MSETITTI-1208.a]					0	3
Prüfung Moderne Servomotoren für Werkzeugmaschinen und Roboter [MSETITTI-1208.b]					4	0

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

<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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Allgemeines: Geschichte, Stromsysteme, Struktur der Bahnstromversorgung, Zugförderungsmechanik, Zukunft</li> <li>- Bahnfahrzeuge mit Kommutatormotoren:</li> <li>- Gleichstrombahnen, Wechselstrombahnen, BR 103, Mehrsystemfahrzeuge</li> <li>- Bahnfahrzeuge mit Drehstrommotoren:</li> <li>- Asynchronmaschine, BR 120, BR 401 (ICE 1), Synchronmaschine, TGV A, Dieselelektrischer Antrieb</li> <li>- Linearantriebe: Rotierende/Lineare Maschine, Ausführungsvarianten, Asynchronearmotoren, Synchronarmotoren</li> <li>- Magnetschwebesysteme: Stabilität, Statisch-abstoßendes Schweben, Dynamisch-abstoßendes Schweben, Statisch-anziehendes Schweben</li> <li>- Ausgeführte und projektierte Magnetschwebezüge: Transrapid, MLU - Linear Motor Car</li> </ul>			<p>Ausgehend von einem historischen Überblick über die Entwicklung der elektrischen Bahnen und der Stromsysteme werden in der Vorlesung die heutigen Bahnfahrzeuge und die Funktionsweise ihrer unterschiedlichen Antriebe erläutert. Von den heutzutage selten werdenden Kommutatorlokomotiven wird über Antriebsfahrzeuge mit Drehstrommotoren der Bogen zu den derzeitigen Hochgeschwindigkeitszügen ICE und TGV gespannt. In den Bereichen Linearmotoren und Magnetschwebesysteme werden die Grundlagen für das Verständnis der heute in der Entwicklung befindlichen Magnetschwebezüge gelegt. Nach der Vorstellung verschiedener Varianten und Möglichkeiten linearen Bewegens und magnetischen Schwebens wird auf die Kombination dieser beiden Funktionen, nämlich auf heutige Magnetschwebeprojekte zur schnellen Personenbeförderung, eingegangen. Dabei wird ein Vergleich gezogen zwischen der deutschen Magnetschnellbahn Transrapid und dem japanische MagLev-System.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Mündliche Prüfung (30 min)			
<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-1209.a]					0	3
Prüfung Elektrische Bahnen, Linearantriebe und Magnetschwebetechnik [MSETITTI-1209.b]					4	0

**Modul: Magnetische Werkstoffe und Anwendungen [MSETITTI-1210]**

<b>MODUL TITEL: Magnetische Werkstoffe und Anwendungen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</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>- Kenngrößen weichmagnetischer und hartmag- netischer Werkstoffe</li> <li>- Übersicht zu magnetischen Werkstoffen</li> <li>- eigenschaftspektrum Elektroband</li> <li>- Frequenzabhängigkeit der magnetischen An- wendungsgebiete des Elektrobands im Automo- bilbereich</li> <li>- Modelle zur Bewertung von Materialeffekten bei elektrischen Maschinen</li> <li>- Magnetische Werkstoffe für Steuer-, Schalt- und Schutzfunktionen</li> <li>- Ferritische Werkstoffe</li> </ul>			<p>Die Einführung in die elektrotechnisch relevan- ten Kenngrößen weich- und hartmagnetischer Werkstoffe ermöglicht das allgemeine Verständ- nis der unterschiedlichen Anforderungsbedin- gungen an magnetische Werkstoffe. Im An- schluss daran werden verschiedene Anwen- dungsgebiete (Elektrische Maschinen, Automo- bilbereich, Relaischaltungen) und deren spezi- fischen Materialanforderungen analysiert und bewertet. Des Weiteren werden Modelle zur Bewertung magnetischer Werkstoffe für den Einsatz in elektrischen Maschinen im Hinblick auf Energieeffizienz und Leistungsausnutzung vorgestellt.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Mündliche Prüfung (30 min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Magnetische Werkstoffe und Anwendungen [MSETITTI-1210.a]					0	3
Prüfung Magnetische Werkstoffe und Anwendungen [MSETITTI- 1210.b]					4	0

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

<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	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Finite-Elemente Simulationen und Entwicklung problemorientierter Finite-Elemente Software.</p> <p>Hauptthemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Feldsimulation für Anwendungen aus der elektrischen Energietechnik</li> <li>- Behandlung von nichtlinearen, supraleitenden und hysteretischen Materialien</li> <li>- Zeitharmonische und transiente Beschreibungen für Wirbelstromeffekte</li> <li>- Modellierung von Bewegung</li> <li>- Feld-Netzwerk Kopplung und spezialisierte Spulenmodelle</li> <li>- Optimierung für Anwendungen aus der elektrischen Energietechnik</li> <li>- Modellierung und Simulation von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen, Leistungstransformatoren, Spulen und Kondensatoren, Beschleunigerkomponenten, elektro-mechanischen Aktuatoren und MEMS</li> </ul>			<p>In der Vorlesung wird die Theorie der Finiten-Elemente Simulationen vermittelt.</p> <p>Anhand der in der Übung durchgeführten Simulationsbeispiele erlernen die Studierenden die Erstellung und das Design eigener Finite-Elemente Tools und deren direkte Anwendung an energietechnischen Problemen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Hausarbeit + Mündliche Prüfung (20 min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Electromagnetic Field Simulation for Electrical Energy Applications [MSETITTI-1211.a]					0	3
Prüfung Electromagnetic Field Simulation for Electrical Energy Applications [MSETITTI-1211.b]					4	0

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

<b>MODUL TITEL: Aufbau und Netzbetrieb von Windenergieanlagen</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Bedeutung nicht konventioneller Energieerzeugungsanlagen im 21. Jahrhundert Historische Entwicklung: Vom Widerstandsläufer zur Auftriebsnutzung, Vom Mahlen und Pumpen zur Stromerzeugung, Wesentliche Kennwerte moderner Windkraftanlagen</p> <p>Physikalische Grundlagen: Eindimensionale Stromfadentheorie, Energetische Nutzung des Windes, Der aerodynamische Auftrieb</p> <p>Aerodynamik des Rotors: Geschwindigkeitspläne, Blattelementmethode, Auslegung nach Betz, Rotorverluste, Drallbehaftete Nachlaufströmung, Blatttiefe und Anströmwinkel</p> <p>Teillastverhalten und Kennlinien: Stall vs. Pitch, Leistungskennlinien</p> <p>Konstruktiver Aufbau Der Wind: Globale Zirkulation, Corioliskraft und geostrophischer Wind, Bodennahe Grenzschicht, Histogramm und Verteilungsfunktion, Ertragsberechnung</p> <p>Mechanisch elektrische Energieumwandlung durch Generatoren</p> <p>Umrichtersysteme: Relevante Anlagentypen für den Netzbetrieb mit Zwischenkreisumrichter, Leistungshalbleiter, Grundsaltungen, Umrichtersysteme, Bewertung von Umrichtersystemen</p> <p>Netzanschluss: Netzurückwirkungen, Technische Richtlinien, Systemtechnische Betrachtung der Netzeinbindung</p> <p>Wirtschaftlichkeit: Förderung in Deutschland, Kosten von Windenergieanlagen, Energiegestehungskosten,</p> <p>Beispielanlage: Enercon E40</p> <p>Offshore: Unterschiede von Offshore - gegenüber Onshore - Windenergieanlagen, Perspektiven, Netzanbindung von Offshore Plattformen, Planung von Offshore Windparks, Beispiele, Seafloor (Unterwasser-Anlagen)</p>			<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 Topologien 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>		
keine		Mündliche Prüfung (30 min)		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>				
<b>Titel</b>		<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Aufbau und Netzbetrieb von Windenergieanlagen [MSETITTI-1212.a]			0	3
Prüfung Aufbau und Netzbetrieb von Windenergieanlagen [MSETITTI-1212.b]			4	0

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

<b>MODUL TITEL: Modeling and Simulation of Complex Power Systems</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<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>the students shall:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- learn the basics of Modeling and Simulation</li> <li>- understand the fundamentals of solver structures</li> <li>- get an introduction to simulation languages</li> <li>- get aware of Uncertainty in System Analysis</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Modeling and Simulation of Complex Power Systems [MSETITTI-1213.a]					0	3
Prüfung Modeling and Simulation of Complex Power Systems [MSETITTI-1213.b]					4	0

**Modul: Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems [MSETITTI-1214]**

<b>MODUL TITEL: Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<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>			<p>The students shall:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- learn the basics of Uncertainty Propagation in measurements</li> <li>- learn the applications of measurements in Power Systems</li> <li>- learn the application of Distributed Measurements in Power Systems</li> <li>- learn the fundamentals of Distributed Intelligent System in Power Systems</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems [MSETITTI-1214.a]					0	3
Prüfung Measurement Techniques and Distributed Intelligence for Power Systems [MSETITTI-1214.b]					4	0



**Modul: Strom- und Gasnetzregulierung [MSETITTI-1215]**

<b>MODUL TITEL: Strom- und Gasnetzregulierung</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Diese Lehrveranstaltung behandelt die Grundlagen der Regulierung der Strom- und Gaswirtschaft. Zuerst werden die Grundlagen (historische Entwicklung, Regulierungstheorie und gesetzliche Rahmenbedingungen) behandelt und anschließend die wesentlichen Inhalte der Netzregulierung (Entflechtung, Netzzugang und Netzentgelte) und die Aufgabenbereiche der Bundesnetzagentur und der Landesregulierungsbehörden näher erläutert. Ein durchgängiger Schwerpunkt liegt in den Auswirkungen, die die Regulierung auf die Energieversorgungsunternehmen hat. Die Veranstaltung enthält integrierte Übungen, in denen die Lehrinhalte durch gemeinsame Analyse einschlägiger Richtlinien, Gesetze und Verordnungen sowie aktueller Fallbeispiele (z. B. Entscheidungen der Bundesnetzagentur) vertieft werden.</p>			<p>Die Studierenden sollen die Hintergründe und Mechanismen der Regulierung kennenlernen. Die Vorlesung soll sie in die Lage versetzen, verschiedene Ansätze zur Regulierung beurteilen zu können. Dabei wird insbesondere das interdisziplinäre Denken geschult, da sowohl ingenieurwissenschaftliche als auch wirtschaftliche, juristische und politische Aspekte beim Thema Regulierung zu berücksichtigen sind.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Mündliche Prüfung (30 min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Strom- und Gasnetzregulierung [MSETITTI-1215.a]					0	3
Prüfung Strom- und Gasnetzregulierung [MSETITTI-1215.b]					4	0

**Modul: Natural Gas Systems [MSETITTI-1216]**

<b>MODUL TITEL: Natural Gas 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	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Natural Gas Business</li> <li>- Pipeline Networks</li> <li>- Pressure Regulation, Measurement and Compression</li> <li>- Systemplanning, Operation and Billing</li> <li>- Gas Management Systems</li> <li>- Market Liberalization</li> </ul>			<p>The students shall learn basics about the natural gas business. Therefore the lecture deals with the components used in natural gas systems and their function. Furthermore the students get an overview about natural gas physics and pipeline flow equations.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Mündliche Gruppenprüfung (30 min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Natural Gas Systems [MSETITTI-1216.a]					0	3
Prüfung Natural Gas Systems [MSETITTI-1216.b]					4	0

**Modul: Operation of Interconnected Power Systems [MSETITTI-1217]**

<b>MODUL TITEL: Operation of Interconnected Power Systems</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interconnected Operation</li> <li>- Technical Requirements for Interconnected Operation</li> <li>- Faultes in Interconnected Power Systems</li> <li>- Steady-State Security Analysis</li> <li>- Economic Operation of Power Systems</li> </ul>			<p>The fundamental purpose of the lecture is to introduce engineering and economic matters in the field of operation and control of power systems. The lecture is designed to provide the material needed by the power systems engineer involved in the activities of energy control centers and short-term operation planning.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Mündliche Prüfung (25 min) (je 2 Studierende gleichzeitig)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Operation of Interconnected Power Systems [MSETITTI-1217.a]					0	3
Prüfung Operation of Interconnected Power Systems [MSETITTI-1217.b]					4	0

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

<b>MODUL TITEL: Elektrische Energie aus regenerativen Quellen</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Energiebedarf & Bereitstellung, Globale Probleme der Energieversorgung - Potentiale erneuerbarer Energiequellen - Kostenrechnung - Photovoltaik: phys. Grundlagen, Herstellungsverfahren, Systemtechnik - Windkraft - Wasserkraft - Sonstige regenerativen Quellen: Solarthermie, Biomasse, Geothermie, etc. - Einbindung regenerativer Quellen in die Elektrizitätsversorgung - Entwicklungsstand und Aussichten. Weitere Informationen sind unter <a href="http://www.isea.rwth-aachen.de/vorlesungen/">http://www.isea.rwth-aachen.de/vorlesungen/</a> zu finden			Vorträge aus einzelnen Fachbereichen der elektrischen Energietechnik geben einen breiten Überblick über den Bedarf an Energie und mögliche Technologien zu deren Erzeugung aus regenerativen Quellen. Neben den theoretischen Grundlagen der einzelnen Technologien werden konkrete Anwendungsbeispiele aufgezeigt. Dies gibt den Studierenden ein Verständnis über die technischen Fragestellungen der Bereitstellung regenerativer Energie.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			z.B. Klausur (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Elektrische Energie aus regenerativen Quellen [MSETITTI-1218.a]					0	3
Prüfung Elektrische Energie aus regenerativen Quellen [MSETITTI-1218.b]					4	0

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

<b>MODUL TITEL: Low Carbon Energy Conversion 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	WS 2010/2011	Englisch oder Deutsch (je nach Wunsch der Studierenden möglich)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energiequellen</li> <li>• Aufkommen und geografische Verteilung</li> <li>• Limitierende Faktoren</li> <li>- Energiekonversionssysteme</li> <li>• Energieerzeugung und -konversion</li> <li>• Einteilung der Konversionssysteme in Primärkonversion und Sekundärkonversion</li>   <li>• Bewertungssysteme: Exergie und CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten</li>   <li>- Konversionssysteme</li> <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> <li>- Verbundsysteme</li> <li>• Strom-/Wärmeverbund</li> <li>• Konkrete Ausführungen Kraft-Wärme-Kopplung</li> <li>• Substitution Stromanwendungen durch Abwärmenutzungen</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>Die Studenten sollen ein umfangreiches Verständnis von Energiequellen, Energiekonversionssystemen und Verbundsystemen erlangen</p>			

Voraussetzungen	Benotung		
keine	Klausur (90 min)		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Low Carbon Energy Conversion Systems [MSETITTI-1219.a]		0	3
Prüfung Low Carbon Energy Conversion Systems [MSETITTI-1219.b]		4	0

**Modul: Freileitungen [MSETITTI-1220]**

<b>MODUL TITEL: Freileitungen</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
<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 Beispielrechnungen verifiziert werden.</p>			<p>Die Studierenden lernen die technischen Grundlagen zur Dimensionierung und zur Optimierung der Nutzbarkeit vorhandener Freileitungen kennen. Es wird insbesondere das interdisziplinäre Denken geschult, da sowohl ingenieurwissenschaftliche, wirtschaftliche und juristische Aspekte bei der Dimensionierung, dem Bau und der Instandhaltung von Freileitungen zu berücksichtigen sind.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Mündliche Prüfung (20 min) (abhängig von Anzahl der Studierenden ggfs. Klausur)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Freileitungen [MSETITTI-1220.a]					0	3
Prüfung Freileitungen [MSETITTI-1220.b]					4	0

**Modul: Grundlagen der Kerntechnik [MSETITTI-1301]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Kerntechnik</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
<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>Die Studierenden sollen: Die grundsätzliche Funktionsweise von derzeit zur Stromerzeugung eingesetzten kerntechnischen Anlagen verstehen. Dies beinhaltet auch das entsprechende physikalische Hintergrundwissen, soweit dies zum Verständnis der Anlagen erforderlich ist.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Klausur (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 Grundlagen der Kerntechnik [MSETITTI-1301.a]					0	3
Prüfung Grundlagen der Kerntechnik [MSETITTI-1301.b]					4	0



**Modul: Kernfusion [MSETITTI-1302]**

<b>MODUL TITEL: Kernfusion</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kernfusion als Energiequelle</li> <li>• Prinzip der Kernfusion</li> <li>• Optionen für die technische Realisierung</li> <li>• Notwendige Bedingungen für die Kernfusion</li> <li>• Magnetischer Plasmaeinschluss</li>   <li>- Motivation für die Nutzung der Kernfusion</li> <li>• Energiebedarf, Energieressourcen, Risiken</li> <li>• Vorteile der Kernfusion</li>   <li>- Anlagen für magnetischen Plasmaeinschluss</li> <li>• Tokamak</li> <li>• Stellarator</li>   <li>- Technologie für die Kernfusion</li> <li>• Belastungen: thermisch, elektromagnetisch, mechanisch, Neutronenfluss</li> <li>• Vakuum</li> <li>• Materialien</li> <li>• Supraleiter</li> <li>• Blanket</li> <li>• Divertor</li> <li>• Heizsysteme: NBI, ICRH, ECRH</li> <li>• Messung der Plasmaeigenschaften</li> <li>• Steuerung und Regelung</li> <li>• Ferngesteuerte Manipulation</li>   <li>- Physik</li> <li>• Plasmastabilitäten</li> <li>• Plasma-Wand-Wechselwirkung</li>   <li>- Forschungsaktivitäten zur Kernfusion</li> <li>• Erreichte Ziele</li> <li>• Verbleibende Herausforderungen</li> <li>• 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.):</p> <p>Die Übung erfolgt in Kleingruppen so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit)</p>			

<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>		
keine		Mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>				
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>	
Vorlesung und Übung Kernfusion [MSETITTI-1302.a]		0	3	
Prüfung Kernfusion [MSETITTI-1302.b]		4	0	

**Modul: Unkonventionelle Fahrzeugantriebe [MSETITTI-1305]**

<b>MODUL TITEL: Unkonventionelle Fahrzeugantriebe</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>• Definition und Motivation unkonventioneller Fahrzeugantriebe - 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 - Speicherung alternativer Energieträger</li> <li>• Energiewandler - Momentenwandler</li> </ul>			<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten alternativen Brennverfahren 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>			
keine			Klausur (60 min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>			<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>	
Vorlesung und Übung Unkonventionelle Fahrzeugantriebe [MSETITTI-1305.a]				0	3	
Prüfung Unkonventionelle Fahrzeugantriebe [MSETITTI-1305.b]				4	0	

**Modul: Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSETITTI-1306]**

<b>MODUL TITEL: Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung</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>• 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>Die Studierenden sollen:</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> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Arbeit in den Übungen in Kleingruppen werden die Studierenden zu kollektiven Lernprozessen angeregt.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
keine	Mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSETITTI-1306.a]		0	3
Prüfung Prozessleittechnik und Anlagenautomatisierung [MSETITTI-1306.b]		4	0

**Modul: Rapid Control Prototyping [MSETITTI-1307]**

<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
<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 Gewichtsfolgenschätzung</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> </ul>			<p>Die Studierenden sollen:</p> <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</li> </ul> <p>für das RCP können von den Studierenden benannt werden.</p>			

<ul style="list-style-type: none"> <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>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
keine	Mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Rapid Control Prototyping [MSETITTI-1307.a]		0	4
Prüfung Rapid Control Prototyping [MSETITTI-1307.b]		4	0

**Modul: Grundlagen der Turbomaschinen [MSETITTI-1308]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Turbomaschinen</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energiequellen und ihre Bewertung</li> <li>Ziel der Energiewandlung</li> <li>- Systeme und Systemketten zur Energiewandlung, Maschinen</li> <li>Apparaturen und Geräte der Energiewandlungssysteme</li> <li>- Effektivität der Energiewandlungssysteme und Vergleich</li> <li>Arbeitsprinzip der Turbomaschinen als Energiewandler</li> <li>Strömungsgesetze (Kontinuität des Massenstroms, Drallsatz, Gleichung von Euler, absolute und relative Strömung) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ideale und reale Fluide</li> <li>- Totaler und statischer Wirkungsgrad</li> </ul> </li> <li>Polytroper und isentroper Wirkungsgrad</li> <li>- Verlustkoeffizienten</li> <li>Mechanische Verluste <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maschinen- und Anlagenwirkungsgrad</li> </ul> </li> <li>Brennstoffausnutzungsgrad <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verknüpfung von Gitter, Stufe und Maschine</li> </ul> </li> <li>Profilsystematik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anordnung von Schaufeln im Gitter</li> <li>Zusammensetzung von Gittern zu Stufen</li> </ul> </li> <li>- Stufenkenngrößen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenschaltung von Stufen</li> </ul> </li> <li>Maschinengehäuse</li> <li>- Kenngrößen der Maschinen und Typisierung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Betriebsverhalten von Verdichtern und Turbinen</li> </ul> </li> <li>Kennlinien und Kennfelder</li> <li>- Parallel- und Reihenschaltung von Maschinen</li> <li>Regelung und Regelungssysteme</li> <li>- Beispiele für Energiewandlungsanlagen (Thermische Anlagen, Turbostrahltriebwerk, Hydraulische Anlagen)</li> <li>Kostenbetrachtungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Betriebseinflüsse (Verschmutzung, Erosion, Kondensation, Korrosion, dynamische und thermische Beanspruchung, Kavitation)</li> </ul> </li> <li>Werkstoffverhalten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Weitere Energiewandlungsanlagen (Windkraft-, Photovoltaikanlagen, Brennstoffzellen, Solarthermieanlagen)</li> </ul> </li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden sind fähig, den Aufbau und die Wirkungsweise von Grundlagen der Turbomaschinen darzustellen.</li> <li>- Sie sind in der Lage Energiewandlungsmaschinen bezüglich ihrer Einsatzzwecke zu klassifizieren und auszuwählen.</li> <li>- Die Studierenden können die thermodynamischen Grundlagen auf die Energieumsetzung in Energiewandlungsmaschinen anwenden</li> <li>- die Studierenden kennen Energiewandlungsanlagen und deren Prozesse.</li> <li>- Sie sind in der Lage das Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen zu beschreiben und die Betriebsgrenzen zu erkennen.</li> </ul>			



Auswirkungen von Energieumwandlungsanlagen auf die Umwelt			
<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>	
keine		Klausur	
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Grundlagen der Turbomaschinen [MSETITTI-1308.a]		0	3
Prüfung Grundlagen der Turbomaschinen [MSETITTI-1308.b]		4	0

**Modul: Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSETITTI-1309]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Verbrennungsmotoren</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Einteilung und Merkmale der Verbrennungsmotoren  Kinematik und Kräfte des Verbrennungsmotors  Massenkräfte des Verbrennungsmotors  Thermodynamische Grundlagen  Kenngrößen  Prozess im Ottomotor  Prozess im Dieselmotor  Schadstoffentstehung und Abgasnachbehandlung</p>			<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Anforderungen an Verbrennungsmotoren.  Sie können die thermodynamischen Zusammenhänge von Verbrennungsmotoren durch Vergleichsprozesse beschreiben, und Schlüsse hinsichtlich des Wirkungsgrades ziehen.  Die Studierenden sind fähig, die freien Massenkräfte und Massenmomente von unterschiedlichen Motorbauformen sowie einen entsprechenden Massenausgleich zu bestimmen.  Die Fähigkeit der Beschreibung und Beurteilung von Verbrennungsmotoren erreichen die Studierenden durch die Kenntnisse und Anwendung der wichtigsten Kenngrößen.  Sie können die wichtigsten Merkmale der konventionellen Brennverfahren des Otto- und des Dieselprozesses gegenüberstellen. Insbesondere die Schadstoffentstehung im Bezug auf das Brennverfahren befähigt die Studierenden, eine Bewertung der Abgasnachbehandlungssysteme vorzunehmen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Empfohlene Voraussetzungen: • Mechanik III			Klausur (120 min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSETITTI-1309.a]					0	3
Prüfung Grundlagen der Verbrennungsmotoren [MSETITTI-1309.b]					4	0

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

<b>MODUL TITEL: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Robotik</li> <li>• Komponenten von Robotersystemen</li> <li>• Kinematische Grundstrukturen und Arbeitsräume</li> <li>• Roboterarchitekturen</li>   <li>- Die Lage im Raum</li> <li>• Position und Orientierung</li> <li>• Orientierungsbeschreibungen</li> <li>• Homogene Transformation</li>   <li>- Denavit-Hartenberg Modellierung</li> <li>- Vorwärtstransformation</li> <li>- Rückwärtstransformation</li> <li>- Jakobi-Matrix</li> <li>- Systemkomponente Mensch</li> <li>• Informationsaufnahme</li> <li>• Informationsverarbeitung</li> <li>• Informationsausgabe</li>   <li>- Ergonomische Bewertung von MMS</li> <li>• Durchführung empirischer Untersuchungen</li> <li>• Simulative Bewertung</li>   <li>- Virtuelle Umgebungen</li> <li>- Mensch-Maschine Systemtechnik</li> <li>• Zuverlässigkeit und Verlässlichkeit von MMS</li> <li>• Realisierung von Dialogsystemen</li> <li>• Dynamische Systeme</li> <li>• Assistenzsysteme</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis der systematischen Berechnung der kinematischen Aspekte von Robotern erwerben. Ein grundlegendes Verständnis von Mensch-Maschine-Systemen wird vermittelt.</p>			

<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>		
Höhere Mathematik Grundlagen Regelungstechnik		Klausur MMIR 1+2 (3 Stunden), bzw. mündliche Prüfung MMIR1 (30 Minuten)		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>				
<b>Titel</b>		<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 [MSETITTI-2101.a]			0	3
Prüfung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 1 [MSETITTI-2101.b]			4	0

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

<b>MODUL TITEL: Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Externe und interne Sensoren für Industrieroboter</li> <li>- Antriebe und Getriebe für Industrieroboter</li> <li>- Robotergreifer</li> <li>- Modellbildung für Industrieroboter</li> <li>• Bewegungsgleichungen nach Newton-Euler</li> <li>• Bewegungsgleichungen nach Lagrange</li>   <li>- Regelung von Industrierobotern</li> <li>• Entwurf von Einzelachsreglern</li> <li>• Nichtlineare Regelung und Entkopplung</li>   <li>- Lernen aus Daten</li> <li>• Statistische Verfahren</li> <li>• Konnektionistische Verfahren</li>   <li>- Wissensrepräsentation und Wissensverarbeitung</li> <li>• Aussagenlogik</li> <li>• Prädikatenlogik erster Stufe</li> <li>• Expertensysteme</li> <li>• Verarbeitung unsicheren Wissens</li>   <li>- Fuzzy-Systeme</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis der systematischen Berechnung der dynamischen Aspekte von Robotern erwerben. Ein fortgeschrittenes Verständnis von Mensch-Maschine-Systemen wird vermittelt.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Höhere Mathematik Grundlagen Regelungstechnik Grundlagen Mechanik</p>			<p>Klausur "MMIR 1+2" (3 Stunden), bzw. mündliche Prüfung "MMIR 2" (30 Minuten)</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2 [MSETITTI-2102.a]					0	3
Prüfung Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion 2 [MSETITTI-2102.b]					4	0

**Modul: Multimedia Communication Systems 1: Multimedia Signal Coding [MSETITTI-2103]**

<b>MODUL TITEL: Multimedia Communication Systems 1: Multimedia Signal Coding</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	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>Introduction:</b> Concepts and Terminology, Signal Sources and Acquisition, Sampling and Digital Representation of Multimedia Signals;<b>Perceptual Properties of Vision and Hearing:</b> Properties of Vision, Properties of Hearing;<b>Analysis and Modeling:</b> Fourier Spectra, correlation analysis, autoregressive models, Markov models;<b>Quantization and Coding:</b> Statistical Foundations of Information Theory; Scalar Quantization, Coding Theory, Rate-Distortion Optimization of Quantizers, Entropy Coding, Vector Quantization, Sliding Block Coding; <b>Still Image Coding:</b> Compression of Binary Images, Vector Quantization of Images, Predictive Coding, Transform Coding, Coding based on Similarity Properties, Component based Coding;<b>Video Coding:</b> Methods without Motion Compensation, Hybrid Video Coding, MC Prediction Coding using the Wavelet Transform, Spatio-temporal Frequency Coding with MC, Encoding of Motion Parameters, Model based Video Coding;<b>Audio Coding:</b> Coding of Speech Signals, Waveform Coding of Audio signals, Parametric Coding of Audio and Sound Signals;<b>Applications and Standards:</b> Convergence of Digital Multimedia Services, Adaptation to Channel Characteristics, Digital Broadcast, Media Streaming, Interoperability and Compatibility, Definitions at Systems Level. Still Image Coding Standards: JBIG, JPEG, Video Coding Standards: H.26x, MPEG-x, Audio Coding Standards: Speech, Music and Sound; <b>Quality Measurement:</b> Objective Signal Quality Measurements, Subjective Assessment.</p>			<p>Students shall acquire an advanced knowledge and understanding in</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coding theory for statistical models and multimedia signals, quantization and entropy coding,</li> <li>- Algorithms for image, video and audio signal compression,</li> <li>- Standardization in multimedia signal coding, methods of storage and transmission</li> </ul>			

Voraussetzungen	Benotung		
Basic knowledge in signal processing and communication (Bachelor level)	oral		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Multimedia Communication Systems 1: Multimedia Signal Coding [MSETITTI-2103.a]		0	3
Prüfung Multimedia Communication Systems 1: Multimedia Signal Coding [MSETITTI-2103.b]		4	0

**Modul: Multimedia Communication Systems 2: Multimedia Content Analysis [MSETITTI-2104]**

<b>MODUL TITEL: Multimedia Communication Systems 2: Multimedia Content Analysis</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	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>Pre- and Postprocessing:</b> Nonlinear Filters, Signal Enhancement, Amplitude-Value transformations, Interpolation; <b>Features of Multimedia Signals:</b> Color, Texture, Edge Analysis, Feature Point Detection, Contour and Shape Analysis, Correspondence analysis, Motion Analysis, Disparity and Depth Analysis, Mosaics, Face Detection and Description, Audio Signal Features; <b>Feature Transforms and Classification:</b> Feature Transforms, Feature Value Normalization and Weighting, Feature-based Comparison, Feature-based Classification; <b>Signal Decomposition:</b> Segmentation of Image Signals, Segmentation of Video Signals, Segmentation and Decomposition of Audio Signals; <b>Signal Composition, Rendering and Presentation:</b> Composition and Mixing of Visual Signals, Warping and Morphing, Viewpoint Adaptation, Frame Rate Conversion, Rendering of Image and Video Signals, Composition and Rendering of Audio Signals; <b>Applications and Standards:</b> Content-based Media Access: Content Protection, Interaction with Content Multimedia Content Description Standard MPEG-7; <b>Quality Measurements:</b> Classification Quality; Quality of Signal Analysis and Decomposition.</p>			<p>Students shall acquire an advanced knowledge and understanding in</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algorithms for feature extraction and analysis of image, video and audio signals,</li> <li>- Methods of estimation for multimedia signals and parameters,</li> <li>- Methods of classification,</li> <li>- Algorithms enabling semantic analysis, in particular segmentation and signal separation</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Basic knowledge in signal processing and analysis (Bachelor level)			oral			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>			<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>	
Vorlesung und Übung Multimedia Communication Systems 2: Multimedia Content Analysis [MSETITTI-2104.a]				0	3	
Prüfung Multimedia Communication Systems 1: Multimedia Content Analysis [MSETITTI-2104.b]				4	0	



**Modul: Digitale Bildverarbeitung 1 [MSETITTI-2105]**

<b>MODUL TITEL: Digitale Bildverarbeitung 1</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Einführung, Bedeutung visueller Information. Bildgebung I: good imaging beats good image processing: Sensoren (menschl. Auge, CCD/CMOS Sensoren), Abbildungsgeometrie, dünne Linse, optische Systeme, Tele- und Weitwinkelobjektive, Blendenzahl, Schärfentiefe.</p> <p>Röntgenbildgebung: Erzeugung von Röntgenstrahlung, Absorption und Streuung, Röntgenbild-Detektion. Zweidimensionale lineare Systemtheorie: 2D-Faltung, Punktantwort, 2D-LSI-Systeme, Eigenfunktionen, 2D-Fouriertransformation, optische und Modulationsübertragungsfunktion. 2D-Fouriertransformation und Computertomographie: Fourier-Transformation in Polarkoordinaten, Rotationssatz, Rotationssymmetrie, Hankeltransformation, Fourier-Scheibentheorem, Computertomographie, gefilterte Rückprojektion. Digitalisierung von Bilddaten: 2D-Abtastung, Auflösungsgrenze, Aliasing, Rekonstruktion, 2D-Fouriertransformation Ortsdiskreter Signale, 2D-diskrete und schnelle Fouriertransformation, Nutzung in der Bilddatenkompression. Bildverbesserung (Image Enhancement): Punktoperationen und Histogramme, Nachbarschaftsoperationen, Faltung, Binomialfilter, unscharfe Maske, Verarbeitungskette in der digitalen Radiographie, nicht-lineare Filter (homomorphe Filter, Medianfilter, adaptive Filter). Merkmalsextraktion I: Kantenerkennung: Gradienten- und Laplacefilter.</p>			<p>Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis über Bildgebung, Digitalisierung, Bildfilterung und Bildanalyse sowie über die wesentlichen Sachverhalte der multidimensionalen Signalverarbeitung erwerben.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor ETIT oder vergleichbarer Abschluss			Mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Digitale Bildverarbeitung 1 [MSETITTI-2105.a]					0	3
Prüfung Digitale Bildverarbeitung 1 [MSETITTI-2105.b]					4	0

**Modul: Digitale Bildverarbeitung 2 [MSETITTI-2106]**

<b>MODUL TITEL: Digitale Bildverarbeitung 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	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Merkmalsextraktion I: Kantendetektion: Kantendeskriptoren, Genauigkeit und Verlässlichkeit, Der "Canny" Kantendetektor. Merkmalsextraktion II: Orientierte und gerichtete Strukturen: Beschreibung orientierter Bildinhalte, Detektion und Estimation von einfachen Orientierungen, Detektion und Estimation von mehrfaktororientierten Bildinhalten. Multiauflösungs- und Multiratenverfahren der Bildverarbeitung: Gauss- und Laplace-Pyramide, Multiauflösende Filterung digitaler Radiographien, Multiauflösende Analyse von Herzkranzgefäßen in Cine-Angiographien, Multiraten-Rauschreduktion für die Roentgen-Fluoroskopie, Filterbänke &amp; Wavelets, Verschiebungs-Varianz in kritisch abgetasteten Multiratensystemen. Range Imaging: Aktive Triangulation. Geometrie der Bildgebung: Perspektivische Projektion, Intrinsische und extrinsische Kameraparameter, Projektionsmatrix, Linsenverzerrungen, Kamerakalibration. Geometrie des binokularen Sehens: Stereopsis des Menschen, Horopter, Gebiet von Panum, Geometrie von Stereo-Kameras, Epipolargeometrie, Essentielle Matrix, Fundamentalmatrix. Verarbeitung stereoskopischer Bilddaten: Kalibration von Stereokameras, Rekonstruktion von Szenen, passive Triangulation, Schätzung der Stereo-Disparität. Bewegung: Visuelle Bedeutung von Bewegung, Bewegung im 3D-Raum: Translation, Rotation, Projektion von Bewegung auf die Bildebene, Egomotion, Focus of Expansion, Focus of Contraction. Bewegungsschätzung in Bildsequenzen: Optischer Fluss, Bewegung als 3D-Orientierung, Korrelationsbasierte Verfahren: block matching, Schnelle Schätzverfahren. Erkennung parametrischer Kurven: Houghtransformation für Geraden und Kreise.</p>			<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein fortgeschrittenes Verständnis über Bildanalyseverfahren erwerben</li> <li>- ihre Kenntnisse auf die Erfassung von 3D-Szenenstruktur und Bewegung erweitern</li> </ul>			

<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>		
DBV1 oder BMI		Mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>				
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>	
Vorlesung und Übung Digitale Bildverarbeitung 2 [MSETITTI-2106.a]		0	3	
Prüfung Digitale Bildverarbeitung 2 [MSETITTI-2106.b]		4	0	

**Modul: Digitale Sprachverarbeitung 1 [MSETITTI-2107]**

<b>MODUL TITEL: Digitale Sprachverarbeitung 1</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	2	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (Deutsche Vorlesung mit englischen Unterlagen)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die zweisemestrige Vorlesung behandelt Grundlagen und Anwendungen der digitalen Sprachverarbeitung. Den Schwerpunkt der Vorlesung DSV I bilden die für Sprachsignale spezifischen Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modell der Spracherzeugung</li> <li>- Eigenschaften des Gehörs (Psychoakustik)</li> <li>- Spektraltransformationen</li> <li>- Filterbänke zur Spektralanalyse und Synthese</li> <li>- Stochastische Signal und Signalschätzung</li> <li>- Lineare Prädiktion</li> <li>- Quantisierung.</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein fortgeschrittenes Verständnis der Algorithmen der Digitalen Sprach-Audio-Signalverarbeitung erwerben</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Systemtheorie (Bachelor)			Klausur (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 Digitale Sprachverarbeitung 1 [MSETITTI-2107.a]					0	3
Prüfung Digitale Sprachverarbeitung 1 [MSETITTI-2107.b]					4	0

**Modul: Digitale Sprachverarbeitung 2 [MSETITTI-2108]**

<b>MODUL TITEL: Digitale Sprachverarbeitung 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	2	4	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch (Deutsche Vorlesung mit englischen Unterlagen)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die zweisemestrige Vorlesung behandelt Grundlagen und Anwendungen der digitalen Sprachverarbeitung. Den Schwerpunkt der Vorlesung DSV II bilden aktuelle Signalverarbeitungs-Anwendungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprachcodierung: Signalform-Codierung, Vocoder, adaptive Quantisierung, adaptive Prädiktion im Zeitbereich, adaptive Codierung im Frequenzbereich, subjektive Sprachqualität, standardisierte Verfahren, Realisierungsaspekte</li> <li>- Fehlerverdeckung und Soft-Decodierung, Reduktion der Störwirkung von Bitfehlern</li> <li>- Bandbreitenerweiterung von Sprachsignalen</li> <li>- Ein- und mehrkanalige Geräuschreduktion: Reduktion akustischer Störungen durch adaptive Filterung, aktive Störschallkompensation, Verminderung von Raumhall</li> <li>- Kompensation akustischer Echos: Digitale Lautsprechertelefone, akustische Mensch-Maschine-Schnittstelle</li> </ul> <p>Dabei wird vielfach auf Standards der Telekommunikation sowie auf aktuelle Entwicklungen und Trends im Bereich der Mobiltelefon- und der digitalen Hörgerätetechnik Bezug genommen.</p>			<p>Die Studierenden sollen ein fortgeschrittenes Verständnis der Algorithmen der Digitalen Sprach-Audio-Signalverarbeitung und deren Anwendungen erwerben.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
DSV 1			Klausur (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 Digitale Sprachverarbeitung 2 [MSETITTI-2108.a]					0	4
Prüfung Digitale Sprachverarbeitung 2 [MSETITTI-2108.b]					4	0

**Modul: Computer Arithmetik 1 [MSETITTI-2109]**

<b>MODUL TITEL: Computer Arithmetik 1</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	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Arithmetische Standardoperationen, Addition, Subtraktion, Komparatoren, Sortierer, Multiplikation, Division, nichtredundante vs. redundante Arithmetik, Restklassen-Arithmetik, elementare arithmetische Funktionen, algebraische Elementaroperationen, Radizieren, Polynom-Approximationen			Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis über die Implementierung und Optimierung digitaler Arithmetik in Software und insbesondere in Hardware erwerben.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Vorlesung und Übung Computer Arithmetik 1 [MSETITTI-2109.a]		0	3			
Prüfung Computer Arithmetik 1 [MSETITTI-2109.b]		4	0			

**Modul: Computer Arithmetik 2 [MSETITTI-2110]**

<b>MODUL TITEL: Computer Arithmetik 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
CORDIC-Algorithmus, Galois-Feld-Arithmetiken, fehlerdetektierende und fehlertolerante Arithmetik, Lineartransformationen, DFT und FFT, DCT und FDCT, Anwendungen in der digitalen Signalverarbeitung insbesondere in der Kanaldekodierung			Die Studierenden sollen ein fortgeschrittenes Verständnis über die Implementierung und Optimierung digitaler Arithmetik in Hardware erwerben und dieses durch Anwendungen in exemplarischen Grundkomponenten der digitalen Signalverarbeitung vertiefen.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Computer Arithmetik 1			Mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>			<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>	
Vorlesung und Übung Computer Arithmetik 2 [MSETITTI-2110.a]				0	3	
Prüfung Computer Arithmetik 2 [MSETITTI-2110.b]				4	0	

**Modul: Advanced Methods of Cryptography [MSETITTI-2111]**

<b>MODUL TITEL: Advanced Methods of Cryptography</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Advanced public key encryption</li> <li>- Side channel attacks</li> <li>- Cryptographic hash functions</li> <li>- Identification and entity authentication               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elliptic curve cryptography</li> </ul> </li> <li>- Quantum cryptography</li> </ul>			Students will acquire advanced knowledge about cryptographic protocols and their foundation in mathematics. They will understand corresponding standards, modern implementations and applications.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Basic knowledge about cryptographic primitives elementary number theoretic foundations			Written examination of 90 minutes			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Advanced Methods of Cryptography [MSETITTI-2111.a]					0	4
Prüfung Advanced Methods of Cryptography [MSETITTI-2111.b]					4	0



**Modul: Technische Akustik 1 [MSETITTI-2112]**

<b>MODUL TITEL: Technische Akustik 1</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>			
Einige Grundbegriffe aus der Schwingungslehre, Schallfeldgrößen und Wellengleichung für Gase und Flüssigkeiten, Ebene Schallwellen, Kugelwellen, Eigenschaften und Entstehung, Reflexion, Brechung und Beugung, Dopplereffekt, Schallausbreitung in Rohren, Rohre mit nicht-konstantem Querschnitt, Schallwellen im geschlossenen Hohlraum, Schallausbreitung im isotropen Festkörper, Wellen auf Platten und Stäben, Eigenschaften und Wahrnehmungsleistung des Gehörs.			Die Vorlesung Technische Akustik 1 hat das Ziel, das Verständnis der akustischen Erscheinungen zu vermitteln und einen Überblick über die wichtigsten technischen Teilgebiete zu geben. Sie wird durch Übungen ergänzt sowie durch ein akustisches Praktikum, das dem Teilnehmer einige Standardmessverfahren nahebringen sowie Erfahrungen in der akustischen Messtechnik vermitteln soll.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor ETIT oder vergleichbarer Abschluss			Mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Vorlesung und Übung Technische Akustik 1 [MSETITTI-2112.a]		0	3			
Prüfung Technische Akustik 1 [MSETITTI-2112.b]		4	0			

**Modul: Technische Akustik [MSETITTI-2113]**

<b>MODUL TITEL: Technische Akustik</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	8	6	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Einige Grundbegriffe aus der Schwingungslehre, Schallfeldgrößen und Wellengleichung für Gase und Flüssigkeiten, Ebene Schallwellen, Kugelwellen, Eigenschaften und Entstehung, Reflexion, Brechung und Beugung, Dopplereffekt, Schallausbreitung in Rohren, Rohre mit nicht-konstantem Querschnitt, Schallwellen im geschlossenen Hohlraum, Schallausbreitung im isotropen Festkörper, Wellen auf Platten und Stäben, Eigenschaften und Wahrnehmungsleistung des Gehörs.</p> <p>Ektromechanische Wandler, die verschiedenen Wandlerprinzipien, Elektroakustische Empfänger (Mikrofone), Elektroakustische Schallsender (Lautsprecher), Digitale Schallspeicherung, Raumakustik, Beschallungsanlagen, Bauakustik, Lärmentstehung und Lärmbekämpfung, Akustische Messtechnik, Musik und Sprache, Wasserschall und Ultraschall</p>			<p>Die vierstündige Vorlesung Technische Akustik hat das Ziel, das Verständnis der akustischen Erscheinungen zu vermitteln und einen Überblick über die wichtigsten technischen Teilgebiete zu geben. Sie wird durch Übungen ergänzt sowie durch ein akustisches Praktikum, das dem Teilnehmer einige Standardmessverfahren nahebringen sowie Erfahrungen in der akustischen Messtechnik vermitteln soll.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Bachelor ETIT oder vergleichbarer Abschluss			Klausur (180 min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Technische Akustik [MSETITTI-2113.a]					0	6
Prüfung Technische Akustik [MSETITTI-2113.b]					8	0

**Modul: Advanced Coding and Modulation [MSETITTI-2201]**

<b>MODUL TITEL: Advanced Coding and Modulation</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsche Vorlesung mit engli- schen Un- terlagen
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elements of a Digital Communication System</li> <li>- Communication Channels and Mathematical Models</li> <li>- Review of Block Channel Codes - Reed Solomon Codes               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Review of Convolutional Channel Codes</li> <li>- Advanced Soft-Decision Decoders, Viterbi Algorithm, MAP Decoder</li> </ul> </li> <li>- Low Density Parity Check Codes (LDPC)</li> <li>- Turbo Decoding - Single and Multicarrier Modulation (OFDM)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Multi-Antenna Communication (MIMO)</li> <li>- Application Examples: GSM, UMTS, UMTS-LTE</li> </ul> </li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein fortgeschrittenes Verständnis der digitalen Informationsübertragung über gestörte Kanäle erwerben.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundlagen der Kommunikationstechnik (Bachelor)			Klausur (90 min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</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]					4	0

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

<b>MODUL TITEL: Advanced Topics in Signal Processing and Communication</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	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Characterization of random signals, formulation of detection and estimation problems under noise and variations, higher-order statistics               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Statistical similarity and modeling</li> <li>- Methods of signal and parameter estimation: Least squares and SVD methods, Wiener filter and linear prediction, Bayes estimation, maximum-likelihood estimation, robust estimator</li> </ul> </li> <li>- Orthogonality and correlation analysis, orthogonal transforms               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplitude/phase relationships, Hilbert transform</li> </ul> </li> <li>- Signal and parameter spaces, partitioning methods.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frequency and scale spaces, combined time/frequency analysis, multi-rate and multi-resolution sampling, filterbanks and wavelet transform</li> </ul> </li> <li>- Extension of sampling and systems theory for multiple dimensions               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Non-uniform sampling</li> </ul> </li> <li>- Application examples in communication systems, signal analysis and systems optimization</li> </ul>			<p>Students shall acquire an advanced knowledge about signal processing, time/frequency characterization, sampling, estimation and detection problems with emphasis on application in communication systems signal analysis and systems optimization.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Knowledge about fundamentals of signal processing, statistics and communication systems			Written exam (90 min) or oral			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Advanced Topics in Signal Processing and Communication [MSETITTI-2202.a]					0	3
Prüfung Advanced Topics in Signal Processing and Communication [MSETITTI-2202.b]					4	0

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

<b>MODUL TITEL: Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stochastische Grundlagen: erzeugende Funktionen, Markov-Ketten und Markov-Prozesse</li> <li>- Markovsche Bediensysteme: M/M/s/k, Warteschlangendisziplinen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Offene und geschlossene Warteschlangennetze</li> </ul> </li> <li>- Allgemeine Zwischenankunftszeit- und Bedienzeitverteilung</li> <li>- Prioritäten - Stapelverarbeitungsprozesse</li> </ul>			<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erhalten fundiertes Wissen über die abstrakte Modellierung und analytische Berechnung von Leistungskenngrößen in informationsverarbeitenden Knoten und Netzwerken</li> <li>- lernen, hiermit praktische Anwendungen einheitlich zu beschreiben</li> <li>- erlernen den sicheren und eigenständigen Umgang mit Methoden der Leistungsbewertung</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundlegende Kenntnisse in der stochastischen Modellierung (etwa aus Theoretische Informatik I)			Klausur (90 min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung [MSETITTI-2203.a]					0	3
Prüfung Kommunikationsnetze: Analyse und Leistungsbewertung [MSETITTI-2203.b]					4	0

**Modul: Mobile Radio Networks 1 [MSETITTI-2204]**

<b>MODUL TITEL: Mobile Radio Networks 1</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	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Vorlesung deckt die folgenden Schwerpunkte ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelle der Funkwellenausbreitung</li> <li>- Konzepte zellulärer Funkssysteme</li> <li>- Handover-Mechanismen</li> <li>- Systemarchitektur moderner zellulärer Funknetze</li> <li>- Logische und physikalische Funkkanäle</li> <li>- Systemsicherheit in Sprachnetzen</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis über den Aufbau und die Entwurfstechniken moderner drahtloser Sprach- und Datenkommunikationsnetze erwerben</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			Klausur (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 Mobile Radio Networks 1 [MSETITTI-2204.a]					0	3
Prüfung Mobile Radio Networks 1 [MSETITTI-2204.b]					4	0

**Modul: Mobile Radio Networks 2 [MSETITTI-2205]**

<b>MODUL TITEL: Mobile Radio Networks 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>
3	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Vorlesung deckt die folgenden Schwerpunkte ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Direct Sequence Spread Spectrum Technologie</li> <li>- Code Division Multiple Access Technik</li> <li>- Pseudo-Zufallszahlengeneratoren in Funknetzen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Universal Mobile Telecommunications System</li> </ul> </li> <li>- IEEE 802.11 Wireless LAN standard</li> <li>- IEEE 802.15.1 Bluetooth standard</li> <li>- ZigBee</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein fortgeschrittenes Verständnis über den Aufbau und die Entwurfstechniken moderner drahtloser Sprach- und Datenkommunikationsnetze erwerben.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
MRN 1			Klausur (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 Mobile Radio Networks 2 [MSETITTI-2205.a]					0	3
Prüfung Mobile Radio Networks 2 [MSETITTI-2205.b]					4	0

**Modul: Hochfrequenztechnik 1 [MSETITTI-2206]**

<b>MODUL TITEL: Hochfrequenztechnik 1</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	Deutsche Vorlesung mit englischen Unterlagen
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>Lineare, konzentrierte, passive Bauelemente:</b> Einfache Schaltungen, Ersatzschaltbilder, Güte von Spule und Kondensator, verlustlose und verlustbehaftete Parallel- und Serienresonanzkreise, Definition von Kreisgüte und Bandbreite, Zusammenhang zwischen Kreisgüte und Spulen- bzw. Kondensatorgüte, Anpassungsschaltungen, Transformatoren, Anwendungen</p> <p><b>Allgemeine Bauelemente mit TEM Wellenleitungen:</b> Leitungsresonatoren, Güte, Leitungstransformatoren, Sticheleitungen, Anwendungen</p> <p><b>Leitungsbauelemente in planarer Technik:</b> Hybridkoppler, Rat-Race-Koppler, Wilkinson-Leistungsteiler, Filter, Phasenschieber, Übergänge zwischen verschiedenen Leitungsarten, Frequenzabhängigkeit der Komponenten, Anwendungen</p> <p><b>Mehrleitersysteme und -komponenten:</b> Gekoppelte Leitungen, Leitungsdifferentialgleichungen, symmetrisches Zweileitersystem, allgemeines Zweileitersystem mit homogenem Dielektrikum, Leitwertmatrix bei einem verlustfreien Mehrleitersystem bzw. bei homogenem Dielektrikum, allgemeiner bzw. symmetrischer Abschluss eines symmetrischen Dreileitersystems, Symmetrierglieder mit konzentrierten Elementen und Leitungsbauelementen, Richtkoppler mit TEM-Wellenleitungen, Beispiele in planarer Technik (Lange Koppler), Filter mit gekoppelten Leitungen, Anwendungen</p> <p><b>Bauelemente der Hohlleitertechnik:</b> Übergänge, Kurzschlüsse, Verzweigungsschaltungen, Blenden und Stifte, dielektrische Einsätze, Hohlleiterrichtkoppler, Anwendungen</p> <p><b>Hohlraumresonatoren:</b> Leitungsresonatoren, Nulltypschwingung, Modenchart, quantitative Bedeutung von kleinen Volumen- bzw. Materialänderungen, Verluste, Güte, Anwendungen</p> <p><b>Nichtreziproke Bauelemente:</b> Eigenschaften verlustloser, angepasster Dreitore, Herleitung</p>			<p>Die Studenten sollen ein grundlegendes Verständnis über unterschiedliche elemente der Hochfrequenztechnik erwerben. dies umfasst Bauelemente in konzentrierter Form, Leitungsbauelemente sowie Komponenten der Hochfrequenztechnik</p>			



<p>der tensoriellen Permeabilität, Wellenausbreitung in Ferriten, Faradaydrehung, Doppelbrechung, Einwegleitungen, Viertelzirkulator, Resonanzrichtungsleitungen, Dreitorzirkulator, Anwendungen,</p> <p><b>Dielektrische Resonatoren:</b> Prinzip, Bauformen, Anwendungen</p> <p><b>Akustische Oberflächenwellenfilter:</b> Wellenausbreitung, Übertragungsfunktion, parasitäre Effekte Anwendung</p>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Grundkenntnisse im Bereich der Elektromagnetischen Felder	Klausur (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 Hochfrequenztechnik 1 [MSETITTI-2206.a]		0	3
Prüfung Hochfrequenztechnik 1 [MSETITTI-2206.b]		4	0

**Modul: Hochfrequenztechnik 2 [MSETITTI-2207]**

<b>MODUL TITEL: Hochfrequenztechnik 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>
3	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>Reziprozitätstheorem von Antennen:</b> Bedeutung für Charakteristik im Sende oder Empfangsfall</p> <p><b>Antennentheorie:</b> Überblick über Berechnungsverfahren. Berechnung von Aperturantennen, Herleitung der Ersatzgrößen, Huygens'sche Quelle, Näherungen, grundlegende Eigenschaften des Flächenstrahlers, Rechtekapertur, Strahlungsregionen einer Antenne, Belegungsfunktionen, Austauschbarkeit von Kontur- und Belegungsfunktion</p> <p><b>Aperturantennen:</b> Grundlagen, Aperturformen, Bauformen von Aperturantennen: Horn, Parabol</p> <p><b>Gruppenantennen:</b> Grundlagen, Elementfaktor, Gruppenfaktor, Lineare Gruppe mit konstanten Phasengradienten, Querstrahler, Längsstrahler, Multiplikatives Gesetz, Dipolgruppen mit Parallel- und Serienspeisung</p> <p><b>Lineare Antennen:</b> Berechnung mit Integralgleichungsmethode, Lösung der Integralgleichung mit Momentenmethode, Eingangsimpedanz linearer Antennen, Verkopplung von Antennen, Yagi, Faltdipol</p> <p><b>Planare Antennen:</b> Mikrostrip, Grundstruktur, Polarisierung, Bandbreite, Speisungen, Arrays, Speisernetzwerke, Hohlleiterschlitze, Leckwellen, Resonanz, planare Dipolarrays, Hohlleiterschlitzeantennen</p> <p><b>Breitbandige Antenne:</b> Spiralantennen, logarithmisch-periodische Antennen</p> <p><b>Antennenmesstechnik:</b> Überblick, Anpassung, Diagramme, Gewinn, Kreuzpolarisation, Bandbreiten, Fernfeld, Nahfeld</p> <p><b>Rauschtemperatur von Antennen:</b> Definition, Zusammenhang mit Rauschzahl, Bedeutung in Kommunikationssystemen, Nutzung in der Radiometrie, Sonderfälle, Dämpfungseinfluß des Mediums, effektive Rauschtemperatur von Zweitoren, Rauschen in Kettenschaltungen, Einfluß der Sonne auf Rauschtemperatur von Satellitenempfängern</p> <p><b>Wellenausbreitung:</b> Beugung, Mehrwegeausbreitung, Streuung, Funkversorgung in Gebäuden, Dämpfung</p>			<p>Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis über verschiedene Antennenbauformen, deren Einsatzgebiete und messtechnischen Charakterisierung erwerben sowie vertiefte Kenntnisse im Bereich der Funkwellenausbreitung und der Glasfasersystemtechnik</p>			

<p><b>Impulstechnik:</b> Pulse auf Leitungen, Abschlüsse, Pulsformen, Übergang zum eingeschwungenen Zustand, Messgeräte, Anwendung</p> <p><b>Glasfasersysteme:</b> Laserquellen, Glasfaser-eigenschaften, Detektoren, Systemkomponenten, WDM-Übertragung, Modulatoren, Filter, Multiplexer, nichtlineare Eigenschaften der Glasfaser, Dispersion, Solitonen, Faserverstärker</p> <p><b>Hochfrequenzmesstechnik:</b> Netzwerkanalysator, Spektrumanalysator, Rauschmessung, Leistungsmessung, Stecker, Kabel, Frequenzbereiche</p>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Grundkenntnisse im Bereich der Elektromagnetischen Felder	Klausur (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 Hochfrequenztechnik 2 [MSETITTI-2207.a]		0	3
Prüfung Hochfrequenztechnik 2 [MSETITTI-2207.b]		4	0

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

<b>MODUL TITEL: Algorithm Design for Digital Receivers</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	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modulationsverfahren</li> <li>- Allgemeines Modell digitaler Übertragungssysteme</li> <li>- Grundlagen digitaler Empfänger</li> <li>- Abtastung im HF-Band</li> <li>- Optimale ML-Schätzer für konstante Synchronisationsparameter</li> <li>- Systematische Herleitung von Synchronisationsalgorithmen basierend auf dem ML-Kriterium</li> <li>- Schätzung des optimalen Abtastzeitpunktes</li> <li>- Korrektur des Abtastzeitpunktes durch Interpolation</li> <li>- Adaptive Codierung und Modulation</li> <li>- Phasensynchronisation</li> <li>- Frequenzschätzung</li> <li>- Performanceanalyse der einzelnen Synchronisationseinheiten</li> <li>- Modellierung von Mobilfunkkanälen</li> <li>- Optimale Empfänger für zeitveränderliche Kanäle</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen lernen wie ein digitaler Empfänger aufgebaut ist. Hierbei soll der Student lernen wie er vom Empfangssignal zu einer systematischen Entscheidung über das gesendete Signal kommt. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf Algorithmen zur Schätzung von Synchronisationsparametern wie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dem optimalen Abtastzeitpunkt,</li> <li>• der Trägerfrequenz, welche durch den Dopplereffekt verschoben sein kann,</li> <li>• der Phasendifferenz zwischen Sender- und Empfängeroszillator.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Estimation and Detection Theory			Klausur (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 Algorithm Design for Digital Receivers [MSETITTI-2208.a]					0	3
Prüfung Algorithm Design for Digital Receivers [MSETITTI-2208.b]					4	0

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

<b>MODUL TITEL: Signal Processing in Multi-Antenne (MIMO) Communication 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>
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelle für Fadingkanäle (Ein- und Mehrantennenfall)</li> <li>- Parameter von Fadingkanälen</li> <li>- Modulationsverfahren, OFDM</li> <li>- Konzepte für Mehr-Antennenübertragung</li> <li>• Strahlformung (Beamforming)</li> <li>• Räumliche Diversität</li> <li>• Räumliche Mehrfachübertragung (Spatial multiplexing)</li> <li>• Kanalschätzung</li>   <li>- Wichtige Sätze der Matrixalgebra</li> <li>- Matrix-Modelle der Übertragung in Mehrantennen (MIMO) Systemen</li> <li>- Übertragungskapazitäten von MIMO Systemen, Diversität in MIMO Systemen</li> <li>- Optimale und suboptimale Datendetektion</li> <li>- Kanalschätzung</li> <li>- Iterative Empfänger</li> </ul>			<p>Verständnis der Möglichkeiten und Grenzen von drahtlosen Kommunikationssystemen mit mehreren Antennen. Erwerb der Fähigkeiten Mehrantennensysteme zu konzipieren und die wesentlichen Übertragungseigenschaften zu bestimmen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Signal Processing in Multi-Antenne (MIMO) Communication Systems [MSETITTI-2209.a]					0	3
Prüfung Signal Processing in Multi-Antenna (MIMO) Communication Systems [MSETITTI-2209.b]					4	0

**Modul: Fortgeschrittener Compilerbau [MSETITTI-2301]**

<b>MODUL TITEL: Fortgeschrittener Compilerbau</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Zielprozessorklassen, Codeselektion, Registerallokation, Scheduling, Codeoptimierung, Retargierbare Compiler			Die Studierenden sollen ein fortgeschrittenes Verständnis des Compilerbaus erwerben, insbes. im Bereich der Codeerzeugung und Codeoptimierung für moderne Prozessorarchitekturen.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundlagen des Compilerbaus			mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Fortgeschrittener Compilerbau [MSETITTI-2301.a]					0	3
Prüfung Fortgeschrittener Compilerbau [MSETITTI-2301.b]					4	0

**Modul: Parallele Systeme [MSETITTI-2302]**

<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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leistungssteigerung bei Einprozessorsystemen: Cache Speicher, feinkörniger Parallelismus.</li> <li>- Leistungsbewertung und -beurteilung (Benchmarking) von Hardware (Prozessor, Speicher, Gesamtsystem) und Software (Betriebssystem, Compiler, Datenbank).</li> <li>- Leistungsbeurteilung paralleler Systeme.</li> <li>- Parallele Systeme: Klassifikation, Verbindungsnetzwerke, Architekturmodelle(UMA, NUMA, NORMA). Beispiele SGI Power Challenge, HP/Convex SPP, Intel Paragon, NOW'S, COW'S.</li> <li>- Parallele und verteilte Betriebssysteme: Multiprozessor-Betriebssysteme, Netz-Betriebssysteme, Verteilte Betriebssysteme. Beispiel Intel Paragon OSF/1.</li> <li>- Parallele Programmiermodelle: Nachrichtenaustausch, gemeinsame Variablen, Datenparallelität. Beispiele: MPI, Threads, High Performance Fortran.</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Verständnis für die Modellierung von parallelen Systemen sowie deren technischen Grundlagen entwickeln,</li> <li>- tiefgehende Kenntnisse über Prinzipien der parallelen Programmierung erlernen, beispielsweise die Parallelisierung mit Hilfe von MPI und OpenMP</li> <li>- die Grundbegriffe und -techniken sicher beherrschen und die Fähigkeit zum aktiven Umgang mit den Gegenständen der Lehrveranstaltungen erwerben,</li> <li>- tiefgehendes Wissen und Fertigkeiten für das weitere Studium erwerben.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Klausur (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 Parallele Systeme [MSETITTI-2302.a]					0	3
Prüfung Parallele Systeme [MSETITTI-2302.b]					4	0

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

<b>MODUL TITEL: DSP Design Methodologies and Tools</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction: Definition of embedded systems; design challenges; design methodologies</li> <li>• System design: System design methodologies; requirements and specification</li> <li>• Instruction sets: Basic classification of computer architecture; assembly language; examples of software assembly instruction-set</li> <li>• Microprocessors: Various I/O mechanism; supervisor mode, exceptions, traps; co-processor</li> <li>• Designing with microprocessors: Architectures and components (software, hardware); debugging; manufacturing testing</li> <li>• Program design &amp; analysis: Design patterns; representation of programs; assembling, linking</li> <li>• VLSI implementation: Importance of VLSI; Moore's Law; VLSI design process</li> <li>• RTL components: Shifters; adders; multipliers</li> <li>• Architecture and chip design: Basics of register-transfer design; data path, controller; ASM chart; VHDL, Verilog overview</li> <li>• CAD systems and algorithms: CAD systems; placement and routing; layout analysis</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis über den Entwurf von eingebetteten Signalverarbeitungssystemen erwerben, insbes. im Bereich der Systemspezifikation und des Hardware/Software-Entwurfs von DSP-Systemen</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung DSP Design Methodologies and Tools [MSETITTI-2303.a]					0	3
Prüfung DSP Design Methodologies and Tools [MSETITTI-2303.b]					4	0



**Modul: Festkörpertechnologie 1 [MSETITTI-3101]**

<b>MODUL TITEL: Festkörpertechnologie 1</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Grundlagen: Festkörper, Kristalle, Thermodynamik CMOS-Prozessintegration Analyseverfahren			Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis zur Theorie der modernen Prozessierung von Festkörpern, speziell der von Halbleitern erwerben.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundkenntnisse in Festkörperphysik			Klausur (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 Festkörpertechnologie 1 [MSETITTI-3101.a]					0	3
Prüfung Festkörpertechnologie 1 [MSETITTI-3101.b]					4	0

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

<b>MODUL TITEL: Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 1</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Zustandsvariablen zur Speicherung und Verarbeitung von Informationen; grundlegende Prinzipien von Logik- und Speicher-Bauelementen; physikalische Grenzen der Skalierbarkeit (thermodynamische, quantenmechanische, elektromagnetische Grenze)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ladungsbasierte Speicher (DRAM, ferroelektrische Speicher)</li> <li>- magnetoelektronische Speicher</li> <li>- redox-basierte und phasenwechsel-basierte resistive Speicher</li> <li>- neuartige Massenspeicherkonzepte (Rastersondenverfahren)</li> <li>- alternative Logikkonzepte (Spintronik, OFETs, Molekularelektronik)</li> <li>- Architekturkonzepte für alternative Logik- und Speicherbauelemente</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die grundlegenden Prinzipien kennenlernen, die für informationsverarbeitende Bauelemente (Logik) und informationsspeichernde Bauelemente (Speicher) genutzt werden können, <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Potential neuer Materialien und Funktionen jenseits konventioneller Halbleiter erfassen,</li> </ul> </li> <li>- die Fähigkeit erwerben, die prinzipiellen Grenzen in der Skalierung abzuschätzen, und</li> <li>- anhand konkreter Beispiele völlig neuartige Logikbauelemente und Speicherkonzepte kennenlernen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 1 [MSETITTI-3102.a]					0	3
Prüfung Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 1 [MSETITTI-3102.b]					4	0

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

<b>MODUL TITEL: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<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> </ul> <p>- Sensoren für Strahlung Visible Light, CMOS-</p>			<p>Die Studenten sollen den Werkstoff Silizium als Material der Halbleitertechnologie sowie die Grundlagen der Fertigungstechnik kennenlernen. Verschiedene siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme sollen mit ihren physikalischen Wirkprinzipien und mikrosystemtechnischen Aufbauweisen erarbeitet werden.</p>			

Camera, CCD, Farbfilter, IR, UV - Magnetfeldsensoren Halleffekt, Polaranordnungen, Spinning current Hallplate, Magnetoresistivität, Fluxgatesensor, Köpfe für Festplattenlaufwerke - Drucksensoren Piezoresistiv, Oberflächenmikromechanik, Resonante Strukturen, Stickingproblematik - Beschleunigungssensoren Piezoresistiv, Oberflächenmikromechanik, Thick EPI - Gyroskope Theorie, Ausführungsbeispiele			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
keine	Mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1 [MSETITTI-3103.a]		0	3
Prüfung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1 [MSETITTI-3103.b]		4	0

**Modul: Festkörpertechnologie 2 [MSETITTI-3104]**

<b>MODUL TITEL: Festkörpertechnologie 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	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Zukünftige CMOS-Bauelemente Hochfrequenz- und optoelektronische Bauelemente Polymer-Elektronik Multifunktionaler Halbleiter Nanoelektronik			Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis zu Halbleiter Herstellungstechnologien (Mikro- und Nanoelektronik) erwerben			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundkenntnisse in Festkörperphysik			Klausur (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 Festkörpertechnologie 2 [MSETITTI-3104.a]					0	3
Prüfung Festkörpertechnologie 2 [MSETITTI-3104.b]					4	0

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

<b>MODUL TITEL: Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rastersondenmethoden</li> <li>- Magento-optische Disks</li> <li>- Holographische Speicher</li> <li>- Optische Datenübertragung</li> <li>- Mikrowellen-Technik</li> <li>- Grundlagen der Molekularbiologie</li> <li>- Interface: Nervenzellen und Halbleiterchips</li> <li>- Organische LED</li> <li>- LCD</li> <li>- Plasmabildschirme</li> </ul>			Die Studierenden erlernen aktuellste Konzepte und Technologien der Massenspeicherung sowie Funktionsprinzipien und Herstellungsverfahren modernster und zukünftiger verschiedener Displaytypen			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 2 [MSETITTI-3105.a]					0	3
Prüfung Neue Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik 2 [MSETITTI-3105.b]					4	0

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

<b>MODUL TITEL: Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 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	WS 2010/2011	Deutsch
<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 Mikrotechnik, den sogenannten künstlichen Nasen. Weitere Themen sind Mikrofluidik, Mikroreaktortechnik, Mikroaktorik und Simulation von Mikrosystemen. In der zweiten Semesterhälfte werden grundsätzliche Herausforderungen in der Mikrosystemtechnik, wie z. B. die Schnittstellen zur makroskopischen Welt, diskutiert. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Aufbau- und Verbindungstechnik (AVT) für Silizium Mikrosysteme. In diesem Rahmen werden die verschiedenen Methoden zur Chipmontage, Fragen zu Zuverlässigkeit und Test von Mikrosystemen und innovative (z. B. 3-dimensionale) Aufbau- und Verbindungstechniken behandelt.</p>			<p>Die Studenten sollen den Werkstoff Silizium als Material der Halbleitertechnologie sowie die Grundlagen der Fertigungstechnik kennenlernen. Verschiedene siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme sollen mit ihren physikalischen Wirkprinzipien und mikrosystemtechnischen Aufbauweisen erarbeitet werden.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine (Der Besuch der Vorlesung SSA 1 wird empfohlen, ist aber nicht erforderlich)			Mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2 [MSETITTI-3106.a]					0	3
Prüfung Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2 [MSETITTI-3106.b]					4	0

**Modul: III-IV-Halbleiter [MSETITTI-3107]**

<b>MODUL TITEL: III-IV-Halbleiter</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Physikalische Eigenschaften der III-IV-Halbleiter und Halbleiter Nanostrukturen,</li> <li>- Vergleich mit Silizium und anderen Verbindungshalbleitern</li> <li>- Metall-Halbleiter- und Halbleiter-Halbleiter-Übergänge,</li> <li>- Halbleiterphysik am Beispiel von (opto-)elektronischen Bauelementen wie FET, HBT, LED, Laser und Solarzellen</li> <li>- Technologie der Bauelemente</li> <li>- Kristallzucht und Epitaxie</li> <li>- Gleich- und Wechselstromverhalten von Transistoren (MOSFET, HFET, HBT),</li> <li>- Material- und Bauelementemesstechnik, neue Anwendungen</li> </ul>			<p>Die Studierenden erwerben ein tiefgehendes Verständnis der physikalischen Eigenschaften von Verbindungs-Halbleitern und der Funktionsweise moderner Verbindungshalbleiterbauelemente (LED, LASER, HBT, HEMT). Ferner sind sie in der Lage Gleich- und Wechselstromverhalten zu interpretieren und mit spezifischen Größen des Bauelements zu korrelieren.</p> <p>Die Studierenden erwerben die Grundlagenkenntnisse der einzelnen Technologieverfahren und können eine Einordnung bezüglich Anforderungen bestimmter Bauelemente vornehmen. Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis, erlernen Messmethoden und ihre Fehlerquellen einzuschätzen und geeignete Messmethoden auszuwählen, um von extrinsischen Eigenschaften auf intrinsische Größen zu schließen. Die Studierenden werden über die Vorlesung und über Übungseinheiten mit verschiedenen Fragestellungen aus der Labor- und Industriepraxis konfrontiert und angeleitet, diese analytisch zu lösen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundkenntnisse der Halbleiterphysik und Halbleiterbauelemente			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung III-IV-Halbleiter [MSETITTI-3107.a]					0	3
Prüfung III-IV-Halbleiter [MSETITTI-3107.b]					4	0



**Modul: Elektronische Messtechnik [MSETITTI-3108]**

<b>MODUL TITEL: Elektronische Messtechnik</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
<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 Polarisierung</li> <li>- Layout-Konzepte (Abschirmung, etc.)</li> <li>- Grenzen der Messtechnik (ultrakleine bzw. ultraschnelle Signale, etc.)</li> <li>- 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>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Prinzipien der elektronischen Messtechnik gewinnen,</li> <li>- Methoden zur Lösung meßtechnischer Probleme kennenlernen,</li> <li>- die Fähigkeit erwerben, die Grenzen messtechnischer Methoden abzuschätzen,</li> <li>- anhand eines konkreten Beispiels den Aufbau eines komplexen Messsystems erfassen, und</li> <li>- Basiswissen für die industrielle Praxis, insbesondere in Forschungs- und Entwicklungsumgebungen erlangen.</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	Klausur (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 Elektronische Messtechnik [MSETITTI-3108.a]		0	3
Prüfung Elektronische Messtechnik [MSETITTI-3108.b]		4	0

**Modul: VLSI-Architekturen 1 [MSETITTI-3201]**

<b>MODUL TITEL: VLSI-Architekturen 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
VLSI-Grundlagen der Nano-skaligen CMOS-Technologien, Transistoreigenschaften, Variability, parasitäre Elemente, Leitungskenngrößen, CMOS-Grundsaltungen, Zeitverhalten, Verlustleistung und Energiebedarf, Skalierung, Parallelisierung und Mehrfachnutzung, Pipelining, Grundzüge der quantitativen Optimierung, Wechselwirkungen zwischen den Entwurfsebenen, Äquivalenztransformationen			Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis über die CMOS-Architekturstrategien, -Schaltungstechniken und - Entwurfsmethoden erwerben.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>			<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>	
Vorlesung und Übung VLSI-Architekturen 1 [MSETITTI-3201.a]				0	3	
Prüfung VLSI-Architekturen 1 [MSETITTI-3201.b]				4	0	

**Modul: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1 [MSETITTI-3202]**

<b>MODUL TITEL: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Funktionsweise, Entwurfsmethodik analoger und schneller digitaler Schaltungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- LNA</li> <li>- Mischer</li> <li>- Modulatoren</li> <li>- Oszillatoren</li> <li>- Leistungsverstärker</li> <li>- Schnelle Logik-Schaltungen für Teiler</li> </ul>			Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis über die Funktionsweise und den Entwurf von grundlegenden Mikrowellen- und schnellen Logikschaltungen erwerben.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1 [MSETITTI-3202.a]					0	3
Prüfung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 1 [MSETITTI-3202.b]					4	0

**Modul: VLSI-Architekturen 2 [MSETITTI-3203]**

<b>MODUL TITEL: VLSI-Architekturen 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	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Grundlegende Architekturbeispiele der digitalen Signalverarbeitung, Digitale Filter, Korrelatoren, Dezimations- und Interpolationsfilter, Parallelisierung und Mehrfachnutzung von Filtern, lineare und nichtlineare rekursive Strukturen, Parallelisierung und Mehrfachnutzung rekursiver Strukturen, ausgewählte aktuelle und exemplarische Anwendungen.			Die Studierenden sollen ein fortgeschrittenes Verständnis über die CMOS-Architekturstrategien, -Schaltungstechniken und -Entwurfsmethoden erwerben und diese an exemplarischen Beispielen für hochratige, verlustleistungskritische Anwendungen vertiefen.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
VLA 1			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung VLSI-Architekturen 2 [MSETITTI-3203.a]					0	3
Prüfung VLSI-Architekturen 2 [MSETITTI-3203.b]					4	0

**Modul: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 2 [MSETITTI-3204]**

<b>MODUL TITEL: Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 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	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Schaltungskonzepte, Simulationstechniken, Designmethodik und Layout der wesentlichen niederfrequenten Baugruppen integrierter analog und mixed-signal Schaltkreise für Funk-, Medizin- und Sensorik-Anwendungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OPAMP, OTA, telescopic, folded cascode etc.</li> <li>• SC-Schaltungstechnik: Integratoren, Schalter</li> <li>• Ladder Filter: RC-, GmC- and SC-Implementierung</li> <li>• Komplexwertige Filter - Polyphasen-Filter</li> <li>• A/D-Wandler: Flash, Pipeline, Folded, SAR</li> <li>• D/A-Wandler: resistiv, kapazitiv, strom-mode Sigma-Delta-Wandler</li> </ul>			<p>Die Studierenden erlernen weiterführende vertiefende Kenntnisse der Schaltungstechnik. Das Gesamtverständnis für die Anforderungen an die betrachteten analog und mixed-signal Subsysteme wird als Basis für den Schaltungsentwurf und die Realisierung integrierter Schaltkreise erlernt.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 2 [MSETITTI-3204.a]					0	3
Prüfung Analog- und Mixed-Signal-Elektronik 2 [MSETITTI-3204.b]					4	0

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

<b>MODUL TITEL: HF-System- und Übertragungstechnik 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	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Mikrowellentechnik und ihre Anwendungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgangsstufen</li> <li>• Linearisierungsverfahren</li> <li>• Neue HF-Architekturen für UMTS, LTE, Wi-MAX etc.</li> <li>• Kalibriertechniken - Smart RF</li> <li>• Zeitdiskrete Empfängerkonzepte</li> <li>• Alternative AD-Wandler - Zeit nach Digital</li> <li>• RF DACs</li> <li>• Digitale PLL</li> <li>• Grundlagen der Richtfunktechnik</li> <li>• Grundlagen der Satellitenkommunikation</li> <li>• Grundlagen der Radartechnik und Fernerkundung</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein vertieftes Verständnis über die Entwicklung von HF-Systemkomponenten, sowie deren Anwendung in der Nachrichtentechnik und der Sensorik erwerben.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
			Mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung HF-System- und Übertragungstechnik 2 [MSETITTI-3205.a]					0	3
Prüfung HF-System- und Übertragungstechnik 2 [MSETITTI-3205.b]					4	0

**Modul: HF-System- und Übertragungstechnik 1 [MSETITTI-3301]**

<b>MODUL TITEL: HF-System- und Übertragungstechnik 1</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Darstellung der System- und Übertragungstechnik aus physikalischer Sicht. Berücksichtigung der Grenzen der Implementierung und der Realisierung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulationsverfahren aus physikalischer Sicht</li> <li>• Zeitvariante Einhüllende - AM, QAM, OFDM</li> <li>• Spezielle RF Anforderungen in FDD Systemen</li> <li>• Architekturen für Sender und Empfänger</li> <li>• Einführung und Vergleich verschiedener Mobilfunk- und Kurzstreckenfunkstandards</li> <li>• LTE, UMTS, GSM</li> <li>• WLAN, WiMax</li> <li>• Bluetooth, ZigBee, DECT</li> <li>• HF-Architekturen für RFID-Transponder und Sensorsysteme</li> <li>• Funksysteme für medizinische Anwendungen</li> </ul>			<p>Den Studierenden wird eine breite Übersicht über die Anforderungen an den Hochfrequenz- bzw. Funkteil aktueller Funksysteme zu vermitteln. Die Studierenden erlernen ein Verständnis für die unterschiedlichen Architekturen auf Blockschaltbildebene und deren Auswirkung auf eine Schaltungsrealisierung im Bezug auf die relevanten Systemkenngrößen. Es werden die für das Verständnis des Systementwurfs des Funkteils notwendigen Kompetenzen vermittelt.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			Mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung HF-System- und Übertragungstechnik 1 [MSETITTI-3301.a]					0	3
Prüfung HF-System- und Übertragungstechnik 1 [MSETITTI-3301.b]					4	0



**Modul: Acoustic Virtual Reality [MSETITTI-4201]**

<b>MODUL TITEL: Acoustic Virtual Reality</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Basics, Sound field and wave equations, sound sources, sound fields in rooms, geometrical acoustics, psychological room acoustics, binaural hearing, binaural technique, acoustical computer simulations, Ray Tracing, mirror image sources, auralisation, real-time auralisation, binaural synthesis, room acoustical real-time auralisation, multimodal VR scenes.			Students should be able to apply the theory and to model virtual reality scenes with rendering of auditory environments. Examples for these applications in product sound design, in noise control and in architecture			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Acoustic Virtual Reality [MSETITTI-4201.a]					0	3
Prüfung Acoustic Virtual Reality [MSETITTI-4201.b]					4	0

**Modul: Psychoakustik [MSETITTI-4202]**

<b>MODUL TITEL: Psychoakustik</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
<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) Modelle des binauralen Hörens</li> <li>- Gehörbezogene Geräuschanalyse (z.B. als Anwendung in der Automobilindustrie) Durchführung von Hörversuchen</li> <li>- Geräuschkatalog</li> <li>- Sound Design</li> <li>- SoundScape</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein Verständnis bekommen, wie das Gehör funktioniert und welche physikalischen, physiologischen sowie psychologischen Aspekte den Wahrnehmungsprozess im Gehör beeinflusst. Die Wichtigkeit der Psychoakustik für die Geräusch- und Lärmproblematik soll diskutiert werden. Unterschiedliche psychoakustische Größen und deren Anwendungen im Sound Design sollen kennen gelernt werden, so wie die Verfahren zur Berechnung dieser Größen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Psychoakustik [MSETITTI-4202.a]					0	3
Prüfung Psychoakustik [MSETITTI-4202.b]					4	0

**Modul: Effiziente Algorithmen [MSETITTI-4301]**

<b>MODUL TITEL: Effiziente Algorithmen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Algorithmen für Flüsse und Matchings</li> <li>- Methoden der linearen Programmierung</li> <li>• Simplexverfahren</li> <li>• Ellipsoidmethode</li> <li>• Dualitätsprinzip</li>   <li>- Methoden und Techniken für schwierige Probleme</li> <li>• Approximationsalgorithmen</li> <li>• Parametrisierte Algorithmen</li> <li>• Heuristische Methoden</li>   <li>- Einführung in randomisierte Algorithmen</li> <li>- Einführung in Online Algorithmen</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einen Überblick über das Gebiet der Algorithmik gewinnen.</li> <li>- Kenntnisse und Beherrschung fortgeschrittener Methoden zur Entwicklung und Analyse von Algorithmen erlangen.</li> <li>- Kenntnisse und Beherrschung von Lösungskonzepten für schwierige, NP-harte Probleme erlangen.</li> <li>- Grundlegende Kenntnisse über randomisierte und online Algorithmen gewinnen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundlegende Kenntnisse im Bereich Datenstrukturen und Algorithmen sowie Berechenbarkeit und Komplexität			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Effiziente Algorithmen [MSETITTI-4301.a]					0	5
Prüfung Effiziente Algorithmen [MSETITTI-4301.b]					6	0

**Modul: Angewandte Automatentheorie [MSETITTI-4302]**

<b>MODUL TITEL: Angewandte Automatentheorie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>- Gewichtete Automaten (einschließlich probabi- listischer Automaten), ihre Verhaltensbeschrei- bung und elementare Algorithmen zur Verhal- tensanalyse.</p> <p>- Transduktionen, ihre Klassifizierung und ihre Anwendung z.B. in der Text- und Sprachverar- beitung.</p> <p>- Spezielle Klassen regulärer Sprachen und Automaten (Zusammenhang mit Programm- komplexität, Pattern Matching, Schaltkreiskom- plexität, Logik-Beschreibungen)</p> <p>- Alternierende Automaten</p> <p>- Simulation, Bisimulation und die effiziente Mi- nimierung von Automaten</p> <p>- Algorithmisches Lernen im Kontext der Auto- matentheorie Die Konzepte und Verfahren wer- den anhand von Beispielen aus allen Bereichen der Informatik illustriert.</p>			<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verallgemeinerte Automatenmodellen (gewich- tete Automaten, Transducer) kennenlernen</li> <li>- alternative Beschreibungsformen (reguläre Ausdrücke, Schaltkreise, Logiken) erlernen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- fundamentale Algorithmen (Minimierung, Äquivalenztest, exemplarische Lernverfahren) verstehen.</li> </ul> </li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Angewandte Automatentheorie [MSETITTI-4302.a]					0	5
Prüfung Angewandte Automatentheorie [MSETITTI-4302.b]					6	0

**Modul: Software-Qualitätssicherung [MSETITTI-4303]**

<b>MODUL TITEL: Software-Qualitätssicherung</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	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<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 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messen und Software-Metriken</li> </ul> </li> <li>- Bewertung und Verbesserung von Software-Entwicklungsprozessen</li> </ul>			<p>Dieses Modul vermittelt den Studierenden die folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden kennen die Ziele, Konzepte, Modelle und Begriffe der Software-Qualitätssicherung.</li> <li>- Die Studierenden kennen den Ablauf und Wirkungsweise von statischen Prüfverfahren.</li> <li>- Die Studierenden beherrschen Techniken zur Testauswahl und kennen Testendekriterien. Sie wissen, wie eine Testspezifikation systematisch erstellt wird.</li> <li>- Die Studierenden kennen die Grundlagen der Software-Messung und sind fähig, den Wert wichtiger Software-Metriken einschätzen.</li> <li>- Die Studierenden wissen, wie die Qualität von Entwicklungsprozessen bewertet und verbessert werden kann.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Software-Qualitätssicherung [MSETITTI-4303.a]					0	5
Prüfung Software-Qualitätssicherung [MSETITTI-4303.b]					6	0

**Modul: Distributed Application and Middleware [MSETITTI-4304]**

<b>MODUL TITEL: Distributed Application and Middleware</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	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommunikation in verteilten Systemen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Client/Server-Modell</li> <li>- Remote Procedure Call (RPC) und Remote Method Invocation (RMI)</li> </ul> </li> <li>- Nachrichten-basierte Systeme               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Namensdienste und ähnliche Konzepte</li> <li>- Grundlegende Mechanismen von Namensdiensten</li> <li>- Das Domain Name System</li> <li>- Directory Services am Beispiel von X.500 und LDAP</li> <li>- Discovery Services am Beispiel von Jini</li> <li>- Lokalisierungsdienste</li> </ul> </li> <li>- Uhrensynchronisation in verteilten Systemen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Synchronisation mit einer Referenzuhr: Cristian's Algorithmus, der Berkley-Algorithmus und das Network Time Protocol</li> <li>- Logische Uhrensynchronisation: Lamport-Timestamps und Vector-Timestamps</li> </ul> </li> <li>- Koordination in verteilten Systemen</li> <li>- Algorithmen zu Mutual Exclusion</li> <li>- Algorithmen zu Voting und Election</li> <li>- Verteilte Transaktionen</li> <li>- Replikation in verteilten Systemen</li> <li>- Grundlegende Begriff zu Daten- und Objektreplikation               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Replikationsalgorithmen zur Leistungssteigerung</li> </ul> </li> <li>- Replikationsalgorithmen zur Fehlertoleranz               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Replikation bei Transaktionen</li> </ul> </li> <li>- Middleware               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Common Objekt Request Broker Architecture (CORBA)</li> <li>- CORBA Components</li> </ul> </li> <li>- DCOM und GLOBE als Alternativen zu CORBA</li> <li>- Web Services Weitere ausgewählte, aktuelle Themen</li> </ul>			<p>Die Studierenden erlangen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse grundlegender Konzepte zur Kommunikation in verteilten Systemen</li> <li>- Kenntnisse von Mechanismen zum dynamischen Binden verteilter Objekte (Name-, Directory- und Discovery-Services)</li> <li>- Kenntnisse von Algorithmen zur Synchronisation, Koordination und Replikation verteilter Objekte</li> <li>- Kenntnisse gängiger Middleware-Technologien</li> <li>- die Fähigkeit zur Auswahl von geeigneten Synchronisations- und Koordinationsalgorithmen zu gegebenen Problemsituationen</li> <li>- die Fähigkeit zur Entwicklung verteilter Anwendungen basierend auf den vermittelten Middleware-Technologien</li> </ul>			

<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>		
Grundkenntnisse in Rechnernetzen und Kommunikationsprotokollen, zu Betriebssystemen sowie die Fähigkeit zur selbständigen Entwicklung kleinerer Programme		mündlich		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>				
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>	
Vorlesung und Übung Distributed Applications and Middleware [MSETITTI-4304.a]		0	5	
Prüfung Distributed Applications and Middleware [MSETITTI-4304.b]		6	0	

**Modul: Einführung in eingebettete Systeme [MSETITTI-4305]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in eingebettete 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	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Basic introduction to technologies, functions and design of embedded systems: Typical requirements, examples from product and production automation, introduction to microcontrollers, introduction to Logic Control with PLCs, device technology, and according tools. Design processes and methodologies for embedded software: E.g., V-model, requirements engineering, functional vs. nonfunctional requirements, design and evaluation of architectures, model-based design, simulation (HIL/SIL), model-based testing			<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse moderner Softwaretechnik für eingebettete Systeme erlangen und diese beherrschen können.</li> <li>- Sensibilität für die besonderen qualitativen Anforderungen beim Entwurf eingebetteter Software erwerben.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			mündlich			
<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 eingebettete Systeme [MSETITTI-4305.a]					0	5
Prüfung Einführung in eingebettete Systeme [MSETITTI-4305.b]					6	0



**Modul: Implementation of Databases [MSETITTI-4306]**

<b>MODUL TITEL: Implementation of Databases</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<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>			
keine			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Implementation of Databases [MSETITTI-4306.a]					0	4
Prüfung Implementation of Databases [MSETITTI-4306.b]					6	0

**Modul: Introduction to Artificial Intelligence [MSETITTI-4307]**

<b>MODUL TITEL: Introduction to Artificial Intelligence</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<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>- Machine Learning</li> </ul>			Students will gain knowledge in some of the major techniques developed in Artificial Intelligence. At the end of the course they will understand many of the basic ingredients that make up an intelligent agent enabling them to build such agents themselves.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Introduction to Artificial Intelligence [MSETITTI-4307.a]					0	5
Prüfung Introduction to Artificial Intelligence [MSETITTI-4307.b]					6	0

**Modul: Introduction to Knowledge Representation [MSETITTI-4308]**

<b>MODUL TITEL: Introduction to Knowledge Representation</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>The course introduces techniques for knowledge representation and reasoning. The topics covered are:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- First-order logic</li> <li>- Expressing knowledge</li> <li>- Full clausal logic</li> <li>- Horn logic</li> <li>- Procedural representations</li> <li>- Production systems</li> <li>- Description logics</li> <li>- Frames</li> <li>- Inheritance networks</li> <li>- Defaults</li> <li>- Probabilities</li> <li>- Abductive explanations</li> <li>- Action</li> <li>- Planning</li> <li>- Expressiveness/tractability trade-offs</li> </ul>			<p>Students will gain knowledge in some of the major techniques developed in Knowledge Representation. At the end of the course they will understand what distinguishes a knowledge-based system from others and they will be familiar with some of the main representation formalisms and reasoning techniques.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Prerequisites: working knowledge of first-order logic, knowledge of artificial intelligence is helpful.			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Introduction to Knowledge Representation [MSETITTI-4308.a]					0	5
Prüfung Introduction to Knowledge Representation [MSETITTI-4308.b]					6	0

**Modul: Data Mining Algorithms [MSETITTI-4309]**

<b>MODUL TITEL: Data Mining Algorithms</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	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Concepts and Techniques for Data Mining: - Introduction: KDD process, data mining tasks, Data warehousing and data preprocessing, - Clustering: partitioning methods, density-based clustering, hierarchical clustering, subspace clustering, etc., - Classification: decision trees, nearest neighbor classifier, Bayes classifier, etc., - Mining association rules: Apriorialgorithm etc., - Generalization and concept description, - Mining complex types of data			Erwerb der folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten: Kenntnis grundlegender Konzepte und Methoden des Data Mining für große Datenbanken, Kenntnis der Funktionalität und Leistungsfähigkeit von Algorithmen zum Data Mining, Fähigkeit, Data Mining-Lösungen für konkrete Anwendungen zu bewerten			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Data Mining Algorithms [MSETITTI-4309.a]					0	5
Prüfung Data Mining Algorithms [MSETITTI-4309.b]					6	0

**Modul: Basic Techniques in Computer Graphics [MSETITTI-4310]**

<b>MODUL TITEL: Basic Techniques in Computer Graphics</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch oder Eng- lisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Geometriedarstellung (Polygonnetze, Volumendarstellungen, Freiform Kurven und Flächen)</li> <li>- Lokale Beleuchtung (3D Transformationen, Clipping, Rasterisierung, Lighting, Shading)</li> <li>- Globale Beleuchtung (Sichtbarkeitsproblem, Schattenberechnung, Ray Tracing) - Aufbau und Verwendung von 'OpenGL'</li> <li>- Performance-Optimierung von Graphik-Programmen</li> </ul>			<p>Die Studierenden erlangen Kenntnis der wichtigsten Datenstrukturen zur Darstellung von dreidimensionalen Objekten und Szenenbeschreibungen. Sie erlernen die elementaren Operationen und Methoden zur Transformation eines 3D Modells in ein realistisches zweidimensionales Bild (Rendering-Pipeline). Sie verfügen über das Verständnis der Graphik-API 'OpenGL' und die Fähigkeit, einfache Rendering-Techniken zu implementieren.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Kenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen sowie in Linearer Algebra			z.B. Klausur (90 min), mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Basic Techniques in Computer Graphics [MSETITTI-4310.a]					0	5
Prüfung Basic Techniques in Computer Graphics [MSETITTI-4310.b]					6	0

**Modul: Introduction to High Performance Computing [MSETITTI-4311]**

<b>MODUL TITEL: Introduction to High Performance Computing</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	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parallele Rechnerarchitekturen, Netzwerk-Topologien</li> <li>- Blockalgorithmen zur Ausnutzung von Datenlokalität in tiefen Speicherhierarchien</li> <li>- Prinzipien des parallelen Algorithmenentwurfs</li> <li>- Modellierung von Parallelität (Speedup, Effizienz, Amdahl)</li> <li>- Einführung in parallele Programmierung</li> <li>- Weitere ausgewählte Themen</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verständnis der wesentlichen Parallel-Rechnerarchitekturen erwerben.</li> <li>- Kenntnis grundlegender Entwurfsmethoden für datenlokale serielle und parallele Algorithmen erlangen.</li> <li>- die Beherrschung einfacher Methoden zur Laufzeitanalyse von parallelen Algorithmen erlernen.</li> <li>- Grundlegendes Verständnis für elementare Operationen der parallelen Programmierung erlangen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Beherrschung der wesentlichen Konzepte imperativer und objektorientierter Programmiersprachen sowie elementarer Programmier-techniken in diesen Sprachen (Vorlesung Programmierung)			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Introduction to High Performance Computing [MSETITTI-4311.a]					0	5
Prüfung Introduction to High Performance Computing [MSETITTI-4311.b]					6	0

**Modul: Mustererkennung und Neuronale Netze [MSETITTI-4312]**

<b>MODUL TITEL: Mustererkennung und Neuronale Netze</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	Deutsch oder Englisch
<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>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intuition für die grundlegenden Verfahren der Mustererkennung entwickeln</li> <li>- erlernen grundlegender Algorithmen und Prinzipien zur Mustererkennung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Fähigkeiten zum selbständigen Umgang mit den Inhalten der Lehrveranstaltung erwerben und lernen die grundlegenden Techniken der Mustererkennung sicher zu beherrschen</li> <li>- einüben der vermittelten Inhalte durch exemplarische Umsetzung von speziellen Problemen der Mustererkennung</li> <li>- einen Überblick über die grundlegenden Verfahren der Mustererkennung mit dem Ziel grundlegende Probleme der Mustererkennung eigenständig zu lösen.</li> </ul> </li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Mustererkennung und Neuronale Netze [MSETITTI-4312.a]					0	5
Prüfung Mustererkennung und Neuronale Netze [MSETITTI-4312.b]					6	0

**Modul: Introduction to Automatic Speech Recognition [MSETITTI-4313]**

<b>MODUL TITEL: Introduction to Automatic Speech Recognition</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	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung/Motivation.</li> <li>- Digitale Signalverarbeitung.</li> <li>- Spektrale Analyse.</li> <li>- Zeitanpassung und Isoliertwörtererkennung.</li> <li>- Statistische Interpretation und Modellierung.</li> <li>- Kontinuierliche Spracherkennung.</li> <li>- Automatische Spracherkennung mit großem Vokabular.</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intuition für die grundlegenden Eigenschaften und Verfahren der automatischen Spracherkennung entwickeln <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen grundlegender Algorithmen zur Spracherkennung und deren Integration in ein Gesamtsystem</li> </ul> </li> <li>- die Fähigkeiten zum selbständigen Umgang mit den Inhalten der Lehrveranstaltung erwerben und lernen die grundlegenden Techniken der Spracherkennung sicher zu beherrschen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung der Entscheidungstheorie auf das Problem der Spracherkennung</li> <li>- einen Überblick über den Stand der Technik in der automatischen Spracherkennung bekommen</li> </ul> </li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Introduction to Automatic Speech Recognition [MSETITTI-4313.a]					0	5
Prüfung Introduction to Automatic Speech Recognition [MSETITTI-4313.b]					6	0



**Modul: Advanced Methods in Automatic Speech Recognition [MSETITTI-4314]**

<b>MODUL TITEL: Advanced Methods in Automatic Speech Recognition</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	6	5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch / Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenfassung Spracherkennung mit großem Vokabular mit linearem Lexikon.</li> <li>- Suche mit lexikalischen Präfixbäumen.</li> <li>- Wortgraphmethode mit Wortpaarapproximation.</li> <li>- Zeit-konditionierte Suche.</li> <li>- Koartikulation and Wortgrenzen.</li> <li>- Konfidenzmaße und Systemkombination.</li> <li>- Diskriminatives Training.</li> <li>- Sprecheradaptation und -normierung.</li> <li>- Aktuelle Themen.</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verständnis für spezifische Probleme der Spracherkennung, insbesondere fortgeschrittene Verfahren zur Normalisierung, Training und Suche entwickeln</li> <li>- fortgeschrittener Algorithmen zur Optimierung der sprecherunabhängigen Spracherkennung und deren Integration in ein Gesamtsystem erlernen</li> <li>- die Fähigkeiten zum selbständigen Umgang mit den Inhalten der Lehrveranstaltung erwerben und lernen, fortgeschrittene Techniken der Spracherkennung sicher zu beherrschen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Introduction to Automatic Speech Recognition			z.B. Klausur (90 min), mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Advanced Methods in Automatic Speech Recognition [MSETITTI-4314.a]					0	5
Prüfung Advanced Methods in Automatic Speech Recognition [MSETITTI-4314.b]					6	0

**Modul: Virtuelle Realität [MSETITTI-4315]**

<b>MODUL TITEL: Virtuelle Realität</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	6	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Die Vorlesung wird von praktischen Vorführungen begleitet und behandelt folgende Themen: Physiologische Aspekte des dreidimensionalen Sehens und Hörens, VR-relevante Themen der 3D-Computergraphik, stereoskopische Projektionen, Graphik-, Projektions- und Interaktionshardware, binaurale Akustik, Haptik, Erfassung menschlicher Bewegungen, Kollisionserkennung, physikalisch-basierte Modellierung des Verhaltens virtueller Objekte, kinematische Strukturen, VR-Anwendungen in Industrie und Forschung (Produktentwicklung, Robotik, Strömungsmechanik, Umformtechnik, Medizin).			Die Vorlesung soll das Verständnis für grundlegenden Methoden und Algorithmen der Virtuellen Realität vermitteln und das Potenzial für einen Einsatz dieser Technologie in wissenschaftlichen und industriellen Anwendungen aufzeigen. 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.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			z.B. Klausur (90 min), mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Virtuelle Realität [MSETITTI-4315.a]					0	4
Prüfung Virtuelle Realität [MSETITTI-4315.b]					6	0

**Modul: Advanced Control Systems [MSETITTI-5101]**

<b>MODUL TITEL: Advanced Control Systems</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe nichtlinearer Systeme</li> <li>- Das Verfahren der harmonischen Balance (Beschreibungsfunktion)</li> <li>- Stabilitätsanalyse nichtlinearer Regelungssysteme in der Zustandsebene</li> <li>- Stabilitätsanalyse mittels der direkten Methode von Ljapunov</li> <li>- Einführung in Sliding Mode Control</li> <li>- Einführung in Fuzzy Control</li> </ul>			Die Studierenden sollen ein fortgeschrittenes Verständnis über moderne Methoden der linearen und nichtlinearen Regelungstechnik erwerben.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiges, abgeschlossenes Bachelor-Studium, Systemtheorie 1 und 2 (oder ähnlich umfassende Einführungsveranstaltung in Regelungstechnik)			Klausur (90 min)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Advanced Control Systems [MSETITTI-5101.a]					0	3
Prüfung Advanced Control Systems [MSETITTI-5101.b]					4	0

**Modul: Mechatronische Systeme 1 [MSETITTI-5102]**

<b>MODUL TITEL: Mechatronische Systeme 1</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung - was ist Mechatronik?</li> <li>• Überblick</li> <li>• Motivation</li> <li>• Struktur</li>   <li>- Grundlagen der Modellbildung</li> <li>- Systembegriff und Definition</li> <li>- Konstitutive Gleichungen</li> <li>• Erhaltungsgrößen in globalen Bilanzräumen</li> <li>• Zustandsgleichungen</li> <li>• Phänomenologische Gleichungen</li>   <li>- Modellbildung mechanischer Systeme</li> <li>• Grundlagen der Mechanik (Kinematik, Kinetik/Dynamik)</li> <li>• Newton'sche Gleichungen</li> <li>• Dynamische Modellierung von Maschinenelementen</li> <li>• Feder-Masse-Dämpfer-Systeme</li> <li>• Lagrange-Gleichungen 2. Art</li>   <li>- Modellbildung elektrischer Systeme</li> <li>• Grundlagen der Elektrotechnik (Kirchhoff'sche Gleichungen komplex)</li> <li>• Dynamische Modellierung von elektronischen Schaltungen</li> <li>• Dynamische Modellierung von Linearaktoren und Antrieben</li> <li>• Lagrange-Gleichungen 2. Art für elektrische und elektromechanische Systeme</li>   <li>- Modellierung von thermischen Systemen</li> <li>• Bilanzierung der Energie</li> <li>• Modellierung eines Ausgleichsprozesses</li> <li>• Formale Klassifikation von partiellen Differentialgleichungen</li>   <li>- Simulation mechatronischer Systeme</li> <li>• Simulation im Zustandsraum (Analogrechner)</li> <li>• Verfahren zur digitalen Simulation (numerische Integrationsverfahren)</li> <li>• Matrix-Exponentialverfahren</li> <li>• Zeitdiskrete Modellierung linearer Systeme</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden sollen ein fortgeschrittenes Verständnis über Methoden der theoretischen und experimentellen Modellierung dynamischer Systeme erwerben.</li> <li>- Die Studierenden sind fähig, in Analogien zu denken und die grundlegenden Gemeinsamkeiten zwischen elektrischen, mechanischen, hydraulischen, pneumatischen, thermischen und medizinischen Systemen zu benennen.</li> <li>- Die Studierenden sind fähig, durch Analyse der Teilkomponenten integrierte mechatronische Systeme einheitlich zu beschreiben.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robotische Systeme</li> <li>• Einführung</li> <li>• Beschreibung einer seriellen kinematischen Kette</li> <li>• Dynamische Modellierung mit Hilfe der Lagrange-Gleichungen 2. Art</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Systemtheorie 1 und 2 (oder ähnlich umfassende Einführungsveranstaltung in Regelungstechnik)	Klausur (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 Mechatronische Systeme 1 [MSETITTI-5102.a]		0	3
Prüfung Mechatronische Systeme 1 [MSETITTI-5102.b]		4	0

**Modul: Mechatronische Systeme 2 [MSETITTI-5103]**

<b>MODUL TITEL: Mechatronische 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	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Verallgemeinerte Vierpol-Theorie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlage der Vierpoltheorie</li> <li>• Analogiebetrachtungen: mechanische / elektrische / chemische / thermische Systeme</li> <li>• Generalisierte Ströme und Potentiale</li> </ul> <p>Identifikation dynamischer Systeme I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grafische Verfahren</li> <li>• Ermittlung aus Bode-Diagramm und Sprungantwort</li> <li>• Methode der kleinsten Quadrate</li> <li>• Anregungsfunktionen</li> </ul> <p>Digitale Regelsysteme Adaptive Regelsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gain Scheduling</li> <li>• Self tuning Regulators</li> <li>• Model-based Adaptive Control</li> </ul> <p>Methoden der Fehlerdiagnose</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkmalsextraktion</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Signal-basierte Verfahren</li> <li>- Modell-basierte Verfahren</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Parameterschätz-Verfahren und weighted Least Squares</li> <li>2. Zustandsschätzverfahren</li> <li>3. Parity-Space-Methode</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkmalsklassifikation</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Klassifikation</li> <li>- Bayes-Klassifikator</li> </ul> <p>Rapid Control Prototyping</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der V-Zyklus als Entwicklungsszenario</li> <li>• Hardware- und Software-in-the-loop</li> <li>• V-Zyklus für mechatronische Systeme</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden sollen ein fortgeschrittenes Verständnis über Methoden der theoretischen und experimentellen Modellierung dynamischer Systeme erwerben.</li> <li>- Die Studierenden sind fähig, in Analogien zu denken und die grundlegenden Gemeinsamkeiten zwischen elektrischen, mechanischen, hydraulischen, pneumatischen, thermischen und medizinischen Systemen zu benennen.</li> <li>- Die Studierenden sind fähig, durch Analyse der Teilkomponenten integrierte mechatronische Systeme einheitlich zu beschreiben.</li> </ul>			

<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>		
Systemtheorie 1 und 2 (oder ähnlich umfassende Einführungsveranstaltung in Regelungstechnik), Mechatronische Systeme 1 empfohlen		Klausur (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 Mechatronische Systeme 2 [MSETITTI-5103.a]			0	3
Prüfung Mechatronische Systeme 2 [MSETITTI-5103.b]			4	0

**Modul: Optimization in Engineering/Optimierung in den Ingenieurwissenschaften [MSETITTI-5104]**

<b>MODUL TITEL: Optimization in Engineering/Optimierung in den Ingenieurwissenschaften</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 oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mathematische Grundlagen: Konvexe Mengen und konvexe Funktionen</li> <li>- Konvexe Optimierungsprobleme</li> <li>- Lagrange Dualität und KKT Bedingungen</li> <li>- Unrestringierte Optimierungsprobleme</li> <li>- Restrainingierte Optimierungsprobleme</li> <li>- Lineare Programmierung</li> <li>- Ganzzahlige lineare Programmierung</li> </ul>			<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erhalten fundiertes Wissen über die Modellierung von Optimierungsproblemen.</li> <li>- lernen vielfältige Methoden zur Lösung konvexer Optimierungsprobleme kennen.</li> <li>- erlernen die sichere und eigenständige Anwendung der Methoden auf praktische Probleme mit Hilfe von CVX, einer Matlab Software für konvexe Optimierung.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Eine mathematische Grundvorlesung wie im Bachelorstudiengang üblich.			Klausur oder mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Optimization in Engineering/Optimierung in den Ingenieurwissenschaften [MSETITTI-5104.a]					0	3
Prüfung Optimization in Engineering/Optimierung in den Ingenieurwissenschaften [MSETITTI-5104.b]					4	0



**Modul: Sensor Networks: Principles and Applications [MSETITTI-5201]**

<b>MODUL TITEL: Sensor Networks: Principles and 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	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Vorlesung hat folgende Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Besonderheiten des Entwurfs von energiebeschränkten Netzwerken</li> <li>- Betriebssysteme für Sensornetzwerke</li> <li>- MAC-Protokolle für Sensoren</li> <li>- Routing in energiebeschränkten Netzwerken</li> <li>- Prinzipien des 'directed diffusion'</li> <li>- Protokolle der Transportschicht</li> <li>- Verarbeitung von Sensordaten</li> <li>- Topologiebasierte Energiekontrollmechanismen</li> <li>- Anwendungen und Hardwareplattformen</li> <li>- Lokalisierung mit Hilfe von Sensornetzen</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein fortgeschrittenes Verständnis über spezielle Anforderungen und Applikationen von Sensornetzen erwerben.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Sensor networks: Principles and Applications [MSETITTI-5201.a]					0	3
Prüfung Sensor networks: Principles and Applications [MSETITTI-5201.b]					4	0

**Modul: Akustische Messtechnik [MSETITTI-5202]**

<b>MODUL TITEL: Akustische Messtechnik</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Grundbegriffe, Lautsprecher, Mikrofone, Kunstköpfe, Künstliche Ohren, Schallpegelmesser, Filter, Frequenzanalyse, Echtzeit-Analysatoren, Intensitätsmesstechnik, Impuls- und Korrelationsmesstechnik, Anwendungen (Raumakustik, Bauakustik, Lärm-Immissionsschutz, Audiometrie, gesetzliche Regelwerke und Normen), Messfehler-Statistik			Die Studierenden sollen die Grundlagen der Messtheorie und -technik für akustische Probleme kennenlernen. Die Funktionsweise und Grenzen der unterschiedlichen Wandler sollen verstanden werden. Messmethoden und -verfahren werden vorgestellt und diskutiert. Die Studierende sollen am Ende die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Messverfahren kennen und gezielt einsetzen sowie die wichtigsten Standardverfahren der Raum-/Bauakustik und Lärmbekämpfung durchführen können.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Akustische Messtechnik [MSETITTI-5202.a]					0	3
Prüfung Akustische Messtechnik [MSETITTI-5202.b]					4	0

**Modul: Einführung in die Medizin für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1 [MSETITTI-6101]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in die Medizin für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1</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	2	2	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zellbiologie: Aufbau von Zellen und Zellmembranen; Transportprozesse; Definition der Membranpotentiale und deren Berechnung.</li> <li>- Neurophysiologie: Charakterisierung von Aktionspotentialen; Eigenschaften der axonalen Informationsweitergabe und -codierung; Arten und Arbeitsweisen von Synapsen.</li> <li>- Anatomie: Achsen, Ebenen und Richtungen des Bezugssystems 'Mensch'; Arten und Charakteristika von Gelenken und Gelenkhilfsstrukturen.</li> <li>- Muskel: Verschiedene Arten der Muskulatur; Makro- und mikroskopischer Aufbau eines Skelettmuskels; Elektromechanische Kopplung; Kraft-Längen-Diagramm des Skelettmuskels.</li> <li>- Blutkreislauf: Großer und kleiner Kreislauf; Verteilung des Blutflusses und der Blutvolumina; Blutdrücke und Grundlagen der Blutflussmechanik.</li> <li>- Herz: Lage und Aufbau des Herzens; Querschnitt, Vorhöfe, Kammern, Ventile, Einbindung in Kreislauf; Arbeitsdiagramm; Drücke, Volumina; Schrittmacherzentren und deren Charakteristika; Klinische Anwendungsbeispiele.</li> <li>- Blut: Arten von Blutzellen und deren grundsätzlicher Aufbau und Funktionen; Blutwerte; Blutgruppensysteme ABO und Rh; Mechanismen der primären und sekundären Blutstillung.</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis über Strukturen, Funktionen und Abläufe innerhalb des menschlichen Körpers erwerben. Ein weiteres Ziel ist die Befähigung zur bilateralen und zielführenden Kommunikation mit Angehörigen der Gesundheitsberufe.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Leistungsnachweis (LN) MIN 1 und MIN 2			
<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 die Medizin für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1 [MSETITTI-6101.a]					0	2
Prüfung Einführung in die Medizin für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1 [MSETITTI-6101.b]					2	0

**Modul: Einführung in die Medizin für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2 [MSETITTI-6102]**

<b>MODUL TITEL: Einführung in die Medizin für Ingenieure und Naturwissenschaftler 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>
1	1	2	2	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atmung, Säure-Basen-Haushalt: Lage, Aufbau und Aufgaben der Lunge; Atemgasdiffusion; Messung der Lungenfunktion; Einfluss der Atmungsorgane auf die Blutwerte.</li> <li>- Wasserhaushalt, Niere: Lage, Aufbau und Aufgaben der Nieren; Konzentrationsmechanismus; Bestimmung der Nierenfunktion.</li> <li>- Ernährung: Lage, Aufbau und Aufgaben des Verdauungssystems; Weg eines Nährstoffes während der Nahrungsaufnahme und des Verdauungsprozesses.</li> <li>- Sinne: Definition von Sinnen; Mathematische Charakterisierung von Sinnesrezeptoren; Aufbau und Aufgaben der Haut, des Auges, des Innenohrs, der Zunge und der Nase; Schmerzempfindung.</li> <li>- Medizinische Psychologie: Planung, Durchführung und Evaluation von Experimenten; Soziale Wahrnehmung; Lernprozesse; Beobachtung von Prozessen, Beobachtungs- und Beurteilungsfehler.</li> <li>- ZNS: Aufbau und Aufgaben von Gehirn und Rückenmark; Methoden zur Erforschung der Funktion; Einfache neuronale Schaltkreise.</li> <li>- Führung Präparationssaal: Einführung: Sinn und Vorteile des Präparationskurses; Schichtenaufbau; Methodik der Präparation; Führung: Kennenlernen des Präparationssaals und Vorführung ausgewählter Präparate.</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis über Strukturen, Funktionen und Abläufe innerhalb des menschlichen Körpers erwerben. Ein weiteres Ziel ist die Befähigung zur bilateralen und zielführenden Kommunikation mit Angehörigen der Gesundheitsberufe.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Kenntnisse aus der Veranstaltung Einführung in die Medizin für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1 (MIN 1)			Leistungsnachweis (LN) MIN 1 und MIN 2			
<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 die Medizin für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2 [MSETITTI-6102.a]					0	2
Prüfung Einführung in die Medizin für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2 [MSETITTI-6102.b]					2	0

**Modul: Medizintechnische Systeme 1 [MSETITTI-6103]**

<b>MODUL TITEL: Medizintechnische Systeme 1</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreislaufphysiologie und Strömungsmechanik</li> <li>- Modellbildung von Herz und Kreislauf</li> <li>- Elektrodentheorie</li> <li>- Theorie erregbarer Membranen (Nernst- und Goldman-Gleichung)</li> <li>- Informationstransport: Kabel- und Leitungsgleichung</li> <li>- Temperaturregelung und Modellbildung des Wärmehaushaltes</li> <li>- Modellbildung und Regelung des Blutzuckerspiegels</li> <li>- Modellbildung und Regelung des Hirndrucks</li> <li>- Ultraschalltechnik</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein fortgeschrittenes Verständnis der Physiologie des Menschen erwerben,</li> <li>- ein fortgeschrittenes Verständnis für die Funktionsweise von diagnostischen und therapeutischen Geräten erhalten,</li> <li>- ein fortgeschrittenes Verständnis für die Interaktion zwischen dem menschlichen Körper und elektromedizinischen Geräten entwickeln</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			mündlich			
<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 1 [MSETITTI-6103.a]					0	3
Prüfung Medizintechnische Systeme 1 [MSETITTI-6103.b]					4	0

**Modul: Medizintechnische Systeme 2 [MSETITTI-6104]**

<b>MODUL TITEL: Medizintechnische Systeme 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Physiologie und Pathophysiologie der Lunge</li> <li>- Modellbildung der Lunge und Beatmungs- technik</li> <li>- Lungenfunktionsdiagnose</li> <li>- Modellbildung und Regelung der Anästhesie</li> <li>- Physiologie der Niere</li> <li>- Nieren- und Leberersatztherapie</li> <li>- Technische und regulatorische Grundlagen der elektrischen Sicherheit</li> <li>- Zulassung medizinischer Geräte: CE- Kennzeichnung, Risikomanagement</li> <li>- Methoden der Bioimpedanz-Messung</li> <li>- Personal Health Care</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein fortgeschrittenes Verständnis der Physiolo- gie des Menschen erwerben,</li> <li>- ein fortgeschrittenes Verständnis für die Funktionsweise von diagnostischen und thera- peutischen Geräten erhalten,</li> <li>- ein fortgeschrittenes Verständnis für die In- teraktion zwischen dem menschlichen Körper und elektromedizinischen Geräten entwickeln.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Medizinische Systeme 1 empfohlen			mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Medizintechnische Systeme 2 [MSETITTI- 6104.a]					0	3
Prüfung Medizintechnische Systeme 2 [MSETITTI-6104.b]					4	0

**Modul: Biomedical Imaging [MSETITTI-6105]**

<b>MODUL TITEL: Biomedical Imaging</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	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Röntgenbildgebung: Erzeugung von Röntgenstrahlung, Schwächung, Bildaufnahme, Detektoren</li> <li>- Grundlagen der mehrdimensionale Systemtheorie</li> <li>- Quantenrauschen, Bildqualitätskriterien (MTF, SNR, DQE).</li> <li>- Computer-Tomographie (CT):systemtheoretische Grundlagen, CT-Scanner, Detektoren, Bildrekonstruktion.</li> <li>- Kegelstrahl-CT, 3D-Rotational Angiography</li> <li>- Nuklearmedizinische Diagnostik: Kernphysikalische Grundlagen, radioaktiver Zerfall, Radionuklide, SPECT, PET, Rekonstruktion, Dämpfungskorrektur.</li> <li>- Ultraschall: Physikalische Grundlagen, Auflösung, A-/M-/B-Mode Systeme, Ultraschallscanner, Transducer, Beamforming</li> <li>- Kontrastmittel</li> <li>- (Farb-)Doppler-Ultraschall</li> <li>- 3D-Ultraschall-Systeme</li> <li>- Magnetische Resonanz-Tomographie (MRI): Physikalische Grundlagen, Kernspin, Echos, Anregung, Phasen- &amp; Frequenzcodierung, Rekonstruktion, MR-Systeme</li> <li>- Endoskopie: Endoskoptypen, Beleuchtungsquellen, flexible und starre Endoskope, Weisslichtendoskopie, NBI, PDD</li> <li>- Mikroskopie: optische Grundlagen, Zytopathologie. Molekulare Bildgebung</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis über die physikalischen Grundlagen, Techniken und Einsatzgebiete von Bildgebungsverfahren in der Medizin erwerben.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			z.B. Klausur (90 min), mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Biomedical Imaging [MSETITTI-6105.a]					0	3
Prüfung Biomedical Imaging [MSETITTI-6105.b]					4	0

**Modul: Medizinische Messtechnik und Signalverarbeitung [MSETITTI-6301]**

<b>MODUL TITEL: Medizinische Messtechnik und Signalverarbeitung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Kapitel 1: Auswertung von Messergebnissen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messunsicherheit und 'guide to expression of uncertainty in measurement'</li> <li>• Statistische Versuchsauswertung</li> <li>• Fehlerfortpflanzung</li> <li>• Ausgleichsrechnung / Regression</li> </ul> <p>Kapitel 2: Sensoren und Messtechnik für die Medizin</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung von Elektropotentialen</li> <li>• Messung elektrischer Eigenschaften (Impedanz)</li> <li>• Messung mechanischer Größen</li> <li>• Messung der Temperatur</li> <li>• Messung chemischer Größen</li> </ul> <p>Kapitel 3: Analoge und digitale Signalverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analoge Filter</li> <li>• A/D Umsetzer</li> <li>• Digitale Filter</li> <li>• D/A Umsetzer</li> </ul> <p>Kapitel 4: Analyse im Zeitbereich</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schätzung von Kenngrößen</li> <li>• Zeitreihenanalyse</li> <li>• Korrelation</li> <li>• Principal component (PCA) und independent component (ICA) analysis, Quellentrennung</li> </ul> <p>Kapitel 5: Analyse im Frequenzbereich</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fouriertransformation, DFT, FFT</li> <li>• Explizite Spektralschätzung</li> <li>• Wavelet Transformation</li> <li>• Wigner-VilleTransformation</li> </ul>			<p>- Die Studierenden sollen ein fortgeschrittenes Verständnis über die grundlegenden und spezifischen Anforderungen an Messtechnik im medizinischen Kontext erwerben.</p> <p>- Sie sollen in die Lage versetzt werden, Versuche nach wissenschaftlichen Kriterien zu planen und auszuwerten, dafür geeignete Messtechnik auszuwählen und mittels analoger und digitaler Verfahren Messwerte aufzunehmen und vorzuverarbeiten.</p> <p>- Ferner sollen die Studierenden fortgeschrittenes Methodenwissen erwerben um mittels Verfahren der Signalverarbeitung charakteristische Eigenschaften der Signale sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich zu extrahieren.</p>			



<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>		
Einschlägiges, abgeschlossenes Bachelor-Studium		mündlich		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>				
<b>Titel</b>		<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Medizinische Messtechnik und Signalverarbeitung [MSETITTI-6301.a]			0	3
Prüfung Medizinische Messtechnik und Signalverarbeitung [MSETITTI-6301.b]			4	0

**Modul: Elektrophysiologie und Messtechnik [MSETITTI-6302]**

<b>MODUL TITEL: Elektrophysiologie und Messtechnik</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
<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>			
keine			Klausur (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 Elektrophysiologie und Messtechnik [MSETITTI-6302.a]					0	3
Prüfung Elektrophysiologie und Messtechnik [MSETITTI-6302.b]					4	0

**Modul: Biomedical Sensors and Microsystems [MSETITTI-6303]**

<b>MODUL TITEL: Biomedical Sensors and Microsystems</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	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Basics &amp; function of human hemodynamics from system technical view</li> <li>- Biomedical signals: definition, origin, classification, signal transfer function and dynamic characteristics, signal acquisition and visualisation in t- and f-domain</li> <li>- Biosensors as energy converters, fundamentals, classification</li> <li>- Optoelectronic sensors and systems for blood volume monitoring</li> <li>- Sensors for Strain-gauge, watter, air, microwave, fiberoptic and gravimetric plethysmography</li> <li>- Ultrasound sensors and systems for blood flow monitoring</li> <li>- Sensor concepts for non-invasive blood pressure monitoring</li> <li>- Sensors and microsystems for invasive blood pressure monitoring</li> <li>- Sensor and system concepts for temperature and respiration monitoring</li> <li>- Bioelectric sensors (ECG, EEG, EMG &amp;#8230;), fundamentals, trends in miniaturization, selected applications</li> <li>- Biochemical sensors</li> <li>- Gene chip microsystems</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein fortgeschrittenes Verständnis über Eigenschaften und Klassifizierung biomedizinischer Signale sowie Funktionsprinzipien der in der medizinischen Diagnostik gängigen Sensoren inkl. sensornaher Signalverarbeitung erwerben. Darüber hinaus soll fortgeschrittenes Verständnis der humanen Kämodynamik erworben werden im Hinblick auf die gezielte Anwendung erlernter Sensorarten im Rahmen der rechnerunterstützten, funktionellen Kreislaufdiagnostik.</p> <p>Die Studierenden sind fähig, die erlernten Sensor-konzepte und -systeme in der messtechnischen / diagnostischen Praxis aktiv einzusetzen und den Gegebenheiten anzupassen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Medizinische Systeme 1, Silizium Mikrosysteme 1, Optoelektronik 1			Mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Biomedical Sensors and Microsystems [MSETITTI-6303.a]					0	3
Prüfung Biomedical Sensors and Microsystems [MSETITTI-6303.b]					4	0

**Modul: Computergestützte Chirurgietechnik [MSETITTI-6304]**

<b>MODUL TITEL: Computergestützte Chirurgietechnik</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	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1. Einführung in die Chirurgie und Chirurgietechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historie, Aufgaben und Zielsetzung, 'minimal-invasive Chirurgie'</li> <li>• Arbeitsplatz Operationssaal</li> <li>• chirurgische Instrumenten- und Gerätetechnik (Überblick)</li> </ul> <p>2. Randbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hygiene</li> <li>• Technische Sicherheit</li> <li>• Gesetzliche und normative Anforderungen</li> </ul> <p>3. - 5. Datenakquisition/Perzeption</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildgebungsverfahren für die Chirurgie (2-3D Fluoroskopie, CT, (Open)MR, Ultraschall, Endoskopie, etc.) kontextspezifische Charakteristika, Verfahren, Einbindung in den intraoperativen Arbeitsablauf, Anwendungsgebiete</li> <li>• intraoperative Messtechnik (3D-Lage- und Kraftsensorik, etc.), 'Smart Instruments'</li> <li>• Weitere Daten-/Informationsquellen (morphologische und funktionelle Atlanten, Implantatdatenbanken, statistische Modelle, etc.)</li> </ul> <p>6. - 7. Extraktion und Kombination von Information/ Kognition I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signal- und Bildanalysetechnik, Segmentierung (Grundlagen)</li> <li>• multimodale Referenzierungsverfahren (PTP, ICP, starr/elastisch)</li> </ul> <p>8. - 9. Kognition II/Planung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• prä- vs. intraoperative Planungssysteme: Grundlagen und Anwendungen (Orthopädie und Unfallchirurgie, Dental- und kraniofaziale Chirurgie, Neuro- und Strahlentherapie, etc.);</li> <li>• Fertigung und Anwendung physikalischer Planungsmodelle,</li> <li>• computerassistierte Planung und Fertigung individueller Implantate und Vorrichtungen (CASP/CAM)</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen, Entwicklung und Trends der computerunterstützten Chirurgie und die Besonderheiten des medizinisch-technischen Kontextes.</li> <li>- Die Studierenden kennen grundlegende technologische Komponenten und Verfahrensschritte und können deren Funktionsweise in Grundzügen erläutern.</li> <li>- Die Studierenden kennen die für die computerunterstützte Chirurgie zum Einsatz kommenden multimodalen Datenquellen und Aufnahmeverfahren und können deren in diesem Kontext wichtigen grundlegenden Charakteristika und Limitierungen erläutern.</li> <li>- Die Studierenden kennen und verstehen Verfahren zur Extraktion und Kombination multimodaler Informationen auf Basis von Signal- und Bildanalyseverfahren sowie Referenzierungsverfahren und können diese erläutern.</li> <li>- Die Studierenden können das erlernte Wissen an Beispielen praktisch umsetzen und experimentell erproben.</li> <li>- Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen und Techniken der computergestützten Planung und rechnergestützten Fertigung von physikalischen Individualplanungsmodellen und können diese erläutern.</li> <li>- Die Studierenden kennen und verstehen Komponenten und Verfahren der intraoperativen Referenzierung und Navigation sowie deren theoretische Grundlagen, Charakteristika und Limitierungen, können diese erläutern und beispielhaft anwenden.</li> <li>- Die Studierenden kennen Ausführungsformen, Charakteristika und Anwendungen von Roboter- und Manipulatorsystemen in der Chirurgie und können diese erläutern.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In praktischen Übungen können die Studieren-</li> </ul>			

<p>10. - 12. Ausführung I/Navigationstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stereotaxie</li> <li>• intraoperative Registrierungsverfahren (mechanische/kinematische, optische, ultraschalltechnische und fluoroskopische Verfahren, 3D-Morphing)</li> <li>• dynamische Referenzierung, Messtechnik, medizinische und technische Limitierungen und Trends</li> <li>• Planungsbasierte Leistungsregelung (Navigated Control)</li> <li>• bildbasierte und bildlose Navigation</li> <li>• Mensch-Maschine-Interaktion/ Limitierungen</li> </ul> <p>13. Ausführung II/ Robotik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systeme und Sicherheitskonzepte chirurgischer Robotersysteme; Bauformen, Kinematik</li> <li>• semiaktive/synergistische und aktive Robotersysteme;</li> <li>• Anwendungen: Roboter in Orthopädie, Neurochirurgie und Strahlentherapie, etc.</li> <li>• Entwicklungen und Trends</li> </ul> <p>14. Chirurgische (Tele-)Manipulatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen MIC</li> <li>• Bauformen, Kinematik, Systeme</li> <li>• Anwendungen und technische Besonderheiten</li> <li>• Herausforderungen, Limits, Trends</li> </ul> <p>15. Repetitorium (bei Bedarf)</p>	<p>den erlerntes Wissen u.a. zu Mathematik, Messtechnik, Bildverarbeitung, Mechanik und Programmierung in C++ an Beispielen auf Basis einer selbständigen (angeleiteten) Problemanalyse praktisch umsetzen und experimentell erproben (Methoden-kompetenz).</p> <p>- Die programmtechnische Implementierung und experimentelle Erprobung in den Übungen erfolgt teilweise in Kleingruppen, so dass kollektive Lernprozesse gefördert werden (Teamarbeit).</p>		
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Physik, Mathematik	Klausur (120 min), mündliche Prüfung		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Computergestützte Chirurgetechnik [MSETITTI-6304.a]		0	4
Prüfung Computergestützte Chirurgetechnik [MSETITTI-6304.b]		5	0

**Modul: Grundlagen der Biomechanik des Bewegungsapparates [MSETITTI-6305]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen der Biomechanik des Bewegungsapparates</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 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Block 1: Grundlagen (nichtlineare Strukturmechanik, nichtlineares und viskoses Materialverhalten, experimentelle Methoden)</p> <p>Block 2: Belastung und Beanspruchung des Haltungs- und Bewegungsapparates (funktionelle Anatomie, Obere Extremitäten, Hüfte, Knie, Wirbelsäule), klinische Biomechanik</p> <p>Block 3: Prothetik (Design und Funktion, Werkstoff und Tribologie, mechanische Testverfahren, Simulation)</p>			<p>Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis über die Biomechanik des menschlichen Stütz- und Bewegungsapparates, der Messtechnik in der Biomechanik sowie der Implantologie erwerben.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Physik, Mathematik			z.B. Klausur (120 min), mündlich			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Grundlagen der Biomechanik des Bewegungsapparates [MSETITTI-6305.a]					0	4
Prüfung Grundlagen der Biomechanik des Bewegungsapparates [MSETITTI-6305.b]					4	0

**Modul: Biologische Informationsverarbeitung [MSETITTI-6306]**

<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
<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>			
keine			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-6306.a]					0	2
Prüfung Biologische Informationsverarbeitung [MSETITTI-6306.b]					4	0

**Modul: Biologische und medizinische Strömungstechnik [MSETITTI-6307]**

<b>MODUL TITEL: Biologische und medizinische Strömungstechnik</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	3	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>- Einführung: Transportvorgänge im menschlichen Körper (Austausch der Atemgase, Aufnahme von Nährstoffen und Wasser, Pfortader &amp; Lymphe, Ausscheidung urinpflüchtiger Substanzen, Blutkreislauf)</li> <li>- Einführung: Transportvorgänge in medizintechnischen Systemen, Aufgaben der Strömungsmechanik in der Medizin</li> <li>- Blut als Transportmedium: Aufgaben, Zusammensetzung und Verteilung, rote Blutkörperchen (RBC), roter Blutfarbstoff, Membran der roten Blutkörperchen, Abbau der Erythrozyten</li> <li>- Rheologie des Blutes: Definitionen, Fließverhalten von Suspensionen, Blut als Suspension flexibler Teilchen</li> <li>- Viskosität des Blutes: Methoden der Viskositätsmessung (Kugelfallviskosimeter, Kapillarviskosimeter für Newton'sche und Nicht-Newton'sche Fluide, Kegel-Platte-Viskosimeter, Couette-Viskosimeter)</li> <li>- Viskositätsmodelle für Blutplasma und Vollblut: Copley, Chmiel, Casson, Merville &amp; Pelletier</li> <li>- Einflüsse auf die Zähigkeit des Blutes: Experimentelle Beobachtungen, physiologische Bedeutung des Fafraeus-Lindquist-Effekts</li> <li>- Blutströmung: Einfluss des Kapillardurchmessers, pathophysiologische Einflüsse auf die Viskosität des Blutes</li> <li>- Blutschädigung, Hämolyse: Allgemeine Anmerkungen, strömungsbedingte Hämolyse, Beobachtung bei medizinischen Systemen, Messung der Hämolyse</li> <li>- Blutschädigung, Hämolyse: Untersuchung zur Hämolyse in Drosselorganen, Untersuchungen zum Einfluss des statischen Druckes, Untersuchung zum Einfluss von Schubspannungen</li> <li>- Blutschädigung, Hämolyse: Geschichtlicher Rückblick, experimentelle Ermittlung des Einflusses von Schubspannungshöhe und Belastungsdauer auf Erythrozyten, sub-letale Schädigung roter Blutkörperchen</li> <li>- Das Herz-Kreislaufsystem: Aufgabe und Anatomie des Herzens, Volumen- und Druckverläufe im Herzen während der Herzaktion</li> </ul>			<p>Die Studenten erlernen die Grundlagen biologischer und medizinischer Strömungen.</p>			



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Herz-Kreislaufsystem: Wichtige Herzgrößen und Normalwerte, Regelmechanismen des Herzens, Frank-Sterling-Mechanismus</li> <li>- Das Herz-Kreislaufsystem: Das p-V-Diagramm des Herzens, Anatomie und Biophysik des Gefäßsystems</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>	
Kenntnisse in der Strömungslehre erforderlich.		mündliche Prüfung, bei hoher Teilnehmerzahl Klausur	
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Biologische und medizinische Strömungstechnik [MSETITTI-6307.a]		0	3
Prüfung Biologische und medizinische Strömungstechnik [MSETITTI-6307.b]		3	0

**Modul: Medizinische Verfahrenstechnik [MSETITTI-6308]**

<b>MODUL TITEL: Medizinische Verfahrenstechnik</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Vorlesung medizinische Verfahrenstechnik behandelt die interdisziplinären Themenschwerpunkte aus der Verfahrenstechnik und der Medizintechnik. Nach der Einführung in die Vorlesungsinhalte werden zunächst die Fließeigenschaften (Rheologie) und die mechanische Stabilität des Blutes als Grundlage für die Berechnung und Auslegung von Geräten, in denen das Blut mechanisch beansprucht wird, z. B. in Blutpumpen, erläutert. Einen weiteren wichtigen Themenschwerpunkt stellen die Stofftrennverfahren dar. Verfahren zur Blutseparation und der Einsatz von Membranverfahren entweder als künstlicher Ersatz für die menschliche Organe (z.B. Niere, Lunge) oder als Peripherie von solchen Geräten werden behandelt. Dabei steht die Stoffübertragung durch die Membranen der künstlichen Organe im Mittelpunkt des Interesses. Außerdem wird auf die Werkstoffe für die medizinische Verfahrenstechnik eingegangen. Zum Schluss werden die Techniken zur Herstellung vom Reinstwasser für medizinische und pharmazeutische Zwecke vorgestellt. Der Einsatz von Umkehrosmosemembranen auf diesem Gebiet wird behandelt.</p> <p>In den Übungen werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blutrheologie: Es werden die notwendigen Grundlagen vermittelt, die für eine Apparateauslegung erforderlich sind.</li> <li>- Niere: Theoretische Grundlagen zum Aufbau, der Funktionsweise und den Aufgaben der Nieren im menschlichen Körper werden vorgestellt. Im Anschluss findet eine Rechenübung statt, in der die Hämofiltration und die Hämodialyse als künstliche Nieren betrachtet werden. Es steht dabei die Auslegung eines Membranmoduls bzw. eines Dialyseapparates im Mittelpunkt.</li> <li>- Lunge: Anhand einiger Aufgaben werden der Sauerstofftransport durch Blut und der Gasaustausch in Oxigenatoren verdeutlicht.</li> <li>- Des Weiteren wird ein Laborversuch zur Bestimmung rheologischer Eigenschaften und Parameter von Schweineblut durchgeführt.</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis über die Anwendung verfahrenstechnisch relevanter Grundkenntnisse und Methoden im medizinischen Bereich erwerben.</p>			

<p>- Im Rahmen der Vorlesung werden außerdem einige einschlägige Exkursionen im medizinisch-technischen Bereich angeboten, welche die Anwendung der in der Vorlesung vermittelten Theorie an konkreten Beispielen aufzeigen sollen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Ein abgeschlossenes Bachelor-Studium auf einem naturwissenschaftlichen oder ingenieurwissenschaftlichen Gebiet.</p>	<p>Mündliche Prüfung (30 min)</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
<p>Vorlesung und Übung Medizinische Verfahrenstechnik [MSETITTI-6308.a]</p>		0	3
<p>Prüfung Medizinische Verfahrenstechnik [MSETITTI-6308.b]</p>		4	0

**Modul: Medizinische Akustik 1 [MSETITTI-6309]**

<b>MODUL TITEL: Medizinische Akustik 1</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
<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>			Die Veranstaltung soll Studierenden verschiedener Fachrichtungen einen Einblick in die akustischen Methoden für Diagnose und Therapie geben. Schwerpunkt liegt auf den Grundlagen und Technischen Aspekten der akustischen Methoden in der Medizin, wie zum Beispiel in der Hörgerätetechnik und im Ultraschall.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			mündlich			
<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 1 [MSETITTI-6309.a]					0	3
Prüfung Medizinische Akustik 1 [MSETITTI-6309.b]					4	0

**Modul: Medizinische Akustik 2 [MSETITTI-6310]**

<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) Akustische Analyse des Vokaltraktes</li> <li>- Stimm- und Sprechstörungen</li> <li>- Musikalische Akustik</li> <li>- Sängerstimme</li> </ul>			<p>Die Veranstaltung soll Studierenden verschiedener Fachrichtungen einen Einblick in die akustischen Methoden für Diagnose und Therapie geben. Schwerpunkt liegt auf der Anatomie und Funktion von Gehör und Stimme. Insbesondere werden Verfahren der Sonographie, Stimm- und Sprechakustik, Sprachsignalverarbeitung, Audiologie und Psychoakustik vorgestellt und mit Beispielen illustriert.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			mündlich			
<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-6310.a]					0	3
Prüfung Medizinische Akustik 2 [MSETITTI-6310.b]					4	0

**Modul: Zulassung und Gebrauchstauglichkeit von technischen Medizinprodukten [MSETITTI-6311]**

<b>MODUL TITEL: Zulassung und Gebrauchstauglichkeit von technischen Medizinprodukten</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	5	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1. Grundlagen &amp; Bedeutung von Medizinproduktergonomie und Gebrauchstauglichkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezifische Randbedingungen &amp; Risiken des Medizinprodukteinsatzes</li> <li>• Rechtlicher und normativer Rahmen, Verantwortung und Haftung</li> <li>• Beispiele von Benutzungsfehlern</li> </ul> <p>2. Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit in Entwicklung, Zulassung und Betrieb von Medizinprodukten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Medizinprodukterecht &amp; medizintechnische Normung im nationalen und internationalen Zusammenhang (z.B. Europa, USA)</li> <li>• Klassifizierung von Medizinprodukten</li> <li>• Zulassung und Betriebsüberwachung von Medizinprodukten / Zwischenfallmeldesysteme und -pflichten</li> </ul> <p>3. - 4. Systemergonomie in der Medizin: Grundlagen der Medizinproduktergonomie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen und Grundlagen der Ergonomie</li> <li>• Belastungs- / Beanspruchungsmodell</li> <li>• Wahrnehmung und mentale Modelle</li> <li>• Methoden ergonomischer Gestaltung und Bewertung</li> <li>• Besonderheiten im medizinischen Nutzungsumfeld</li> </ul> <p>5. - 7. Gestaltung und Bewertung medizinischer Arbeitsplätze</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakterisierung medizinischer Arbeitsplätze</li> <li>• Methoden und Werkzeuge zur Analyse von Belastungen, Beanspruchungen und Risiken (z.B. für muskuloskeletale Langzeitschäden bei Ärzten und Pflegepersonal)</li> <li>• Ermittlung und Problemfelder des klinischen Workflows</li> <li>• Grundsätze ergonomischer / gebrauchstauglicher Gestaltung von Medizinprodukten</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden kennen und verstehen den Zusammenhang und die Bedeutung von Mensch-Maschine-Interaktion, Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit im Rahmen der Medizinproduktentwicklung, -zulassung und -anwendung.</li> <li>- Sie sind mit den grundlegenden Verfahren zur ergonomischen Gestaltung und Bewertung medizinischer Arbeitsplätze vertraut und können entsprechende Werkzeuge im Zusammenhang mit Fallbeispielen anwenden.</li> <li>- Auf Basis ihrer Kenntnisse zu den spezifischen Randbedingungen des medizintechnischen Einsatzumfeldes sowie zu Verfahren und Methoden des medizintechnischen Risikomanagements können die Studierenden Risiken und mögliche Gefährdungen des Medizinprodukteinsatzes ermitteln, einordnen und bewerten. Sie sind in der Lage, geeignete Gegenmaßnahmen zu entwickeln und ihre Wirksamkeit kritisch zu beurteilen.</li> <li>- Dabei verfügen sie insbesondere auch über Kenntnisse bzgl. der Mechanismen und Risiken klinischer Mensch-Maschine-Interaktion.</li> <li>- Die Studierenden kennen Struktur und Ablauf des bzgl. der Medizinproduktentwicklung normativ verankerten Usability-Engineering-Prozesses und sind in der Lage, diesen auf entsprechende Produktentwicklungsvorgänge abzubilden.</li> <li>- Die Studierenden verfügen über Grundlagenkenntnisse bzgl. etablierter Verfahren, Methoden und Werkzeuge zur Erreichung und Überprüfung der Gebrauchstauglichkeit. Sie sind fähig, diese situativ angemessen auszuwählen und anzuwenden sowie die resultierenden Ergebnisse zu bewerten.</li> <li>- Die Studierenden kennen grundlegende Aspekte des Risikomanagements sowie Risikoanalyseverfahren und können diese auf ein Medizinprodukt anwenden.</li> </ul>			

<p>8. - 9. Mensch-Maschine-Interaktion im klinischen Nutzungskontext</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion</li> <li>• Kontextuelle Eignung verschiedener Mensch-Maschine-Schnittstellen zur Informationsein- und -ausgabe</li> <li>• Grundsätze medizintechnischer Dialoggestaltung</li> <li>• Alarme</li> </ul> <p>10. Risikomanagement für Medizinprodukte I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Bewertung des Risikos im klinischen Nutzungskontext</li> <li>• Normgerechter, integrierter Risikomanagementprozess</li> <li>• Planung und Durchführung einer System-Risikoanalyse</li> <li>• Klassifizierung und Auswirkungen von Gegenmaßnahmen</li> </ul> <p>11. Risikomanagement für Medizinprodukte II- Humaninduzierte Fehler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ursachen, Klassifizierung und Auswirkungen menschlicher Fehler</li> <li>• Benutzer- vs. Benutzungsfehler, normative und rechtliche Sicht</li> <li>• Quantifizierung menschlicher Fehler</li> </ul> <p>12. Gebrauchstauglichkeit I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen / Aspekte klinischer Gebrauchstauglichkeit</li> <li>• Konzept und Vorgehen im Usability-Engineering-Prozess / Einbindung in die Entwicklung medizintechnischer Produkte</li> <li>• Spezifikation der Gebrauchstauglichkeit (Nutzungskontext, Anwendercharakterisierung&amp;#8230;)</li> <li>• Anwenderpartizipation</li> </ul> <p>13. Gebrauchstauglichkeit II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezifikation und Einfluss des Validierungsumfeldes</li> <li>• Methoden und Werkzeuge zur Verifizierung / Validierung klinischer Gebrauchstauglichkeit</li> </ul> <p>14. Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung ausgewählter Aspekte der Integration von Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit in den Prozess der Medizinproduktentwicklung anhand verschiedener Fallbeispiele</li> </ul> <p>15. Repetitorium</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden kennen die Grundlagen des Konformitätsbewertungsverfahrens sowie der Klassifizierung von Medizinprodukten, können diese erläutern und auf einfache Beispiele anwenden und hieraus abzuleitende Anforderungen an Dokumentation, Qualitätsmanagement und Zulassung benennen.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden sind in der Lage selbstständig ein Themengebiet aus vorgegebener interdisziplinärer Literatur aufzuarbeiten, diese durch eigene Recherchen zu ergänzen, und aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu analysieren und zu bewerten.</li> <li>- Die Studierenden können sowohl interdisziplinäre wie auch ingenieurwissenschaftliche Aspekte des bearbeiteten Themengebietes in einer Präsentation zusammenfassend darstellen, erläutern und diskutieren.</li> </ul>
--	---

<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Modul Medizintechnik I (Radermacher, FB4) ist als Grundlage bzw. begleitend sinnvoll, jedoch nicht zwingend erforderlich	Klausur (120 Minuten), mündlich		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Zulassung und Gebrauchstauglichkeit von technischen Medizinprodukten [MSETITTI-6311.a]		0	4
Prüfung Zulassung und Gebrauchstauglichkeit von technischen Medizinprodukten [MSETITTI-6311.b]		5	0



**Modul: Implantologie/Medical Engineering [MSETITTI-6312]**

<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
<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>			
keine			mündlich oder Klausur, je nach Zahl der Anmeldungen Dauer 30 min			
<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-6312.a]					0	3
Prüfung Implantologie/ Medical Engineering [MSETITTI-6312.b]					4	0

**Modul: Werkstoffe in der Medizin (alias Medizintechnik 1) [MSETITTI-6313]**

<b>MODUL TITEL: Werkstoffe in der Medizin (alias Medizintechnik 1)</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	5	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1. Einführung in die Medizintechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung, Aufgabengebiete, Grundlegende Anforderungen und Randbedingungen der Medizintechnik;</li> <li>• Bestimmungen und Normen, Risikomanagement und Sicherheit (Weiterführung und Vertiefung in 'Zulassung und Gebrauchstauglichkeit von Medizinprodukten')</li> </ul> <p>2. - 4. Medizinische Bildgebung (I)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen insbesondere der Röntgenbildgebung (inkl. CT) und Magnet-Resonanztomographie (Weiterführung und Vertiefung zur Medizinischen Bildgebung in Medizintechnik II)</li> <li>• Darstellung von Materialien und Strukturen (Morphologie/ physikalische/mech. Eigenschaften, Funktion) im Bild</li> <li>• Berücksichtigung spezifischer Wechselwirkungen bei Materialauswahl und Gestaltung</li> </ul> <p>5. - 6. Biokompatibilität und Biofunktionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Bedeutung von Biokompatibilität und Biofunktionalität; Prüfverfahren; Gewebeeigenschaften; Reaktionen des menschlichen Organismus</li> <li>• 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')</li> <li>• Kurzer Überblick zur Biomechanik von Herz und Kreislauf, Atmung, Niere, Ersatz- und Unterstützungssysteme (Weiterführung und Vertiefung in 'Künstliche Organe')</li> </ul> <p>7. Hygiene und Hygienetechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Hygiene; Verfahren und Wirkprinzipien der Desinfektion und Sterilisation; Komponenten und Bauweisen sterilisierbarer Instrumente und Geräte; Krankenhaushygiene</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> </ul> <p>- Insbesondere verfügen sie über Kenntnisse zu</p>			

<p>8. - 13. Biomaterialien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Überblick; mechanische Eigenschaften, Korrosionsbeständigkeit, Biokompatibilität und Hauptanwendungsgebiete metallischer Werkstoffe (einschl. FGL)</li> <li>• - Herstellung und Verarbeitung, Sterilisation und Biokompatibilität, Eigenschaften und Anwendungen von Keramiken</li> <li>• Herstellung und Verarbeitung, Sterilisation und Biokompatibilität, Eigenschaften und Anwendungen von Keramiken biokompatibler synthetischer Polymere</li> <li>• Degradationsmechanismen biodegradierbarer Polymere; Struktur und Eigenschaften, Gewinnung, Verarbeitung und Anwendung natürlicher Polymere</li> <li>• Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen keramischer Werkstoffe und Faserverbundwerkstoffe in der Medizintechnik</li> </ul> <p>14. - 15. Ausgewählte Fertigungsverfahren für die Medizintechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generative Fertigung von Individualimplantaten, Beschichtung von Implantaten, Herstellung von Zellträgersystemen</li> </ul>	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <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</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.	Klausur (120 Minuten), mündlich		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Werkstoffe in der Medizin (alias Medizintechnik 1) [MSETITTI-6313.a]		0	4
Prüfung Werkstoffe in der Medizin (alias Medizintechnik 1) [MSETITTI-6313.b]		5	0

**Modul: Diagnostische und therapeutische Instrumenten- und Gerätetechnik (alias Medizintechnik 2)  
[MSETITTI-6314]**

<b>MODUL TITEL: Diagnostische und therapeutische Instrumenten- und Gerätetechnik (alias 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	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>1. Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick zur Instrumenten- und Gerätetechnik</li> <li>• Überblick Krankenhaustechnik</li> <li>• Stellenwert, Entwicklungen und Trends</li> </ul> <p>2. - 4. Medizinische Bildgebung (II)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick und Gegenüberstellung medizinischer Bildgebungsverfahren: Wiederholung Röntgen, Computertomographie, MR-Tomographie, - dann- PET, SPECT, Ultraschall, Endoskopie, Mikroskopie, Eigenschaften, Anwendungsgebiete und Grenzen</li> <li>• Aufbau, Bauformen und zugrundeliegenden Verfahren der Bilderfassung bzw. -rekonstruktion</li> </ul> <p>5. - 6. Biosignalerfassung, Funktionsdiagnostik und Monitoring</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht zu den wichtigsten Verfahren zur Erfassung von Biosignalen und anderer Vitalparameter</li> <li>• Gerätesysteme für Funktionsdiagnostik und Monitoring (Wirkprinzipien, Eigenschaften, Anwendungsbereiche)</li> </ul> <p>7. - 8. Anästhesie und Beatmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick Narkose, Beatmung, Notfallmedizin</li> <li>• Gerätetechnik (Wirkprinzipien, Eigenschaften, Anwendungsbereiche)</li> </ul> <p>9. Laser in der Medizin</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizinische Lasersysteme (Aufbau, Medien, Eigenschaften)</li> <li>• Biophysikalische Wirkung und Anwendungen</li> <li>• Gerätesysteme und Applikatoren</li> <li>• Sicherheitstechnische Aspekte und Normen</li> </ul> <p>10. Hochfrequenzchirurgie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick und Entwicklung</li> <li>• Physikalische und technische Grundlagen</li> <li>• Monopolare und bipolare Technik</li> <li>• Sicherheitstechnische Aspekte und Normen</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>			

<p>11. Strahlentherapie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische und technische Grundlagen</li> <li>• Biophysikalische Wirkung und Anwendungen</li> <li>• Systeme und Komponenten</li> <li>• Sicherheitstechnische Aspekte</li> </ul> <p>12. - 13. Therapeutische Anwendung von Ultraschall, Stoßwellentherapie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische und technische Grundlagen</li> <li>• Biophysikalische Wirkung und Anwendungen</li> <li>• Systeme und Bauweisen</li> <li>• Sicherheit</li> </ul> <p>14. Rehabilitationstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionelle Analyse</li> <li>• Funktionelle Stimulation</li> <li>• Künstliche Gliedmaßen</li> <li>• Rollstuhltechnik</li> <li>• Kommunikationshilfen</li> </ul> <p>15. Repetitorium</p>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Notwendig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizintechnik I</li> </ul> <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Medizin (Baumann)</li> <li>• Physik, Mathematik</li> </ul>	Klausur (120 Minuten), mündlich		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Diagnostische und therapeutische Instrumenten- und Gerätetechnik (alias Medizintechnik 2) [MSETITTI-6314.a]		0	4
Prüfung Diagnostische und therapeutische Instrumenten- und Gerätetechnik (alias Medizintechnik 2) [MSETITTI-6314.b]		5	0

**Modul: Angewandte Medizintechnik 1 [MSETITTI-6315]**

<b>MODUL TITEL: Angewandte Medizintechnik 1</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Physikalische Grundlagen</li> <li>- Bildgebende Verfahren</li> <li>- Unterstützungssysteme</li> <li>- Intelligente Implantate</li> <li>- Tissue Engineering</li> <li>- Biomechanik der Bewegung</li> <li>- Biosignale</li> </ul>			Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis über die Methoden und Verfahren der angewandten Medizintechnik erwerben, wie sie in Klinik, Praxis und Forschung eingesetzt und verwendet werden.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Leistungsnachweis (LN)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Angewandte Medizintechnik 1 [MSETITTI-6315.a]					0	3
Prüfung Angewandte Medizintechnik 1 [MSETITTI-6315.b]					4	0

**Modul: Angewandte Medizintechnik 2 [MSETITTI-6316]**

<b>MODUL TITEL: Angewandte Medizintechnik 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</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
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bildgeführte Therapie</li> <li>- Herz-Kreislauf-Physiologie und -Anatomie</li> <li>- Austauschsysteme, Dialyse etc.</li> <li>- Nanotechnik in der Medizin</li> <li>- Expertensysteme</li> <li>- Molekulare Bildgebung</li> </ul>			Die Studierenden sollen ein fortgeschrittenes Verständnis über die Methoden und Verfahren der angewandten Medizintechnik erwerben, wie sie in Klinik, Praxis und Forschung eingesetzt und verwendet werden			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Leistungsnachweis (LN)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Angewandte Medizintechnik 2 [MSETITTI-6316.a]					0	3
Prüfung Angewandte Medizintechnik 2 [MSETITTI-6316.b]					4	0

**Modul: Künstliche Organe 1 [MSETITTI-6317]**

<b>MODUL TITEL: Künstliche Organe 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	2	2.5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blutströmung</li> <li>- Biomaterialien</li> <li>- Künstlicher Organersatz des muskuloskeletalen Systems</li> <li>- Grundlagen der Herz-Kreislauf Anatomie und Physiologie</li> <li>- Diagnostische Herzkatheteruntersuchung</li> <li>- Blutpumpen zur Herzunterstützung</li> <li>- Herzklappenprothesen</li> </ul>			Die Studierenden sollen ein grundlegendes physiologisches, anatomisches und technisches Verständnis über die Modellierung, die Simulation, die Konstruktion, den Einsatz und die Optimierung von Unterstützungssystemen erwerben.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Leistungsnachweis (LN)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Künstliche Organe 1 [MSETITTI-6317.a]					0	2.5
Prüfung Künstliche Organe 1 [MSETITTI-6317.b]					2	0



**Modul: Künstliche Organe 2 [MSETITTI-6318]**

<b>MODUL TITEL: Künstliche Organe 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>
3	1	2	2.5	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tissue Engineering (Grundlagen)</li> <li>- Cardiovascular Tissue Engineering</li> <li>- Oxygenatoren</li> <li>- Künstliche Blutentgiftungsverfahren</li> <li>- Künstliche Leber</li> <li>- Makroskopische Gefäßdiagnostik</li> <li>- Koronarintervention</li> <li>- Stents</li> </ul>			Die Studierenden sollen ein fortgeschrittenes physiologisches, anatomisches und technisches Verständnis über die Modellierung, die Simulation, die Konstruktion, den Einsatz und die Optimierung von Unterstützungssystemen erwerben.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Einschlägiges, abgeschlossenes Bachelor-Studium, Absolvierung der Veranstaltung Künstliche Organe 1			Leistungsnachweis (LN)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Künstliche Organe 2 [MSETITTI-6318.a]					0	2.5
Prüfung Künstliche Organe 2 [MSETITTI-6318.b]					2	0

**Modul: Channel Coding and Modulation [MSETITTI-7101]**

<b>MODUL TITEL: Channel 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	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Vorlesung Channel Coding and Modulation behandelt verschiedene Aspekte der Kanalcodierung und digitalen Modulation in modernen Übertragungssystemen. Der erste Teil der Vorlesung behandelt Standardtechniken der Kanalcodierung zur Fehlererkennung und Fehlerkorrektur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lineare Block Codes</li> <li>- Zyklische Codes</li> <li>- Faltungs Codes und deren Decodierung</li> <li>- Turbo Codes</li> </ul> <p>Im zweiten Teil der Vorlesung werden Basisband- und Bandpassübertragung betrachtet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Digitale Modulation</li> <li>- Intersymbolinterferenz</li> <li>- Matched Filter</li> </ul> <p>Weiterhin werden Beispielanwendung diskutiert, wie z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GSM (zyklische Codes, Faltungs Codes)</li> <li>- UMTS (Turbo Codes) In Kombination mit der Veranstaltung Information Theory and Source Coding kann durch die Vorlesung Channel Coding and Modulation ein umfassendes Verständnis digitaler Kommunikationssysteme erreicht werden.</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis der digitalen Informationsübertragung über gestörte Kanäle erlangen</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundlagen der Informationstheorie (Vorlesung ITSC, Modulgruppe C)			Klausur (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Channel Coding and Modulation [MSETITTI-7101.a]					0	4
Prüfung Channel Coding and Modulation [MSETITTI-7101.b]					4	0

**Modul: Estimation and Detection Theory [MSETITTI-7102]**

<b>MODUL TITEL: Estimation and Detection Theory</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	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>- Detektionstheorie: Entscheidung zwischen zwei Hypothesen               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelne Beobachtungen</li> <li>• Mehrere diskrete Beobachtungen / zeitkontinuierliche Beobachtung</li> </ul> </li> <li>- Detektionstheorie: Entscheidung zwischen mehreren Hypothesen</li> <li>- Viterbi Algorithmus</li> <li>- Symbol-by-Symbol MAP Algorithmus</li> <li>- Grundlagen der Schätztheorie</li> <li>- Schätzverfahren bei Gaußschem Rauschen</li> <li>- Eigenschaften von Schätzern</li> <li>- Schätzung von Zufallsprozessen               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalman Filter</li> <li>• Wiener Filter</li> </ul> </li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis von Entscheidungs- und Schätztheorie erwerben. Damit sollen die Studenten in die Lage versetzt werden systematisch Entscheidungs- und Schätzalgorithmen herzuleiten.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Klausur (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 Estimation and Detection Theory [MSETITTI-7102.a]					0	3
Prüfung Estimation and Detection Theory [MSETITTI-7102.b]					4	0

**Modul: Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols [MSETITTI-7103]**

<b>MODUL TITEL: Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols</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	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Vorlesung deckt die folgenden Schwerpunkte ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ad Hoc Netzwerke und ihre Funktionen</li> <li>- Pfadsuche in Ad Hoc Netzwerken</li> <li>- MAC Layer für Drahtlosnetze</li> <li>- Energieeffiziente Protokolle</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein fortgeschrittenes Verständnis über die Architektur und die in der Praxis und Forschung benutzten Protokolle von Ad-Hoc, Sensor- und Mesh-Netzwerken erwerben.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Klausur (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols [MSETITTI-7103.a]					0	3
Prüfung Ad-Hoc Networks: Architectures and Protocols [MSETITTI-7103.b]					4	0

**Modul: Principles and Architectures of Cognitive Radios [MSETITTI-7104]**

<b>MODUL TITEL: Principles and Architectures of Cognitive Radios</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Vorlesung deckt die folgenden Schwerpunkte ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Software-Defined Radios</li> <li>- Dynamischer Spektrumszugriff</li> <li>- Radiointelligenz</li> <li>- Optimierung von Kommunikationssystemen auf Basis von maschinellem Lernen</li> <li>- Modellierung der Interaktion mehrerer kognitiver Funkssysteme</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein fortgeschrittenes Verständnis über den Aufbau und die Prinzipien von kognitiven Funksystemen ('Cognitive Radio') anhand forschungsnaher Beispiele und praktischer Übungen erwerben</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Klausur (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Principles and Architectures of Cognitive Radios [MSETITTI-7104.a]					0	3
Prüfung Principles and Architectures of Cognitive Radios [MSETITTI-7104.b]					4	0

**Modul: Antenna Engineering [MSETITTI-7201]**

<b>MODUL TITEL: Antenna 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	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Vorlesung führt ein in die fundamentalen Eigenschaften von Antennen und die zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien. Neben Basiswissen über die verschiedenen Klassen und Typen von Antennen wird ein Schwerpunkt auf den Entwurf und Systemaspekte in Bezug auf Kommunikations- und Radarsysteme gelegt. Die Übung ist zweigeteilt:</p> <p>Im ersten Teil wird die Anwendung der erlernten Theorie anhand von Beispielaufgaben veranschaulicht.</p> <p>Im zweiten Teil führen die Teilnehmer mit Hilfe von Software zur elektromagnetischen Modellierung von Antennen selbständig Simulationen durch (PCs aus dem Rechnerpool werden zur Verfügung gestellt).</p>			<p>Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis für die Eigenschaften und Funktionsweise von Antennen, sowie deren Entwurf und Anwendung erwerben.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Komplexe Wechselstromrechnung, Grundlagen elektromagnetischer Theorie und Felder			Mündliche Prüfung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Antenna Engineering [MSETITTI-7201.a]					0	3
Prüfung Antenna Engineering [MSETITTI-7201.b]					4	0

**Modul: Signals, System and Communication [MSETITTI-7301]**

<b>MODUL TITEL: Signals, System and Communication</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	2	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementary Signals and Basic Systems Properties</li> <li>- Linear Time-Invariant Systems</li> <li>- Fourier Series Representation</li> <li>- Fourier Analysis of LTI Systems</li> <li>- Continuous-Time Fourier Transform</li> <li>- Discrete-Time Fourier Transform</li> <li>- Sampling</li> <li>- Communication Systems 1- Modulation</li> <li>- Communication Systems 2- Optimization of Receivers</li> <li>- Communication Systems 3- Statistical Description of Signals and Receiver, Error Characteristics</li> <li>- Communication Systems 4- Binary Transmission Methods</li> <li>- Laplace Transform</li> <li>- Z-Transform</li> </ul>			<p>The course enables students to align their previous knowledge of signals and systems according to the requirements of subsequent courses, and enables an advanced understanding of applying these concepts in communication systems.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Fundamental knowledge in signals and systems theory (as from Bachelor degree in EE)			Klausur/written exam (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Signals, Systems and Communication [MSETITTI-7301.a]					0	4
Prüfung Signals, Systems and Communication [MSETITTI-7301.b]					2	0

**Modul: Information Theory and Source Coding [MSETITTI-7302]**

<b>MODUL TITEL: Information Theory and Source Coding</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 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Vorlesungsinhalte gliedern sich in zwei Blöcke:</p> <p>Zuerst werden die Grundlagen der Informationstheorie eingeführt und auf das Gebiet der Datencodierung angewandt. Die Theorie besteht aus folgenden Elementen, die durch zahlreiche Beispiele ergänzt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diskrete gedächtnislose und gedächtnisbehaf-tete Quellen</li> <li>- Entropie, bedingte Entropie und Transinforma-tion - Entropiecodierung (Shannon code, Fano code, Huffman code, Facsimile)</li> <li>- Grenzen der Leistungsfähigkeit der Daten-kompression</li> </ul> <p>Der zweite Block erweitert die Informationstheorie und erläutert die Prinzipien der Sprachsig-nalcodierung.</p> <p>Letztendlich verschafft die Vorlesung einen Überblick über state-of-the-art Sprachcodie-rungstechnologien und ihre Anwendungen, zum Beispiel im Mobilfunk. Insbesondere werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontinuierliche (analoge), gedächtnisbehaftete Quellen</li> <li>- Abtastung und Quantisierung analoger Signale</li> <li>- Einführung in die rate-distortion-Theorie</li> <li>- Lineare Prädiktion und differentielle Signal-formcodierung</li> <li>- Überblick über die Standards und Anwendun-gen der Sprachcodierung</li> </ul> <p>Die Vorlesung wird durch eine wöchentliche Übung begleitet. Die Übungsaufgaben werden für gewöhnlich eine Woche im Voraus verteilt. In Kombination mit der Veranstaltung Channel Coding and Modulation kann durch die Vorle-sung Information Theory and Source Coding ein umfassendes Verständnis digitaler Kommunika-tionssysteme erreicht werden.</p>			<p>Die Studierenden sollen ein grundlegendes Ver-ständnis der Informationstheorie und der Quel-lencodierung erlangen</p>			



<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
Grundlagen der Kommunikationstechnik (Bachelor)	Klausur (90 Minuten)		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Information Theory and Source Coding [MSETITTI-7302.a]		0	4
Prüfung Information Theory and Source Coding [MSETITTI-7302.b]		4	0

**Modul: Communication Protocols [MSETITTI-7303]**

<b>MODUL TITEL: Communication Protocols</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	2	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Die Vorlesung deckt die folgenden Schwerpunkte ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende praxisrelevante Kommunikationsprotokolle</li> <li>• HTTP für Webdienste</li> <li>• DNS als Namensdienst</li> <li>• SIP/RTP für Sprachdienste</li> </ul> <p>- TCP - Das verbindungsorientierte Transportprotokoll</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blockierungskontroll-Mechanismen</li> <li>• Einsatz in heterogenen Netzen</li> </ul> <p>- P2P Overlay Netze und ihre Prinzipien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hash-Bäume und -Ketten</li> <li>• Zentralisierte versus (partiell) verteilte Infrastrukturen</li> <li>• Koexistenz mit bestehender Infrastruktur</li> <li>• Implikationen des Urheberrechts</li> </ul> <p>- Entwurf hochgradig optimierter Algorithmen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardwarenaher Algorithmenaufbau</li> <li>• Abwägungen zu Speicher- und Prozessorlasten</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein fortgeschrittenes Verständnis aktueller Entwicklungen im Bereich der Vernetzung verteilter Systeme und der hierfür verwendeten Protokolle erwerben.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Klausur (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Communication Protocols [MSETITTI-7303.a]					0	3
Prüfung Communication Protocols [MSETITTI-7303.b]					2	0

**Modul: Microwave Circuits [MSETITTI-7304]**

<b>MODUL TITEL: Microwave Circuits</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	2	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenhänge zwischen Feld- und Netzwerktheorie               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mikrowellenschaltungstheorie</li> </ul> </li> <li>- Streuparameter (S-Parameter), Smith-Chart und Signalflußdiagramm</li> <li>- Technologie integrierter Mikrowellenschaltungen (HMICs/MMICs)</li> <li>- Planare Schaltungen, quasi-konzentrierte und verteilte Bauelemente</li> <li>- Layoutorientierter Schaltungsentwurf (CAD)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwurfbeispiele: planare Filter, Koppler, Übertrager, Anpassungsnetzwerke, usw.</li> </ul> </li> <li>- Passive und Aktive Bauelemente der HF- und Mikrowellentechnik und deren Modellierung (Diode, BJT, MESFET, etc)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kleinsignalverstärker und Oszillatoren</li> </ul> </li> <li>- Grundlage des Leistungsverstärkerentwurfs und der Großsignalmodellierung</li> <li>- Grundlage des Schaltungsentwurfs und Subsysteme der Kommunikationstechnologie: Schalter, Oszillatoren, Mischer und Frequenzvervielfacher.</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis der elektromagnetischen Prinzipien elementarer passiver und aktiver HF- und Mikrowellenbauelemente, sowie deren schaltungstechnische Anwendung erwerben.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Grundkenntnisse Elektromagnetische Felder und Schaltungstheorie			Klausur (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Microwave Circuits [MSETITTI-7304.a]					0	3
Prüfung Microwave Circuits [MSETITTI-7304.b]					2	0

**Modul: Economics Technological Diffusion [MSETITTI-8301]**

<b>MODUL TITEL: Economics Technological Diffusion</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachse- mester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kredit- punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	Englisch
<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>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• The student will learn relevant theoretical concepts, methods and models for the assessment and analysis of the market diffusion of innovative technologies and products</li> <li>• The student will learn how 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>• The student will be encouraged to build up some capability to connect to other disciplines, including business economics and microeconomics, and to learn how to address an audience on a specific technical topic and to actively contribute to focused discussions during the course</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Written examination (60 min.)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungs- dauer (Mi- nuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Economics Technological Diffusion [MSETITTI-8301.a]					0	4
Prüfung Economics Technological Diffusion [MSETITTI-8301.b]					5	0

**Modul: Environmental Economics [MSETITTI-8302]**

<b>MODUL TITEL: Environmental Economics</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	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Due to the many still unsolved or recently emerged environmental problems resulting in challenges for our environmental policy Environmental Economics as a part of business science is of great importance also in the 21st century. Examples for recent regulations based on environmental policy are the introduction of Europe-wide trade of emission certificates or of the German ecologic tax reform. The optimal design of such regulations as well as their assignment on other markets with the requirement for regulation is inalienable for achieving the law-specified environmental goals and allocating resources efficiently. Environmental Economics contribute a crucial share to the understanding and acceptability of environmental policy's activities. Therefore they form the basis of an explicit consideration of environmentalism's costs and benefits from the micro- and macroeconomic point of view. The lecture provides an essential economic understanding of different environmental problems dealing with the most important tools of environmental policy taking into account various real-life conditions. Finally, the students will also gain some general knowledge about the economy of limited resources as well as various methods for measuring the damage and use of the environment.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• The students will learn the basics and motivation of Environmental Economics.</li> <li>• Presentations and discussions will demonstrate the general functionality of theoretical concepts beyond environmental policy's tools.</li> <li>• Based on real-life examples problems occurring during the application of environmental policy's tools will be discussed</li> <li>• Applying cost-benefit analysis the students will learn about measuring techniques for detecting and evaluating environmental problems from a macroeconomic point of view.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Formal: keine Inhaltlich: Grundkenntnisse der Mikroökonomie und der Spieltheorie</p>			<p>Written examination (60 min)</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Environmental Economics [MSETITTI-8302.a]					0	4
Prüfung Environmental Economics [MSETITTI-8302.b]					5	0

**Modul: Economics of Technical Change [MSETITTI-8303]**

<b>MODUL TITEL: Economics of Technical Change</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	WS 2010/2011	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>In this lecture an overview is given on the major themes and some of the frontiers in the economics of innovation and technical change. In particular, the focus is on issues such as the relevance of the public goods character of technological knowledge ('knowledge commons'), learning, the evolution of consumer preferences, path dependence ('history matters'), intellectual property (incl. patents) vs. open technology, localized technical change, knowledge codification, competing technologies and firms, technology diffusion, general purpose technologies, international trade, employment, financing aspects, the role of institutions, and policy issues.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• The student will get an overview of the main themes and important research insights related to the economics of technical change</li> <li>• The student will learn how important economic issues related to technical change and innovation in different sectors and/or economies can be empirically investigated</li> <li>• The student will enhance his/her communication, interdisciplinary, and research skills</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Formal: keine Inhaltlich: Grundkenntnisse der Mikroökonomik</p>			<p>Written examination (60 min)</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Economics of Technical Change [MSETITTI-8303.a]					0	4
Prüfung Economics of Technical Change [MSETITTI-8303.b]					5	0

**Anlage 2**

Studienplan

Studienverlaufsplan

<b>Studienverlaufsplan</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
<b>1. Semester (WS)</b>		
4-5 Module oder Halbmodule aus WPA, WPB, WPC	4-5x V2 Ü1	16-20
1 Modul oder Halbmodul aus WAHL	V2 Ü1	4
2 Module aus PROJ, SEM, PRAK (ersatzweise 1 Modul davon aus WAHL oder BLO/ZUS)	2x P4 / S4 / V2Ü1	8
<b>Summe</b>		<b>28-32</b>
<b>2. Semester (SS)</b>		
4-5 Module oder Halbmodule aus WPA, WPB, WPC	4-5x V2 Ü1	16-20
1 Modul oder Halbmodul aus WAHL	V2 Ü1	4
2 Module aus PROJ, SEM, PRAK (ersatzweise 1 Modul davon aus WAHL oder BLO/ZUS)	2x P4 / S4/ V2Ü1	8
<b>Summe</b>		<b>28-32</b>
<b>3. Semester (WS)</b>		
Industriepraktikum	18 Wo.	18
Seminar zum Praxissemester	S4	4
1-2 Module aus BLO / ZUS	1-2x V2Ü1	4-8
<b>Summe</b>		<b>26-30</b>
<b>4. Semester (SS)</b>		
Masterarbeit	6 Mon.	30
Mastervortrag		
<b>Summe</b>		<b>30</b>
<b>Gesamt</b>		<b>120</b>

## Anlage 3

Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit

Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit der Studierenden der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik an der RWTH Aachen

Praktikantenamt der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

---

### 1 Zweck und Art der berufspraktischen Tätigkeit

Die Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der RWTH Aachen verlangt in ihrer Masterprüfungsordnung den Nachweis einer vom Praktikantenamt der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik anerkannten berufspraktischen Tätigkeit. - Die berufspraktische Tätigkeit wird in der Regel in einem in das Studium integrierten Praxissemester erbracht.

Ingenieurinnen bzw. Ingenieure werden vorwiegend für die berufliche Praxis ausgebildet. Während des Studiums sollen sie durch die Praxis bevorzugt in der Industrie einen ersten Einblick in die Realitäten im Betrieb und in die Ingenieurstätigkeit bekommen. Die berufspraktische Tätigkeit vermittelt fachrichtungsbezogene Kenntnisse und Erfahrungen aus der beruflichen Praxis, die dem besseren Verständnis des Lehrangebotes dienen, die Motivation für das Studium fördern, individuelle Schwerpunkte im Studium zu setzen helfen und den Berufsübergang erleichtern. Sie soll darüber hinaus auch fachübergreifende Kenntnisse wie methodische und soziale Kompetenzen vermitteln. Die berufspraktische Tätigkeit ist daher ein wichtiger Bestandteil eines erfolgreichen Studiums im Hinblick auf die spätere berufliche Tätigkeit und ein wesentlicher Bestandteil des jeweiligen Studienganges.

Im Einzelnen dient die berufspraktische Tätigkeit z. B.

- dem Einblick in moderne Verfahren und Einrichtungen der Entwicklung, Projektierung und Fertigung von Komponenten und Systemen, sowie der Hardware- und Softwareerstellung und –integration für Systeme der Elektrotechnik, Informationstechnik und der Technischen Informatik,
- dem Einblick in Betriebsabläufe und -organisation sowie Arbeits- und Informationsabläufe im Unternehmen,
- dem Einblick in die betriebliche Arbeitswelt (u. a. Unternehmenskultur, Teamarbeit, Organisation, soziale Strukturen)

unter Berücksichtigung von Termin-, Wirtschaftlichkeits- und Qualitätsaspekten, des Sicherheitsdenkens und des Arbeitsschutzes, sowie von Gesichtspunkten der Umweltverträglichkeit.

Die berufspraktische Tätigkeit umfasst ingenieurnahe Tätigkeiten auf dem Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik aus den Bereichen

- Fertigung, Montage, Betrieb, Wartung, Prüfung, Inbetriebnahme

und/oder

- Forschung, Entwicklung, Planung, Berechnung, Projektierung, Konstruktion und Integration von bzw. an Hardware- und Software-Komponenten oder -Systemen (für den Studiengang Technische Informatik).

Eigene Softwareentwicklungen mit Bezug zur Elektrotechnik sollen zehn Wochen, bei hardwarenaher Programmierung zwölf Wochen in der Studienrichtung Elektrotechnik und Elektronik des Studienganges Elektrotechnik und Informationstechnik nicht überschreiten. Ansonsten werden Software-Entwicklungstätigkeiten im Umfang von bis zu 18 Wochen anerkannt, wenn die Tätigkei-



ten zu einem Projekt gehören (z. B. Erlernen der Koordination der Komponentenerstellung in einem Team oder die systemnahe Algorithmenrealisierung). Die Tätigkeiten sollen weiterhin in einem sichtbaren Zusammenhang zu bereits besuchten Lehrveranstaltungen des Masterstudiums stehen.

Verwaltungstätigkeiten, das Errichten von Hausinstallationen, die Reparatur von Haushalts-, Rundfunk- und Fernsehgeräten sind beispielsweise keine ingenieurnahen Tätigkeiten. Sie werden ebenso wie reine Softwarearbeiten ohne Bezug zur Elektrotechnik sowie reine Software-Installationsarbeiten und Programmierkurse auf die berufspraktische Tätigkeit nicht angerechnet.

## 2 Dauer und Aufteilung der berufspraktischen Tätigkeit

Die anerkannte berufspraktische Tätigkeit muss insgesamt mindestens 18 Wochen betragen und soll im Masterstudium durchgeführt werden.

Für das integrierte Praxissemester ist das neunte Studiensemester vorgesehen. Es ist in der Regel in einem zusammenhängenden Zeitraum zu absolvieren. Wird die berufspraktische Tätigkeit ausnahmsweise in Abschnitten durchgeführt, so ist zu beachten, dass die Ausbildungszeit in einem Betrieb mindestens zwei zusammenhängende Wochen betragen muss.

Stunden- bzw. tageweise Beschäftigung (Teilzeittätigkeiten) entsprechen nicht dem Zweck der Ausbildung und können daher nicht anerkannt werden. Ausgefallene Arbeitstage (Urlaub, Krankheit, jedoch nicht gesetzliche Feiertage) müssen nachgeholt werden.

Bis zur Meldung zur Masterarbeit ist die gesamte berufspraktische Tätigkeit nachzuweisen.

## 3 Betriebe für die berufspraktische Tätigkeit

Die in der berufspraktischen Tätigkeit zu vermittelnden Kenntnisse und Erfahrungen können vornehmlich in mittleren und großen Industriebetrieben oder in größeren auf Systementwicklung orientierten Technologie-Unternehmen erworben werden. Darüber hinaus sind industriennahe Forschungseinrichtungen besonders geeignet. Ferner kommen Betriebe wie z. B. Kraftwerke, Großforschungseinrichtungen, Betriebsstellen der Telekom und entsprechende Kommunikationsnetzbetriebe in Frage. Kleinbetriebe ohne Entwicklungs- oder Systemorientierung wie z. B. Handwerksbetriebe und Computerläden scheidern aus. Das Stammpersonal muss mindestens 20 Personen, davon mindestens fünf Ingenieure, betragen.

Wegen der Kürze der Ausbildungszeit können Tätigkeiten nicht in allen Bereichen, in denen Ingenieure tätig sind, angerechnet werden. Dieses gilt z. B. für kleinere Ingenieurbüros und den öffentlichen Dienst (Hochschulinststitute der RWTH oder an anderen deutschen Universitäten). In besonderen Fällen kann die berufspraktische Tätigkeit jedoch durch Bearbeitung einer Projektaufgabe an einer ausländischen Universität abgeleistet werden. - Ferner scheidern Betriebe von Verwandten (z. B. eigener oder elterlicher Betrieb) aus.

Das Praktikantenamt der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik vermittelt keine Praktikantenstellen, es berät aber bezüglich der Eignung von Ausbildungsstellen. Zum Nachweis von Praktikantenstellen kann sich die Bewerberin bzw. der Bewerber mit der zuständigen Industrie- und Handelskammer oder der Berufsberatung des Arbeitsamtes in Verbindung setzen. Jeder Betrieb, der eine Ausbildung im Sinne der vorliegenden Richtlinien ermöglicht, ist für die Durchführung der Industriepraxis zugelassen. Die Bewerberin bzw. der Bewerber ist in Absprache mit dem betreuenden Hochschullehrer (s. Abs. 8) verantwortlich für die Gewährleistung der Einhaltung dieser Richtlinien.

Falls nachgewiesen wird, dass keine Praktikantenstelle gefunden werden konnte, darf das Praxissemester auch in Hochschulinstituten im Rahmen von industrienahen Projekten abgeleistet werden.

#### 4 Ersatzzeiten und Ausnahmeregelungen

Werkstudierendentätigkeiten (jedoch keine stunden- bzw. tageweise Tätigkeit), andere Ausbildungszeiten (z. B. einschlägige Lehren mit Abschlussprüfung vor der Industrie- und Handelskammer), berufliche Tätigkeiten wie auch die Industriepraxis von Absolventen von Fachhochschulen werden insoweit angerechnet, als sie Zweck und Art der berufspraktischen Tätigkeiten dieser Richtlinien entsprechen, ein Berichtsheft geführt wurde und die Tätigkeit in einem unter Abschnitt 3 beschriebenen Betrieb erfolgte.

Die Ausbildung an Kollegschulen zum elektrotechnischen Assistenten, sowie durch Kurse entspricht beispielsweise nicht dem Zwecke der berufspraktischen Tätigkeit und wird daher nicht angerechnet.

Die im Rahmen von Austauschprogrammen (z. B. TIME-Doppeldiplomprogramm) erforderliche praktische Tätigkeit wird durch entsprechende vertragliche Regelungen der Partnerhochschulen geregelt.

Körperbehinderte können besondere Regelungen mit dem Praktikantenamt vereinbaren.

#### 5 Berichterstattung über die berufspraktische Tätigkeit

Der Praktikant hat während der gesamten Dauer seiner berufspraktischen Tätigkeit ein Berichtsheft zu führen. Die Berichte dienen dem Erlernen der Darstellung technischer Sachverhalte. Sie müssen daher selbst verfasst sein. Sie können Arbeitsgänge, Einrichtungen, Werkzeuge usw. beschreiben und sollen Notizen über Erfahrungen bei den ausgeübten Tätigkeiten enthalten.

Der Arbeitsbericht soll möglichst umfassend, jedoch trotzdem knapp und übersichtlich abgefasst sein. Aus dem Text muss ersichtlich sein, dass die Verfasserin bzw. der Verfasser die angegebenen Arbeiten selbst ausgeführt hat. Freihandskizzen, Werkstattzeichnungen, Schaltbilder, Flussdiagramme usw. ersparen häufig einen langen Text. Auf die Verwendung von Photokopien, gescannten Abbildungen oder Prospekten (Fremdmaterial) sollte verzichtet werden. Die Berichte sollen durchschnittlich einen Umfang von etwa ein bis zwei DIN A4-Seiten inklusive mindestens einer Skizze pro Woche haben. Es kann auch ein zusammenhängender Bericht mit entsprechendem Umfang und entsprechender Anzahl von Skizzen verfasst werden.

Neben diesen Berichten muss das Berichtsheft tägliche Aufzählungen der ausgeführten Arbeiten unter Angabe der Arbeitszeit enthalten. - Diese Zusammenstellungen und/oder die Berichte müssen von der Betreuerin bzw. vom Betreuer im Betrieb am Ende der berufspraktischen Tätigkeit bestätigt werden.

Die Praktikumsunterlagen müssen grundsätzlich spätestens sechs Monate nach Ende der jeweiligen berufspraktischen Tätigkeit vorgelegt werden.

## 6 Zeugnis über die berufspraktische Tätigkeit

Zur Anerkennung der abgeleisteten berufspraktischen Tätigkeit ist neben den Berichten ein Zeugnis des Betriebes im Original (oder als beglaubigte Kopie) vorzulegen. Dieses Zeugnis muss enthalten:

- Angaben zur Person (Name, Vorname, Geburtstag und -ort),
- Ausbildungsbetrieb, Abteilung und Ort,
- Zeitpunkt und Dauer der Ausbildung,
- Thema der Aufgabenstellung (bei der Bearbeitung eines Projekts),
- Fehl- und Urlaubstage, bzw. die Angabe, dass keine Fehl- bzw. Urlaubstage angefallen sind.

Das Zeugnis sollte auch eine Aussage über den Erfolg der Tätigkeit und eine Bewertung der Berichtsheftführung enthalten.

## 7 Berufspraktische Tätigkeit im Ausland

Berufspraktische Tätigkeiten im Ausland werden empfohlen und anerkannt, wenn sie in allen Punkten diesen Richtlinien entsprechen. Das Berichtsheft muss in deutscher, englischer oder französischer Sprache abgefasst werden. Dem Zeugnis ist eine beglaubigte Übersetzung beizufügen, wenn es in einer anderen als den angegebenen Sprachen ausgestellt wurde.

Abweichungen von diesen Bestimmungen bedürfen der vorherigen Rücksprache beim Praktikantenamt.

## 8 Betreuung des Praxissemesters

Zu Beginn eines jeden Wintersemesters findet eine Einführungsveranstaltung zum integrierten Praxissemester statt.

Zum integrierten Praxissemester gehört eine einsemestrige Seminarveranstaltung, in der jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer einen Seminarvortrag (Erfahrungsbericht) zu halten hat, aus dem auch Inhalt und Art der Tätigkeit in Hinblick auf eine Übereinstimmung mit diesen Richtlinien hervorgehen soll. Dabei sollte bevorzugt das Seminar der Hochschullehrerin bzw. des Hochschullehrers der Fakultät besucht werden, die oder der auch die Masterarbeit voraussichtlich betreuen wird. Diese Person ist gleichzeitig Betreuer des Praxissemesters und bestätigt nach Absolvieren des Seminarvortrages die für das Praxissemester und das Seminar vergebenen ECTS-Punkte.

Bei Schwierigkeiten im Verlauf des Praxissemesters, die im Betrieb nicht geklärt werden können, sollte das Praktikantenamt informiert und ggf. eingeschaltet werden.

## Anlage 4

### **Masterarbeiten außerhalb der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der RWTH Aachen**

Die Masterarbeit im Studiengang Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik ist eine Prüfungsleistung; sie kann daher prinzipiell nur von einem Professor oder Privatdozenten der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik ausgegeben und bewertet werden.

Für Masterarbeiten außerhalb der Fakultät schreibt die MPO in § 16 Abs. 2 vor:

„In Ausnahmefällen kann die Masterarbeit mit Zustimmung des Prüfungsausschusses außerhalb des Fachbereichs bzw. außerhalb der RWTH ausgeführt werden, wenn sie von einer der in Satz 1 genannten Personen betreut wird.“

Diese Vorschrift wird durch die folgenden Ausführungsbestimmungen erläutert:

#### **a) Grundsätzliche Bestimmungen**

Das Thema der Masterarbeit wird in Rücksprache mit dem auswärtigen Zweitbetreuer vom betreuenden Hochschullehrer gestellt. Während der Arbeit soll der Kandidat regelmäßig mündlichen bzw. schriftlichen Bericht erstatten. Es ist sicherzustellen, dass hinreichend Gelegenheit gegeben wird, das Thema auch theoretisch und durch Literaturstudium zu untermauern. Die abschließende Beurteilung der Arbeit wird nach Vorschlag des Zweitbetreuers durch den betreuenden Professor abgegeben. Eine Bezahlung ist nicht zu gewähren, Ausnahme kann ein Stipendium oder ein Zuschuss zu den bei auswärtiger Unterbringung erhöhten Lebenshaltungskosten sein.

#### **b) Masterarbeit an auswärtigen und ausländischen Fakultäten**

Es wird vorausgesetzt, dass an der Partnerfakultät gleichwertige Arbeits- und Betreuungsverhältnisse vorliegen. In der Regel sollte sich ein Mitglied der Fakultät vor Ort hiervon überzeugt haben. Unter diesen Bedingungen sollten Masterarbeiten an Fakultäten für Elektrotechnik und Informationstechnik im Ausland besonders unterstützt werden.

#### **c) Masterarbeit in der Industrie und an Forschungsinstitutionen**

Ist bei einer Masterarbeit in der Industrie oder an einer Forschungsinstitution die Bedingung der MPO nach einer Betreuung am Ort direkt erfüllt, d.h. liegt die Institution in örtlicher Umgebung oder erfolgt die Betreuung durch ein dort tätiges Mitglied der Fakultät (z.B. einen Professor oder Privatdozenten mit Lehrauftrag), so genügen die allgemeinen Bestimmungen.

In den übrigen Fällen sollte sich eine auswärtige Masterarbeit auf den Fall beschränken, dass mit der Institution eine Zusammenarbeit besteht und dort besondere Arbeitsmöglichkeiten vorhanden sind. Der Betreuer sollte sich vor Ort überzeugt haben, dass eine qualifizierte Zweitbetreuung vorliegt.

**d) Zustimmung des Prüfungsausschusses**

Für Ausnahmefälle, in denen begründetes Interesse besteht, ein Masterarbeitsthema außerhalb der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik oder außerhalb der RWTH zu vergeben und bearbeiten zu lassen, ist ein Antrag an den Prüfungsausschuss durch entsprechenden Vermerk auf dem Anmeldebogen zu stellen. Dem Antrag zur Aushändigung des Masterarbeitsthemas sind in diesem Falle eine Begründung sowie ein Nachweis, dass die Voraussetzungen für eine der MPO entsprechende fachliche Anleitung und Arbeitsumgebung am Ort der Durchführung gegeben sind, beizufügen.

## Anhang

### Anhang zur Rahmenordnung für einen Masterstudiengang

#### Glossar

##### **Abmeldung**

Es besteht die Möglichkeit, sich von Prüfungen wieder abzumelden. Die einzelnen Möglichkeiten sind in der jeweiligen Prüfungsordnung geregelt.

##### **Akademische Grade**

Nach einem erfolgreich abgeschlossenen Studium wird ein akademischer Grad verliehen.

Im Fall eines Master-Studiums wird der Grad eines „Master of Science RWTH Aachen University (M. Sc RWTH)“ verliehen. Bei den Geisteswissenschaften wird der Mastergrad „Master of Arts RWTH Aachen University (M. A. RWTH)“ verliehen.

##### **Akkreditierung**

Die Akkreditierung stellt ein besonderes Instrument zur Qualitätssicherung bzw. -kontrolle dar. Ihr Ziel ist, zur Sicherung von Qualität in Lehre und Studium durch die Festlegung von Mindeststandards beizutragen. Die Akkreditierung obliegt einer externen Instanz (Rat, Agentur, Kommission), die nach einem vorgegebenen Maßstab prüft und entscheidet, ob der Studiengang die betreffenden Anforderungen erfüllt.

##### **Beratungsgespräch**

Im Rahmen der Bachelorstudiengänge ist vorgesehen, dass Studierende, die zu einem bestimmten Zeitpunkt nicht eine gewisse Mindestleistung erbracht haben, zu einem Beratungsgespräch eingeladen werden. Dieses Gespräch soll klären, warum es zu dieser Verzögerung im Studium kommt und womit Abhilfe geschaffen werden kann.

##### **Berufspraktische Tätigkeit**

Einzelne Studiengänge sehen vor, dass die Studierenden berufspraktische Tätigkeiten (Praktikum) nachweisen müssen. Die Einzelheiten sind der entsprechenden Prüfungsordnung zu entnehmen. Es wird empfohlen sich rechtzeitig zu informieren, da teilweise Praktika vor Aufnahme des Studiums nachzuweisen sind.

##### **Beurlaubung**

Bei Vorliegen eines wichtigen Grundes kann gemäß der Einschreibeordnung eine Beurlaubung gewährt werden. Der Antrag auf Beurlaubung ist während der Rückmeldefrist zu stellen. Auskünfte hierzu erteilt das Studierendensekretariat der RWTH.

##### **Blockveranstaltung**

Unter einer Blockveranstaltung ist eine Veranstaltung zu verstehen, die sich nicht über ein ganzes Semester erstreckt, sondern konzentriert auf wenige Tage – z. B. eine Woche - stattfindet.

## **CAMPUS Informationssystem**

Das webbasierte Informationssystem der RWTH. Es umfasst neben weiteren Online-Services das Vorlesungsverzeichnis, die An- und Abmeldung von Veranstaltungen und Prüfungen, die Prüfungsordnungsbeschreibungen und das persönliche Studierendenportal mit individuellen Stundenplänen.

## **Credit Points**

Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden bewertet und gehen mit Leistungspunkten (Credit Points – CP) gewichtet in die Gesamtnote ein. CP werden nicht nur nach dem Umfang der Lehrveranstaltung vergeben, sondern umfassen den durch ein Modul verursachten Zeitaufwand der Studierenden für Vorbereitung, Nacharbeit und Prüfungen. Ein CP entspricht dem geschätzten Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden. Ein Semester umfasst in der Regel 30 CP. Der Bachelorstudiengang umfasst daher insgesamt 180 CP.

## **Curriculum**

Das Wort Curriculum wird gelegentlich mit „Lehrplan“ oder „Lehrzeitvorgabe“ gleichgesetzt. Ein Lehrplan ist in der Regel auf die Aufzählung der Unterrichtsinhalte beschränkt. Das Curriculum orientiert sich mehr an Lehrzeiten und am Ablauf des Studiengangs.

## **Diploma Supplement**

Das Diploma Supplement (DS) ist ein Zusatzdokument, um erworbene Hochschulabschlüsse und die entsprechende Qualifikation zu beschreiben. Das DS erläutert das deutsche Hochschulsystem mit seinen Abschlussgraden sowie die verleihende Hochschule, v. a. aber die konkreten Studieninhalte des absolvierten Studiengangs. Das DS wird in englischer und deutscher Sprache ausgestellt und dem Zeugnis beigelegt. Das DS dient auch der Information der Arbeitgeber.

## **Leistungsnachweis**

Ein Leistungsnachweis ist die Bescheinigung über eine individuelle Studienleistung und damit eine Form der Prüfungsleistung. Ein Leistungsnachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen definiert werden. Leistungsnachweise können z. B. in Form von Klausuren, mündlichen Prüfungen, Referaten, Studienarbeiten usw. erworben werden.

## **Modul**

Module bezeichnen einen Verbund von Lehrveranstaltungen, die sich einem bestimmten thematischen oder inhaltlichen Schwerpunkt widmen. Ein Modul ist damit eine inhaltlich und zeitlich abgeschlossene Lehr- und Lerneinheit, die sich aus verschiedenen Lehrveranstaltungen zusammensetzt.

### **Modulhandbuch**

Im Modulhandbuch sind die einzelnen Module hinsichtlich

- Fachsemester
- Dauer
- SWS
- Häufigkeit
- Turnus
- Sprache
- Inhalt
- Lernziele
- Voraussetzungen
- Benotung
- Prüfungsleistung

beschrieben. Das Modulhandbuch ist insbesondere für die Studierenden zu erstellen und muss veröffentlicht werden.

### **Modulare Anmeldung**

Unter einer modularen Anmeldung wird die Anmeldung zu einer Veranstaltung (Lehrveranstaltung, Seminar, Prüfung usw.) für eine (Teil-)Leistung eines einzelnen Moduls verstanden. Modulare Anmeldungen werden über modulare Anmeldeverfahren des CAMPUS-Informationssystems (Modul-IT) durchgeführt.

### **Mündliche Ergänzungsprüfung**

Wenn man auch bei der zweiten Wiederholung einer Klausur durchfällt und die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgestellt wird, besteht die Möglichkeit der mündlichen Ergänzungsprüfung. Aufgrund dieser mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.

### **Multiple Choice**

Multiple Choice (Mehrfachauswahl) ist ein in Prüfungen verwendetes Format, bei dem zu einer Frage mehrere vorformulierte Antworten zur Auswahl stehen.

### **Orientierungsphase**

Als Orientierungsphase werden die ersten fünf Wochen nach Beginn der Vorlesungen bezeichnet.

### **Orientierungsabmeldung**

Innerhalb der ersten fünf Wochen ist die Abmeldung von einer Lehrveranstaltung möglich.

### **Prüfungsausschuss**

Für die Organisation der Prüfungen bilden die Fakultäten entsprechende Prüfungsausschüsse. Die Einzelheiten sind in den Prüfungsordnungen geregelt.

### **Prüfungsleistungen**

Unter Prüfungsleistungen versteht man sämtliche Leistungen, die im Rahmen des Studiums erbracht werden müssen. Dazu zählen der Besuch von Lehrveranstaltungen sowie Prüfungen in Form von Klausuren, mündlichen Prüfungen, Referaten, Hausarbeiten, Studienarbeiten, Kolloquien, Praktika, Entwürfe und die Abschlussarbeit.



**Pflichtbereich**

Der Pflichtbereich umfasst Lehrveranstaltungen, die fest vorgeschrieben sind und von allen Studierenden besucht werden müssen.

**Prüfungseinsicht**

Nach Bekanntgabe der Noten können die Studierenden Einsicht in die korrigierte Klausur bzw. schriftliche Prüfungsarbeit nehmen.

**Regelstudienzeit**

Die Regelstudienzeit bezeichnet die Studiendauer, in der ein berufsqualifizierender Abschluss erreicht werden kann. An der RWTH Aachen beträgt die Regelstudienzeit in einem Bachelorstudien-gang derzeit sechs bzw. sieben Semester.

**Semesterwochenstunde (SWS)**

Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der gesamten Vorlesungszeit des Semesters. Die SWS beziehen sich auf die reine Dauer der Veranstaltungen.

**Semesterfixiert/Semestervariabel**

Eine Prüfungsleistung ist semesterfixiert, wenn sie zwingend in genau einem festgelegten Fachsemester des Studiums erbracht werden muss. Andernfalls ist eine Prüfungsleistung semestervariabel.

**Studienberatung**

Die Zentrale Studienberatung informiert allgemein über Studienmöglichkeiten an der RWTH Aachen und gibt Hilfestellungen bei Prüfungsvorbereitungen sowie Bewerbungsverfahren. Die Fachstudienberatung gibt detaillierte Auskünfte zu fachbezogenen Fragen.

**Studienbeginn**

In der Regel beginnt das Studium in einem Wintersemester. Es kann teilweise auch in einem Sommersemester aufgenommen werden.

**Teilnahmenachweis**

Ein Teilnahmenachweis bescheinigt die aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung. Ein Teilnahmenachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen definiert werden.

**Transcript of Records**

Das Transcript of Records (ToR) ist eine Abschrift der Studierendendaten, das eine detaillierte Übersicht über bestandene Module samt Lehrveranstaltung, Note und CP

**Wahlveranstaltung**

Es kann ein Wahlbereich vorgesehen werden, der von den Studierenden nachgewiesen werden muss, aber frei gewählt werden kann.

**Wahlpflichtveranstaltung**

Wahlpflichtveranstaltungen sind aus einer vorgegebenen Aufstellung in einem bestimmten Umfang nachzuweisen.

**Zusatzmodul**

Zusatzmodule sind Module, die nicht im Studienplan vorgesehen sind, sondern von den Studierenden zusätzlich – auf freiwilliger Basis – belegt werden.