

## **Prüfungsordnung**

### **für den Bachelor-Studiengang**

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

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

**vom 23.09.2009**

**in der Fassung der zweiten Ordnung zur Änderung der**

### **Prüfungsordnung**

**vom 14.03.2014**

**veröffentlicht als Gesamtfassung**

**Für die vorliegende Prüfungsordnung gibt es eine bzw. mehrere Änderungsordnungen, die in den Amtlichen Bekanntmachungen veröffentlicht worden ist bzw. sind.**

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

## Inhaltsübersicht

### I. Allgemeines

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

### II. Bachelor-Prüfung und Bachelor-Arbeit

- § 16 Art und Umfang der Bachelor-Prüfung
- § 17 Bachelor-Arbeit
- § 18 Annahme und Bewertung der Bachelor-Arbeit
- § 19 Bestehen der Bachelor-Prüfung

### III. Schlussbestimmungen

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

### Anlagen:

1. Modulkatalog
2. Studienverlaufsplan

## I. Allgemeines

### § 1

#### Geltungsbereich und akademischer Grad

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

### § 2

#### Ziel des Studiums und Sprachenregelung

- (1) Das Studium soll den Studierenden unter Berücksichtigung der Anforderungen und Veränderungen in der Berufswelt und der fachübergreifenden Bezüge, die fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden so vermitteln, dass sie zu wissenschaftlicher Arbeit, zur Erarbeitung und Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in der beruflichen Praxis, zur kritischen Einordnung wissenschaftlicher Erkenntnis und zu verantwortlichem Handeln befähigt werden.
- (2) Ziel der Ausbildung im Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik ist die Vermittlung fachlicher Grundlagen in einer solchen Breite, dass ein Einstieg in eine berufliche Tätigkeit bzw. eine Vertiefung in einem Master-Studiengang vorbereitet ist.
- (3) Das Studium findet in deutscher Sprache, einzelne Lehrveranstaltungen finden in englischer Sprache statt.
- (4) Die Bachelor-Arbeit kann wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

### § 3

#### Zugangsvoraussetzungen

- (1) Voraussetzung für das Bachelor-Studium ist das Zeugnis der Hochschulreife (allgemeine oder einschlägige fachgebundene Hochschulreife) oder eine durch Rechtsvorschrift oder von der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkannte Vorbildung oder vergleichbare Schulabschlüsse im Ausland.
- (2) Weitere Zugangsvoraussetzung ist die Teilnahme an einem Testverfahren, in dem die Eignung für den Studiengang getestet wird. Das Ergebnis des Tests hat auf die Einschreibung keine Auswirkung. Der Test dient lediglich zur persönlichen Orientierung.
- (3) Für den Studiengang in deutscher Sprache ist die ausreichende Beherrschung der deutschen Sprache von den Studienbewerberinnen und Studienbewerbern nachzuweisen, die ihre Studienqualifikation nicht an einer deutschsprachigen Einrichtung erworben haben bzw. die Deutsch nicht als Muttersprache erlernt haben. 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.
- (4) Die Feststellung, ob die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind, trifft der Prüfungsausschuss in Absprache mit dem Studierendensekretariat, bei ausländischen Studienbewerberinnen bzw. Studienbewerbern in Absprache mit dem International Office.
- (5) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die schon einen Studiengang 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 oder umgeschrieben werden zu können.

#### **§ 4**

#### **Zugangsprüfung für beruflich Qualifizierte**

- (1) Die Zugangsprüfung richtet sich an beruflich qualifizierte Bewerberinnen und Bewerber ohne Hochschulreife. Die Voraussetzungen der Teilnahme und das Zulassungsverfahren sind in der Ordnung für den Zugang von beruflich qualifizierten Bewerberinnen und Bewerbern zum Studium an der RWTH Aachen (Zugangsordnung – ZuO) vom 23. Juni 2010 (Amtliche Bekanntmachung Nr. 2010/045, S. 1) in der jeweils geltenden Fassung geregelt. Durch diese Prüfung wird festgestellt, ob die sich bewerbenden Personen die fachlichen und methodischen Voraussetzungen für das Studium des angestrebten Studiengangs (bzw. Studienfachs) an der RWTH erfüllen. Die Zugangsprüfung für den gewählten Studiengang (bzw. für das gewählte Studienfach) wird innerhalb von sechs Wochen nach Bewerbungsschluss durchgeführt. Der Prüfungsausschuss entscheidet über den Erfolg der Prüfung.
- (2) Die Prüfung umfasst folgende Fächer:
1. Mathematik
  2. Physik
  3. Informatik.

#### **§ 5**

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

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Bachelor-Arbeit sechs Semester (drei Jahre). Das Studium kann nur in einem Wintersemester erstmals aufgenommen werden. Die Planung des Studienangebots ist entsprechend ausgerichtet.
- (2) Das Studium ist modular aufgebaut. Die einzelnen Module beinhalten die Vermittlung bzw. Erarbeitung eines Stoffgebietes und der entsprechenden Kompetenzen. Die Beurteilung der Studienergebnisse durch eine Prüfung oder eine andere Form der Bewertung muss vorgesehen werden. Das Studium enthält einschließlich des Moduls Bachelor-Arbeit insgesamt 35 Module. Alle Module sind im Modulkatalog definiert (Anlage 1).

- (3) Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden gemäß § 10 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 30 CP, der Bachelor-Studiengang umfasst daher insgesamt 180 CP.
- (4) Der Studienumfang beläuft sich zuzüglich der Bachelor-Arbeit auf 132 Semesterwochenstunden (Kontaktzeit in SWS). Eine SWS entspricht einer 45minütigen 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 CP 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 Bachelor-Arbeit im vorgesehenen Umfang und innerhalb der vorgesehenen Fristen absolviert werden können.
- (6) Studierende, die nach dem zweiten, vierten oder sechsten Fachsemester nicht mindestens zwei Drittel der zu dem jeweiligen Zeitpunkt gemäß Studienplan vorgesehenen CP erreicht haben, werden zu einem Mentoring-Gespräch eingeladen.

## **§ 6**

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

- (1) Die Lehrveranstaltungen des Bachelor-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 erforderlich. 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). Abweichend davon ist bei Blockveranstaltungen eine Abmeldung bis einen Tag vor dem ersten Veranstaltungstag möglich.
- (2) Maken 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 (§ 7 Abs. 1) und die freiwillige Zusatzleistung gemäß § 9 Abs. 1 und der freie Zugang (Absatz 1).

## § 7 Prüfungen und Prüfungsfristen

- (1) Die Gesamtheit der Bachelor-Prüfung besteht aus den Prüfungsleistungen zu den einzelnen Modulen sowie der Bachelor-Arbeit. Die Prüfungen und die Bachelor-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 ggfs. 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, der von den Studierenden frei gewählt werden kann. Dieser Wahlbereich ist nicht mit den in § 9 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. § 6 Abs. 1 bleibt hiervon unberührt.
- (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.
- (4) Der Prüfungsausschuss sorgt dafür, dass in jedem Prüfungszeitraum zu den zur Bachelor-Prüfung gehörenden Fächern des jeweiligen Semesters Prüfungen erbracht werden können. In allen Prüfungsfächern sind 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 eines in gerader Linie Verwandten oder im ersten Grad 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 bestandenen 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.

## § 8 Formen der Prüfungen

- (1) Eine Prüfung ist im Regelfall eine Klausurarbeit oder eine mündliche Prüfung. Prüfungen können aber auch in Form einer aktiven Teilnahme an einem Praktikum, einer Projektarbeit, eines Referats in einem Seminar oder einer Tutoriumsbetreuung erbracht werden. Im Rahmen eines Moduls kann auch 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 (Anlage 1).
- (2) Die endgültige Form der Prüfungen 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. § 14 Abs.5 bleibt davon unberührt. Ebenso ist mitzuteilen, wie die Einzelbewertung der Prüfungen in die Gesamtbewertung der Prüfung zu der Lehrveranstaltung einfließen.

Der Prüfungstermin und der Name der oder des Prüfenden müssen spätestens bis Mitte Mai bzw. Mitte November im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben werden. Für mündliche Prüfungen kann auch ein Termin individuell vereinbart werden, der Name des Prüfers muss jedoch feststehen.

- (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. Kandidat in einem Prüfungsfach bzw. in einem Stoffgebiet grundsätzlich nur von einer Prüfenden bzw. einem Prüfenden geprüft. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 10 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 mindestens 15 und höchstens 30 Minuten.

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 bis 9 CP 90 bis 120 Minuten
- von 9 oder mehr 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 § 10 Abs. 2 bis 4 zu entnehmen.
- (7) Jede Klausurarbeit ist von der bzw. dem Prüfenden zu bewerten. Wird eine Klausurarbeit gemäß § 14 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 Bachelorgrad oder einen vergleichbaren oder höherwertigen Abschluss haben, die Vorkorrektur der Klausurarbeit übertragen. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 14 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden ausreichend.
- (8) Ein **Referat** ist ein Vortrag von mindestens 20 und höchstens 45 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) In **Übungsklausuren**, die begleitend während des Semesters durchgeführt und bewertet werden, soll die bzw. der Studierende schrittweise auf nachfolgende Prüfungsleistungen vorbereitet werden. Es besteht die Möglichkeit einer Anrechnung bis zu einem Umfang von 20 % auf eine nachfolgende abschließende Prüfungsleistung in der jeweiligen Lehrveranstaltung im folgenden Prüfungszeitraum. Die Dozentin bzw. der Dozent gibt zu Beginn des Semesters, spätestens jedoch zwei Wochen vor der Veranstaltung im Campus-System die genauen Kriterien für den Erwerb von Bonuspunkten an.
- (10) Im Rahmen einer **Projektarbeit** soll selbstständig in einer kleinen Gruppe eine eng umrissene, wissenschaftliche Problemstellung unter Anleitung schriftlich dokumentiert werden.
- (11) Prüfungen gemäß Absatz 8 und 10 können auch als Gruppenleistung zugelassen werden, sofern eine individuelle Bewertung des Anteils eines jeden Gruppenmitglieds möglich ist.
- (12) Im **Praktikum** sollen die Studierenden das selbstständige experimentelle bzw. programmier-technische Arbeiten, die Auswertung von Messdaten und die wissenschaftliche Darstellung der Ergebnisse erlernen. Als Prüfungsleistungen in den Praktika können das Fachwissen der Studierenden, das experimentelle bzw. programmiertechnische Geschick und die Qualität der wissenschaftlichen Ausarbeitung bzw. von selbstständig erstellten Programmen bewertet werden. Werden die Praktika in Kleingruppen durchgeführt, wird die Leistung der bzw. des Studierenden bewertet. Die Praktikumsversuche sind anwesenheitspflichtig. Regelungen zu Fehlterminen und Nachholterminen sind der jeweiligen Modulbeschreibung zu entnehmen.

## § 9 Zusätzliche Module

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich in weiteren, frei wählbaren Modulen Prüfungsleistungen 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 a** **Vorgezogene Mastermodule**

- (1) Module, die im Masterstudiengang Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik wählbar sind und von Studierenden schon für diesen abgelegt werden wollen, können frühestens nach dem Erwerb von in der Regel 120 CP belegt werden. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss. Eine Aufnahme im Zeugnis des Bachelorstudiengangs ist nicht möglich.
- (2) Jedes Modul aus dem Masterstudiengang mit Ausnahme der Masterarbeit kann gewählt werden.
- (3) Für die in diesen Modulen abzulegenden Prüfungsleistungen gelten grundsätzlich die in den §§ 10 bis 5 getroffenen Regelungen. Eine Anerkennung der vorgezogenen Prüfungsleistungen erfolgt nach der Einschreibung in den o. g. Masterstudiengang positiv wie negativ von Amts wegen. Entgegen § 15 Abs. 1 S. 2 erfolgt bei einer Abmeldung von einer Prüfung (Rücktritt oder Attest) keine automatische Anmeldung zum nächsten Prüfungstermin, eine erneute Anmeldung im ZPA kann durch die Studierende bzw. den Studierenden erfolgen. Eine Wiederholung einer nichtbestandenen vorgezogenen Masterprüfung ist erst nach der Einschreibung in den Masterstudiengang möglich. Auch in diesen Fällen erfolgt keine automatische Wiederanmeldung zur entsprechenden Prüfung. Bei der Einschreibung in einen Masterstudiengang werden Rücktritte von vorgezogenen Mastermodulen nicht angerechnet.
- (4) Die Anmeldung erfolgt persönlich und verbindlich im Rahmen der veröffentlichten persönlichen Prüfungsanmeldezeiten während der Meldephase im ZPA.
- (5) Durch das Ablegen von Prüfungen für vorgezogene Mastermodule wird kein Anspruch auf Zulassung zu einem Masterstudiengang erworben. Das Vorliegen der Zugangs- bzw. Zulassungsvoraussetzungen wird separat geprüft.
- (6) Eine nachträgliche Deklaration von Zusatzleistungen als vorgezogene Mastermodule ist nicht möglich.

### **§ 10** **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 (Modulkatalog) angerechnet.

- (8) Die Gesamtnote wird aus den Noten der Module und der Note der Bachelor-Arbeit gebildet, wobei die einzelnen Noten und die Note der Bachelor-Arbeit mit den dazugehörigen Leistungspunkten gewichtet werden.

Die Gesamtnote der bestandenen Bachelor-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 der bzw. 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 Bachelor-Arbeit mit 1,0 bewertet und der gewichtete Durchschnitt aller anderen Noten der Bachelor-Prüfung nicht schlechter als 1,3 ist.

## § 11 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 nichtöffentlich. 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).

## **§ 12 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 selbständige 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. § 11 Abs. 6 Satz 2 gilt entsprechend. Dies gilt auch für die Beisitzenden.
- (3) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann für die Bachelor-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 rechtzeitig, bis Mitte Mai bzw. Mitte November, bekannt gegeben werden. Die Bekanntmachung durch Aushang bzw. durch Bekanntmachung im CAMPUS-Informationssystem ist ausreichend.

## **§ 13 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 anzurechnen, sofern keine wesentlichen Unterschiede nachgewiesen, festgestellt und begründet werden können;

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) Wesentliche Unterschiede bestehen insbesondere dann, wenn die erworbenen Kompetenzen den Anforderungen des Bachelor-Studiengangs Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik nicht entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Für 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 die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.
- (3) Die bzw. der Studierende hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen in deutscher Sprache vorzulegen. Von Unterlagen, die nicht in deutscher Sprache abgefasst sind, sind auf Verlangen des Prüfungsausschusses beglaubigte Übersetzungen beizufügen. Die Unterlagen müssen Aussagen zu den erworbenen Kompetenzen und in diesem Zusammenhang bestandenen, nicht-bestandenen oder erbrachten Leistungen sowie den sonstigen Kenntnissen und Qualifikationen enthalten, die jeweils angerechnet werden sollen. Bei einer Anrechnung von Studienzeiten und Leistungen aus Studiengängen sind in der Regel die entsprechenden Modulbeschreibungen sowie das Transcript of Records oder ein vergleichbares Dokument vorzulegen.
- (4) Die Studien- und Prüfungsleistungen von Schülerinnen und Schülern, die im Einzelfall aufgrund besonderer Begabungen als Jungstudierende außerhalb der Einschreibungsordnung zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen zugelassen wurden, werden bei einem späteren Studium auf Antrag angerechnet.
- (5) Zuständig für Anrechnungen nach den Absätzen 1 bis 4 ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellung, ob wesentliche Unterschiede vorliegen, ist in der Regel eine Fachvertreterin bzw. ein Fachvertreter zu hören.
- (6) Werden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und in die Berechnung der Fachnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „angerechnet“ aufgenommen. Die Anrechnung wird im Zeugnis gekennzeichnet.

## **§ 14**

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

- (1) Bei „nicht ausreichenden“ Leistungen können die Prüfungen zweimal, die Bachelor-Arbeit kann einmal wiederholt werden. Die Rückgabe des Themas der Bachelor-Arbeit ist jedoch nur zulässig, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat bei der Anfertigung der ersten Bachelor-Arbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat. Falls die erste Wiederholungsprüfung ebenfalls nicht bestanden worden ist, wird den Studierenden empfohlen, die Studienberatung aufzusuchen. Diese Empfehlung wird den Studierenden zusammen mit dem Ergebnis der ersten Wiederholungsprüfung mitgeteilt.
- (2) Zwischen den in der Anlage „Studienverlaufsplan“ aufgeführten Schwerpunktgebieten darf einmalig ein Wechsel beantragt werden. Ebenfalls kann innerhalb eines Schwerpunktgebiets einmalig eine Änderung der Fächerkombination im Wahl- oder Wahlpflichtbereich beantragt werden. Voraussetzung ist, dass für die abgewählten Fächer noch nicht die letztmögliche Wiederholungsprüfung stattgefunden hat.

- (3) 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 § 15 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. Der Termin für die mündliche Ergänzungsprüfung wird im Termin zur Klausureinsicht festgelegt und findet spätestens innerhalb der nächsten vier Wochen ab Klausureinsicht statt. Dieselbe Regelung ist bei Erstprüfungen oder Wiederholungen anzuwenden, wenn zum Bestehen der Bachelorprüfung nur noch die nicht bestandene Prüfung fehlt. Über die Zulassung zu einer solchen außerordentlichen mündlichen Ergänzungsprüfung entscheidet der Prüfungsausschuss. Für die Abnahme der mündlichen Ergänzungsprüfung gilt § 8 Abs. 3 entsprechend. Aufgrund der mündlichen Ergänzungsprüfung wird für die schriftliche Prüfung die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.
- (4) Die wiederholte Bachelor-Arbeit muss spätestens drei Semester nach dem Fehlversuch der ersten Arbeit angemeldet werden. Die Inanspruchnahme von Schutzbestimmungen entsprechend den §§ 3, 4, 6 und 8 des Mutterschutzgesetzes und entsprechend den Fristen des Bundeserziehungsgeldgesetzes über die Elternzeit sowie die Berücksichtigung von Ausfallzeiten durch die Pflege von Personen im Sinne von § 48 Abs. 5 S. 2 Nr. 5 HG werden auf diese Frist nicht angerechnet. Wer diese Frist überschreitet, verliert ihren bzw. seinen Prüfungsanspruch, es sei denn, dass sie bzw. er das Versäumnis nicht zu vertreten hat.
- (5) Schriftliche und mündliche Prüfungen, mit denen ein Studiengang laut Studienverlaufsplan abgeschlossen wird, und in Wiederholungsprüfungen, bei deren endgültigem Nichtbestehen keine Ausgleichsmöglichkeit vorgesehen ist, sind von mindestens zwei Prüferinnen bzw. Prüfern zu bewerten. § 8 Abs. 7 bleibt davon unberührt.
- (6) 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.
- (7) Setzt sich eine Prüfung aus mehreren Prüfungsteilen zusammen, muss im Falle des Nichtbestehens eines Prüfungsteils lediglich der nicht bestandene Prüfungsteil wiederholt werden.
- (8) Ein Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn noch zum Bestehen erforderliche Prüfungen nicht mehr wiederholt werden können.
- (9) Die Bachelor-Prüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn zum Bestehen eines Moduls notwendige Leistungen nicht mehr wiederholt werden können oder wenn die zweite Bachelor-Arbeit mit „nicht ausreichend“ bewertet wurde oder als „nicht ausreichend“ bewertet gilt. Absatz 1 Satz 3 bleibt davon unberührt.

## **§ 15**

### **Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß**

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich bis eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen von Prüfungen abmelden. Die Abmeldung von einer Prüfung ist zugleich eine Meldung zu der Prüfung zum nächsten Prüfungstermin.



- (2) Eine Prüfung 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 Prüfung 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 Prüfung durch Täuschung, z.B. Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel, zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfung 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 Prüfung 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. Bachelor-Prüfung und Bachelor-Arbeit**

### **§ 16**

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

- (1) Die Bachelor-Prüfung besteht aus
  1. den Prüfungen und den sonstigen Leistungen, die im Modulkatalog gemäß Anlage 1 aufgeführt sind sowie
  2. der Bachelor-Arbeit und
  3. dem Bachelor-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 Bachelor-Arbeit kann erst ausgegeben werden, wenn 120 CP erreicht sind.

- (3) Die Gegenstände der Prüfungen und Leistungsnachweise werden durch die Inhalte der zugehörigen Lehrveranstaltungen gemäß Modulhandbuch bestimmt.

### **§ 17 Bachelor-Arbeit**

- (1) Die Bachelor-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 Bachelor-Arbeit kann von jeder bzw. jedem in Forschung und Lehre tätigen Professorin bzw. Professor in der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik ausgegeben und betreut werden. Lehrbeauftragte und wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter können bei der Betreuung mitwirken. In Ausnahmefällen kann die Bachelor-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.
- (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 Bachelor-Arbeit erhält. Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen.
- (4) Die Bachelor-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 Bachelor-Arbeit beträgt in der Regel drei Monate. Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung sollte ohne Anlage 50 Seiten nicht überschreiten. Das Thema und die Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass sie innerhalb der vorgegebenen Frist mit einem äquivalenten Arbeitsaufwand von drei Monaten Voll- bzw. sechs Monate Teilzeitarbeit abgeschlossen werden kann. 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 vier Wochen verlängern.
- (7) Die Ergebnisse der Bachelor-Arbeit präsentiert die Kandidatin bzw. der Kandidat mit einem Abschlussvortrag im Rahmen eines Bachelor-Vortragskolloquiums.

### **§ 18 Annahme und Bewertung der Bachelor-Arbeit**

- (1) Die Bachelor-Arbeit ist fristgemäß in dreifacher Ausfertigung beim Prüfungsausschuss abzuliefern. Der Abgabetermin ist aktenkundig zu machen. Wird die Bachelor-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 § 10 Abs.1 mit einer schriftlichen Begründung zu bewerten. Die Note für die Arbeit wird aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gemäß § 10 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 Bachelor-Arbeit bestimmt, die bzw. der die Note im Rahmen der Vornoten innerhalb von vier Wochen abschließend festlegt.
- (3) Die Bekanntgabe der Note hat – mit Ausnahme Absatz 2 Satz 4 - spätestens acht Wochen nach dem jeweiligen Abgabetermin zu erfolgen. Erfolgt diese Bekanntgabe nicht fristgerecht, ist der Prüfungsausschuss berechtigt, andere Prüfende zu bestimmen.
- (4) Für die Bachelor-Arbeit (Durchführung, schriftliche Ausarbeitung und Kolloquium) werden 12 CP vergeben.

### **§ 19**

#### **Bestehen der Bachelor-Prüfung**

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

### **III. Schlussbestimmungen**

### **§ 20**

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

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Bachelor-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 Bachelor-Arbeit mit den jeweiligen Noten und CP sowie die Gesamtnote. In das Zeugnis werden auch das Thema der Bachelor-Arbeit sowie die zusätzlichen Module aufgenommen. Die Gesamtnote wird sowohl verbal, als Zahl mit einer Dezimalstelle und als ECTS-Grad 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 Bachelorgrades beurkundet. Die Bachelorurkunde 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.

- (6) Ist die Bachelor-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.

## **§ 21**

### **Ungültigkeit der Bachelor-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 Prüfungen, 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.

## **§ 22**

### **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) eingeräumt 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.

**§ 23**  
**Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen**

- (1) Diese Prüfungsordnung, in der Fassung der zweiten Änderungsordnung, tritt zum Sommersemester (SoSe) 2014 in Kraft, wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht und findet auf alle Studierenden Anwendung, die sich ab dem Wintersemester 2008/2009 erstmalig für den Bachelor-Studiengang Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik an der RWTH Aachen eingeschrieben haben.
- (2) Die Änderungen, die mit der zweiten Änderungsordnung vom 14.03.2014 vorgenommen wurden, gelten ab dem SoSe 2014. Sie finden jedoch nicht rückwirkend Anwendung.

Ausgefertigt aufgrund des Eilbeschlusses des Dekans als Fakultätsratsvorsitzender der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik vom 21.02.2014, sowie des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik vom 23.10.2012.

Der Rektor  
der Rheinisch-Westfälischen  
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 14.03.2014

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

## Anlage 1

### 1. Modulkatalog

Dieser Modulkatalog gibt den aktuellen Stand am Tag der Beschlussfassung der Prüfungsordnung wieder, genaue Details zu den Inhalten der Module sowie nachfolgende Änderungen, die sich nicht auf die Prüfungsformen beziehen, werden im Modulhandbuch unter dem Link

[http://www.elektrotechnik.rwth-aachen.de/cms/Elektrotechnik\\_und\\_Informationstechnik/](http://www.elektrotechnik.rwth-aachen.de/cms/Elektrotechnik_und_Informationstechnik/)

Studium/Studiengaenge/Bachelor\_Studiengaenge/ET\_IT\_TI\_Bachelor/~ckzc/Test/ bekannt gegeben.

### Prüfungsordnungsbeschreibung: Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (B.Sc.) [BSETITTI/09]

<b>Titel</b>	Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (B.Sc.)
<b>Kurzbezeichnung</b>	ET, IT und TI (B.Sc.)
<b>Beschreibung</b>	Das Bachelorstudium soll den Studierenden eine breit angelegte Ausbildung in den Grundlagen der Elektrotechnik, Informationstechnik und Technischen Informatik bieten. Es führt zu einem ersten berufsqualifizierenden Abschluss Bachelor of Science RWTH Aachen University (B.Sc. RWTH).
<b>Dokument</b>	<a href="http://www.rwth-aachen.de/go/id/gvm/ids/aaaaaaaaaaaayjo">http://www.rwth-aachen.de/go/id/gvm/ids/aaaaaaaaaaaayjo</a>
<b>Informationslink</b>	<a href="http://www.elektrotechnik.rwth-aachen.de/">http://www.elektrotechnik.rwth-aachen.de/</a>



**Modul: Grundgebiete der Elektrotechnik 1 [BSETITTI-101/09]**

<b>MODUL TITEL: Grundgebiete der Elektrotechnik 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	7	5	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>Einführung:</b> Aufbau der Materie, elektrische Erscheinungen, Ladung, Potential, Netzwerkkonzept;  <b>Lineare passive Gleichstromschaltungen:</b> Strom, Spannung, Ladungserhaltung, Widerstand/Leitwert, Ohm'sches Gesetz, Energie, Leistung, Kirchhoffscher Satz, Strom- und Spannungsquellen, Messung von Strom und Spannung, Ersatzschaltungen, Superposition, Leistungsanpassung; Kirchhoff-Gesetze, Resistive Ein- und Zwei-Tore, ideale Transistoren u. Operationsverstärker, Resistive Mehr-Tore  <b>Netzwerktheorie und Schaltungsanalyse:</b> Matrizengleichungen von Zwei-Toren und N-Toren, Netzwerkberechnung durch Knotenpotentialanalyse. Allgemeine Analyseverfahren, Netzwerkeigenschaften und deren Beschreibung  <b>Bauelemente und Schaltungen:</b> Diode, Bipolar-Transistor, MOS-Transistor, Operationsverstärker</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die physikalischen und elektrotechnischen Grundgrößen und Begriffe zur Beschreibung elektrischer Schaltungen zu verstehen und bei der Analyse und Bewertung konkreter Schaltungen anzuwenden,</li> <li>• das Prinzip des Ersatzschaltbildes zur Analyse elektronischer Schaltungen zu verstehen und auf konkrete Fälle anzuwenden,</li> <li>• lineare elektrische Netze bei Gleichstromanregung mittels der Netzwerktheorie zu analysieren und zu bewerten,</li> <li>• die grundlegende Funktionsweise elektronischer Bauelemente (insbesondere Kondensator, Diode, Bipolar-Transistor, und Operationsverstärker) zu verstehen, die notwendige elektronische Beschaltung zu entwickeln, sowie konkrete Einsatzmöglichkeiten zu planen, zu bewerten und zu realisieren.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			Klausur (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung und Übung Grundgebiete der Elektrotechnik 1 [BSETITTI-101.a/09]		0	5			
Klausur Grundgebiete der Elektrotechnik 1 [BSETITTI-101.b/09]	90	7	0			
Kleingruppenübung Grundgebiete der Elektrotechnik 1 [BSETITTI-101.c/09]		0	0			

**Modul: Grundgebiete der Informatik 1 [BSETITTI-102/09]**

<b>MODUL TITEL: Grundgebiete der Informatik 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Gegenstand der Vorlesung ist eine Einführung in Programmier-techniken, Datenstrukturen und Algorithmen anhand von C. Grundlegende Programmelemente: Skalare und zusammengesetzte Datentypen, Anweisungen, Kontrollfluss, Funktionen, Klassen, C/C++ Programmstruktur und Programmierumgebung; Programmanalyse: Wachstumsordnungen, Komplexitätsklassen, best/worst case Analyse; Lineare Datenstrukturen: Listen, Stacks, Queues, Iteration und Rekursion; Nichtlineare Datenstrukturen und Suchverfahren: Bäume, Graphen, Suchbäume, Hashtabellen; Algorithmen-Entwurf: Sortierungsverfahren, Heuristiken, Greedy-Algorithmen, grundlegende Optimierungsverfahren</p>			<p>In den Modulveranstaltungen erhalten die Studierenden ein Verständnis für</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Konzepte von Programmiersprachen,</li> <li>• die Programmierung anhand konkreter Programmiersprachen,</li> <li>• wichtige elementare Datenstrukturen.</li> </ul> <p>Sie werden dadurch in die Lage versetzt, durch Kenntnis der wichtigsten Algorithmen-Entwurfsmethoden und -Analysetechniken, methodische Lösungen für einfache Problemstellungen der Programmierung zu erarbeiten. Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme insbesondere in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Algorithmen für ein gegebenes (einfaches) Problem aus dem Bereich der Informatik zu entwerfen und miteinander bzgl. Effizienz zu vergleichen,</li> <li>• Algorithmen in lauffähige Software umzusetzen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			Klausur (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Grundgebiete der Informatik 1 [BSETITTI-102.a/09]					0	3
Klausur Grundgebiete der Informatik 1 [BSETITTI-102.b/09]				90	4	0
Kleingruppenübung Grundgebiete der Informatik 1 [BSETITTI-102.c/09]					0	0

**Modul: Mathematische Methoden der Elektrotechnik [BSETITTI-103/09]**

<b>MODUL TITEL: Mathematische Methoden der Elektrotechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>Lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Vektoren:</b>                      elementare Operationen, Skalar-Produkt, spezielle Matrizen, direkte Lösungsmethoden, Eigenwerte und Eigenvektoren, quadratische Form, Vektor- und Matrixnormen, Konditionsanalyse und Rechengenauigkeit;  <b>MATLAB-Einführung;</b>  <b>Zeitdiskrete lineare Systeme:</b>                      Signale und Systeme, Sinussignale, Frequenz, Phasor, komplexe Exponentialfunktion, Abtastung &amp; Aliasing, Filter, Faltung, z-Transformation, Diskrete &amp; Schnelle Fourier-Transformation, Differenzgleichung vs. Übertragungsfunktion, Zustandsgleichung vs. Übertragungsfunktion, Interpolation / Dezimation, Aliasing; <b>Fehlerminimierung und Optimierung:</b> Fehlerfunktionen (MMSE), iterative Lösung nicht-linearer &amp; großer linearer Gleichungssysteme, iterative Nullstellensuche, Newton-Raphson-Methode, Gauss-Newton-Methode</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematische Methoden zur Lösung linearer Gleichungssysteme zu verstehen,</li> <li>• mathematische Methoden der Abtastung, der Faltung, der z-Transformation und der Fourier-Transformation zu verstehen,</li> <li>• die Relevanz dieser Methoden zur Beschreibung zeitdiskreter Signale, zur Beschreibung der Signalfilterung und des Spektralgehalts von Signalen zu erkennen,</li> <li>• diese Methoden mit Hilfe von MATLAB Tools' auf konkrete Fälle der Signalanalyse anzuwenden und auf diese Weise einfache Systeme der Elektrotechnik und der Informationstechnik hinsichtlich ihrer Eigenschaften zu bewerten und im Hinblick auf vorgegebene Anforderungen zu optimieren.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Klausur (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung und Übung Mathematische Methoden der Elektrotechnik [BSETITTI-103.a/09]		0	4			
Klausur Mathematische Methoden der ET [BSETITTI-103.b/09]	90	5	0			
Kleingruppenübung MMET [BSETITTI-103.c/09]		0	0			

**Modul: Projekt Elektrotechnik und Informationstechnik [BSETITTI-104/09]**

<b>MODUL TITEL: Projekt Elektrotechnik und Informationstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Arbeitsteilige Erarbeitung einer Fragestellung unter Verwendung von Werkzeugen (MATLAB-Anwendungen z.B. RWTH-Mindstorms NXT Toolbox, Robotersteuerung, diskrete / digitale Signalverarbeitung, numerische Optimierung) in kleiner Arbeitsgruppe in befristeter Zeit, schriftliche Darstellung und Präsentation der Ergebnisse. Erlernen von Teamarbeit, Projektkompetenz und praxisnahe Lösen von Problemen aus der Ingenieurspraxis.</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematische Methoden der digitalen Signalverarbeitung und Messtechnik (z.B. Abtastung, Interpolation, Regelung) zu verstehen,</li> <li>• eigene Programme und grafische Nutzeroberflächen in der mathematischen, matrixorientierten Programmiersprache MATLAB zu erstellen,</li> <li>• komplexe Algorithmen zur Steuerung von Robotersystemen zu entwerfen,</li> <li>• grundlegende Teamkompetenzen (z.B. Organisation, Aufgabeneinteilung, Absprache, Peer-Learning) anzuwenden,</li> <li>• Projektergebnisse mit limitierten Ressourcen (Material, Zeit, Arbeitskraft) zeitgerecht und funktionsbereit Dritten zu präsentieren.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			<p>a) Anwesenheit und Mitarbeit im Team während der gesamten Projektdurchführung;</p> <p>b) Abgabe einer vollständigen Dokumentation und Beteiligung an der Abschlusspräsentation.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Projekt Elektrotechnik und Informationstechnik [BSETITTI-104.a/09]					3	3

**Modul: Höhere Mathematik 1 [BSETITTI-111/09]**

<b>MODUL TITEL: Höhere Mathematik 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	7	6	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>Zahlen:</b> Addition und Multiplikation reeller Zahlen, Anordnungsaxiome, Vollständigkeitsaxiom, vollständige Induktion, Abstand und Betrag reeller Zahlen, einige elementare Ungleichungen; Reelle Funktionen, Grenzwert, <b>Stetigkeit:</b> Funktionen, Polynome und rationale Funktionen, Zahlenfolgen, Grenzwerte von Funktionen, Eigenschaften stetiger Funktionen, Unendliche Reihen, Potenzreihen;</p> <p><b>Vektorrechnung:</b> Der Vektorraum <math>R^n</math>, Geometrie im <math>R^n</math>, Geometrische Eigenschaften der komplexen Zahlen; <b>Lineare Algebra:</b> Vektorräume, Lineare Abbildungen, Lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Symmetrische Matrizen, quadratische Formen, Hauptachsentransformation; <b>Einführung in die Differentialrechnung:</b> Ableitung und Differential, Berechnung von Ableitungen, Der Mittelwertsatz der Differentialrechnung</p>			<p>Die Studierenden erwerben die für das Studium erforderlichen mathematischen Grundlagen.</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden mit dem mathematischen Konvergenzbegriff vertraut. Sie sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konvergenz von Folgen, Reihen und Funktionen zu erkennen und deren Grenzwerte zu berechnen,</li> <li>• wesentliche Eigenschaften von reellen Funktionen, rationalen Funktionen, Polynomen, Folgen und Reihen zu verstehen und ihre Relevanz zur Darstellung von Zuständen oder Vorgängen in der Natur oder in technischen Systemen zu begreifen,</li> <li>• die Grundbegriffe und Methoden der linearen Algebra, insbesondere Verfahren zur Lösung von linearen Gleichungssystemen zu beherrschen und auf praktische Fälle anzuwenden,</li> <li>• die Grundbegriffe der Differentialrechnung und die Methode der Bildung von Ableitungen zu verstehen und bei Kurvendiskussionen und Optimierungsproblemen anzuwenden.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Klausur (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Höhere Mathematik 1 [BSETITTI-111.a/09]					0	6
Klausur Höhere Mathematik 1 [BSETITTI-111.b/09]				90	7	0
Kleingruppenübung Höhere Mathematik 1 [BSETITTI-111.c/09]					0	0

**Modul: Physik 1 [BSETITTI-112/09]**

<b>MODUL TITEL: Physik 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	4	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>Punktmechanik:</b> Bewegungsgleichung, Newtonsche Axiome, Impulserhaltung, Kräfte und Kraftvektoren, Gravitation, Arbeit und Energie, Energieerhaltung</p> <p><b>Mechanik ausgedehnter Körper:</b> starre Körper: Schwerpunktbewegung, Rotation, Drehimpuls, Drehimpulserhaltung, Drehmoment, Rotationsenergie, Präzession; Deformierbare Körper: elastische Dehnung, Kompression, Scherung, E- und G-Modul, plastisches Verhalten;</p> <p><b>Schwingungen und Wellen:</b> Harmonischer Oszillator, Dämpfung, Resonanz, Einschwingvorgänge, Oberschwingungen, gekoppelte Pendel, Eigenschwingungen und Schwebungen, Wellenausbreitung, stehende Wellen, Reflexion</p> <p><b>Optik:</b> E- und B-Feld, Induktion, Licht als elektromagnetische Welle, Interferenz, Beugung, Brechung und Absorption, Polarisation, geometrische Optik.</p>			<p>Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische Fragestellungen zu analysieren und in die Bereiche der klassischen Physik einzuordnen,</li> <li>• die Bewegung einer Punktmasse zu analysieren und die Konzepte Impuls, Kraft, Arbeit und Energie anzuwenden,</li> <li>• die Bewegung ausgedehnter Körper zu beschreiben,</li> <li>• die Eigenschaften deformierbarer Körper zu verstehen,</li> <li>• die Konzepte von Schwingungen und Wellen zu verstehen und in verschiedenen physikalischen Systemen anwenden zu können,</li> <li>• die physikalischen Grundlagen elektrischer und magnetischer Felder zu begreifen,</li> <li>• Licht als elektromagnetische Welle aufzufassen, die Phänomene der Interferenz und der Wechselwirkung von Licht mit Materie zu verstehen und die Gesetze der Optik anwenden zu können,</li> <li>• Fragestellungen zu den genannten Gebieten durch Anwendung der erlernten Konzepte beantworten und quantitative Lösungen durch Aufstellen und Auswertung geeigneter Gleichungen erarbeiten zu können.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Klausur (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung und Übung Physik 1 [BSETITTI-112.a/09]		0	4			
Klausur Physik 1 [BSETITTI-112.b/09]	90	5	0			



**Modul: Grundgebiete der Elektrotechnik 2 [BSETITTI-201/09]**

<b>MODUL TITEL: Grundgebiete der Elektrotechnik 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	8	6	jedes 2. Semester	SS 2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>Darstellung von Wechselgrößen:</b> Wechselstromkenngrößen, reelle Wechselstromrechnung, Zeigerdarstellung, Ortskurven, komplexe Wechselstromrechnung, Leistungsbegriffe bei Wechselgrößen;</p> <p><b>Konzentrierte Elemente:</b> Grundlagen und Bauformen der konzentrierten Elemente R, C, L, allgemeine Systemgleichungen, Schaltvorgänge an den konzentrierten Elementen, stationäre harmonische Betrachtung, stationäre und transiente Vorgänge an RC- und RL- Gliedern, Schwingkreise, Bode-Diagramm, Leitungsgleichungen stationäre Analyse, Transformator;</p> <p><b>Mehrphasensysteme:</b> Elektromechanische und leistungselektronische Erzeugung von Mehrphasensystemen, Analyse symmetrischer Drehstromnetzwerke, unsymmetrische Belastung,</p> <p><b>Nichtlineare Bauteile und Schaltungen:</b> der reale Transformator, Hysterese- und Wirbelstromverluste, nichtlineare Eigenschaften magnetischen Materials, Gleichrichterschaltungen, Linearregler, Schaltnetzteile, Batterien; Grundlage Gleichstrommotor (bis einfaches Ersatzschaltbild), Drehstrommaschinen</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Vorgänge in elektrischen Schaltungen bei transienten und sinusförmigen stationären Anregungen zu verstehen,</li> <li>• die mathematischen Werkzeuge (Differentialgleichungen und komplexe Wechselstromrechnung) zur Berechnung von elektrischen Schaltungen anzuwenden und problem-spezifisch die adäquaten Methoden auszuwählen,</li> <li>• ein strukturiertes Vorgehen bei der Lösung komplexer Probleme anzuwenden,</li> <li>• mathematische Modelle zur Beschreibung realer Probleme mit deren inhärenten Vereinfachungen zu verstehen und anzuwenden,</li> <li>• errechnete Ergebnisse eigenständig auf ihre Plausibilität hin zu bewerten.</li> </ul>			
<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 Grundgebiete der Elektrotechnik 2 [BSETITTI-201.a/09]		0	6			
Klausur Grundgebiete der Elektrotechnik 2 [BSETITTI-201.b/09]	90	8	0			
Kleingruppenübung Grundgebiet der Elektrotechnik 2 [BSETITTI-201.c/09]		0	0			
Übungsklausur Grundgebiete der Elektrotechnik 2 [BSETITTI-201.d/09]		0	0			
Bastelkurs [BSETITTI-201.f/09]		0	0			

**Modul: Grundgebiete der Informatik 2 [BSETITTI-202/09]**

<b>MODUL TITEL: Grundgebiete der Informatik 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p><b>Aufbau und Funktion eines Digitalrechners:</b> Der von-Neumann-Rechner, Kennwerte eines Digitalrechners;</p> <p><b>Informationsdarstellung und Codierung:</b> Codierung, Informationsgehalt einer Nachricht, Wichtige Codes, Erkennung und Korrektur von Übertragungsfehlern;</p> <p><b>Zahlendarstellung:</b> Polyadische Zahlensysteme, Umwandlung in Zahlensysteme mit anderer Basis, Zahlendarstellung im Digitalrechner; Schaltungslogik: Zwecke und Ziele, Boolesche Algebra, Beispiele Boolescher Algebren, Boolesche Funktionen;</p> <p><b>Logische Schaltungen:</b> Technische Realisierung logischer Funktionen, Standard-Schaltnetze, Speicherglieder, Programmierbare Logik;</p> <p><b>Automaten:</b> Einführung, Das Quintupel des Automaten, Darstellungsweisen von Automaten, Automatentypen, Umwandlung zwischen Moore- und Mealy-Automat, Äquivalenz und Zustandsreduktion, Technische Realisierung von Automaten;</p> <p><b>Aufbau und Funktion einer Zentraleinheit:</b> Rechenwerk, Steuerwerk, Mikroprogrammierung, CPU, Sprungvorhersage, Abweichungen vom von-Neumann-Konzept, Festkomma-Prozessoren, Gleitkomma-Prozessoren, Rechenwerke mit Vektoreinheit, Superskalarität, Register Renaming, CISC- versus RISC-Maschinen, VLIW-Prozessoren;</p> <p><b>Maschinensprache und Assembler:</b> Arten von Assemblerbefehlen, Aufbau und Befehlsvorrat der hypothetischen Maschinensprache, Adressierungsarten, Programmierung in Assembler, Kellerbefehle, Unterprogramme;</p> <p><b>Organisation der Ein-/Ausgabe:</b> Ein-/Ausgabe-Hardware, Busse, Schnittstellen, Ein-/Ausgabetechniken, Ein-/Ausgabe von Analogdaten;</p> <p><b>Speichertechnik:</b> Speichermerkmale, Halbleiterspeicher, Magnetische Massenspeicher, Optische Massenspeicher, Speicherorganisation; Rechneraufbau am konkreten Beispiel und Entwicklungsperspektive: Pentium-Familie, PowerPC-Familie, Leistungsbewertung von Rechnersystemen, Entwicklungsperspektiven bei Speicherkapazität und Rechengeschwindigkeit</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung GIN2 sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den grundlegenden Aufbau und die Funktion eines Digitalrechners sowie eines Mikroprozessors zu verstehen,</li> <li>• Informationen in verschiedenen Darstellungen zu codieren und dieses Wissen anhand konkreter Probleme anzuwenden,</li> <li>• Verfahren zur Vermeidung von Übertragungsfehlern anzuwenden,</li> <li>• grundlegende logische Schaltungen, Schaltnetze, Schaltwerke und Automaten zu entwickeln,</li> <li>• kleine, maschinennahe Programme in Assembler-Code zu entwickeln und deren Ablauf auf Mikroprozessoren zu analysieren,</li> <li>• auf der Basis der erarbeiteten Grundlagen ein Verständnis für moderne Prozessoren und Peripheriegeräte zu entwickeln.</li> </ul>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine			Klausur (90 Minuten)			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Grundgebiete der Informatik 2 [BSETITTI-202.a/09]		0	3
Klausur Grundgebiete der Informatik 2 [BSETITTI-202.b/09]	90	4	0
Kleingruppenübung Grundgebiet der Informatik 2 [BSETITTI-202.c/09]		0	0
Übungsklausur Grundgebiete der Informatik 2 [BSETITTI-202.d/09]		0	0
Mikrocontroller AG [BSETITTI-202.e/09]		0	0

**Modul: Praktikum ET 1 [BSETITTI-205/09]**

<b>MODUL TITEL: Praktikum ET 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>Aufbau einfacher Schaltungen aus linearen Bauelementen, Dioden und Transistoren, Einführung in die Schaltungssimulation (PSpice, lineare Netzwerke, nichtlineare Bauelemente), Schaltungsanalyse und Messungen mit Oszilloskop, Multimeter, Messrechner: NuDAM-System, Agilent VEE Pro; Fehlerrechnung: Messvorgang und Messfehler, Vergleich mit Simulation und Fehlerkorrektur; Umgang mit Messwandlern, Messung nichtelektrischer Größen</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• reale Strom- und Spannungsquellen zu verwenden (u.a. Batterien und Solarzellen) und deren Innenwiderstände rechnerisch und grafisch zu ermitteln,</li> <li>• die Möglichkeiten eines verstellbaren Spannungsteilers zu verstehen und in der Praxis zu nutzen,</li> <li>• die Entwicklungssoftware PSpice zu verstehen und anzuwenden, um</li> <li>• die Komplexität von Netzwerken zu reduzieren (unter Zuhilfenahme von vorgegebenen Regeln, z.B. Stern-Dreieck-Transformation) und</li> <li>• die Auswirkungen verschiedener Randbedingungen bei den Simulationen zu untersuchen,</li> </ul> <p>einen Messrechner zu verwenden, um die zuvor genannten Simulationsergebnisse bei der Netzwerkreduktion vergleichen zu können, Halbleiterbauelemente (Diode und Transistor) zu nutzen (u.a. zum Aufbau einer Gleichrichterschaltung) und den Umgang mit einem Oszilloskop zu verstehen, das reale Verhalten von Operationsverstärkern zu untersuchen (u.a. zur Analyse des tatsächlichen Verstärkungsfaktors), das Verhalten von kommerziellen Dehnungsmessstreifen zu untersuchen und die Anwendung der Wheatstoneschen Brückenschaltung zu vertiefen, komplexe technische Sachverhalte strukturiert und verständlich in Versuchsprotokollen zu dokumentieren, die Aufgabenstellungen der einzelnen Versuche im Team zu diskutieren, einen Lösungsweg zu entwickeln, eine Aufgabenteilung vorzunehmen und die Aufgaben lösungsorientiert unter Beachtung enger zeitlicher Vorgaben umzusetzen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Teilnahme (z.T. gleichzeitig) an Modulen Grundgebiete der Elektrotechnik 2 und Grundgebiete der Informatik 1 und 2</p>			<p>a) Anwesenheit und Mitarbeit im Team während der gesamten Projektdurchführung;                      b) Abgabe einer vollständigen Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse                      c) Beteiligung an der Abschlusspräsentation.</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Praktikum ET 1 [BSETITTI-205.a/09]		3	3

**Modul: Praktikum IT 1 (Programmieren) [BSETITTI-206/09]**

<b>MODUL TITEL: Praktikum IT 1 (Programmieren)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>Definition einer semesterübergreifenden Programmieraufgabe und deren systematische Erarbeitung in Einzelmodulen, Diskussion alternativer und generischer Lösungen z.B. zur Lösung eines mathematischen Anwendungsproblems (Lineare Algebra, Vektoren, Matrizen, Sortierverfahren, Operationen auf Bitebene) oder einer Steuerungsaufgabe.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eclipse-Umgebung - Einrichtung und Benutzung;</li> <li>vom logischen Verarbeitungsmodell zum ausführbaren Programmmodul (Datenstrukturen und Operationen, Ablaufstrukturen, Ablaufkontrolle eines Programmmoduls);</li> <li>Testen und Debuggen, Profiling, Codeoptimierung;</li> <li>von der Verhaltensspezifikation zum ausführbaren Programm (komplexe und dynamische Datenstrukturen, Wiederholungen, Zeiger, Referenzen);</li> <li>Programmmodule und Programme wiederverwendbar machen (Abstrakte Datentypen, Klassen, Namensraum, Initialisierung und Auflösung; Schnittstellen, Spezifikation, Implementierung, Bibliotheken, Regeln);</li> <li>Systemprogrammierung, Systemschnittstellen, Adapter (Socket Programmierung).</li> </ul>			<p>Das Praktikum betrifft die 'Programmierung im Kleinen'. Es vermittelt Kenntnissen und Fertigkeiten mit dem Ziel, den Weg von der Beschreibung und Spezifikation einer Funktion geringer Komplexität bis zur Ausführung eines Programms nebst Bewertung der Lösung vollständig inhaltlich auszufüllen und Dritten gegenüber begründen zu können. Es wird die arbeitsteilige Erarbeitung der Fragestellungen in befristeter Zeit in kleinen Arbeitsgruppen (max. 5 Teilnehmer) und die schriftliche Darstellung und Präsentation der Ergebnisse geübt. Es werden die Fähigkeiten zur Teamarbeit gefördert sowie Projektkompetenz und praxisnahes Lösen von Problemen aus der Ingenieurspraxis.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Praktikums sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zu erklären, welche Schritte unter Bezugnahme auf ein Vorgehensmodell erforderlich sind, um von einer Funktionsspezifikation zu einem ausführbaren Programm zu gelangen,</li> <li>die Bestandteile einer Entwicklungsumgebung und deren Bedeutung für eine Programmentwicklung zu erklären und zu bedienen,</li> <li>eine Anforderungsspezifikation zur Realisierung einer Funktion oder von Verhalten zu erstellen,</li> <li>Programme zu dokumentieren und dabei die Rolle eines Metamodells zu erklären,</li> <li>häufig verwendete Grundelemente der Programmiersprache C/C++ ohne Verwendung weiterer Unterlagen zu benutzen,</li> <li>Sprachelemente zur Schleifenbildung zur Reduktion der Ausführungskomplexität optimal einzusetzen,</li> <li>Sprachelemente zur Ablaufkontrolle zur Reduktion der Ausführungskomplexität optimal einzusetzen,</li> <li>Programmtests zu spezifizieren, zu realisieren und zu bewerten,</li> <li>zu erklären, was Programmverifikation, Programmvalidierung und Programmevaluierung bedeuten und welche Handlungen damit in der Programmentwicklung verbunden sind.</li> </ul>			



Voraussetzungen		Benotung		
Teilnahmen (z. T. gleichzeitig) an den Modulen Grundgebiete der Elektrotechnik 1 und 2 und Grundgebiete der Informatik 1 und 2		a) Anwesenheit und Mitarbeit im Team während der gesamten Projektdurchführung; b) Abgabe einer vollständigen Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse c) Beteiligung an der Abschlusspräsentation		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Praktikum IT 1 [BSETITTI-206.a/09]		3	3	

**Modul: Höhere Mathematik 2 [BSETITTI-211/09]**

<b>MODUL TITEL: Höhere Mathematik 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	7	6	jedes 2. Semester	SS 2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>Das bestimmte Integral:</b> Definition und grundlegende Eigenschaften, Kriterien für die Integrierbarkeit von Funktionen, Integralungleichungen und Mittelwertsätze; Hauptsätze der Differential- und Integralrechnung.</p> <p><b>Anwendungen:</b> Erster und zweiter Hauptsatz, Partielle Integration und Substitutionsregel, das Unbestimmte Integral, Integrationsrationaler Funktionen, Taylorsche Reihe und Anwendungen, Einführung in die gewöhnlichen Differentialgleichungen, eine Anwendung auf lineare Differentialgleichungssysteme, weitere spezielle Differentialgleichungen erster Ordnung, Gewöhnliche Differenzialgleichung zweiter Ordnung (I), Uneigentliche Integrale;</p> <p><b>Funktionen mehrerer Veränderlicher:</b> Stetige Funktionen, Differentiation, Kurven in der Ebene und im Raum, Ausbau der Differentialrechnung und Anwendungen</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung stehen den Studierenden elementare und fortgeschrittene Methoden zur Berechnung bestimmter und unbestimmter Integrale zu Verfügung.</p> <p>Sie sind vertraut mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Approximation von reellen Funktionen mittels Taylorreihen,</li> <li>• dem Wohlgestelltheitsbegriff gewöhnlicher Differentialgleichungen,</li> <li>• den Lösungsmethoden linearer und nichtlinearer Differentialgleichungen und Systemen,</li> <li>• der Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher und deren Anwendung auf mehrdimensionale Optimierungsprobleme.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			Klausur (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung und Übung Höhere Mathematik 2 [BSETITTI-211.a/09]		0	6			
Klausur Höhere Mathematik 2 [BSETITTI-211.b/09]	90	7	0			
Kleingruppenübung Höhere Mathematik 2 [BSETITTI-211.c/09]		0	0			
Übungsklausur Höhere Mathematik 2 [BSETITTI-211.d/09]		0	0			

**Modul: Physik 2 [BSETITTI-212/09]**

<b>MODUL TITEL: Physik 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>Thermodynamik:</b> Offene und geschlossene Systeme, Wärme, Temperatur, Freiheitsgrade, Wärmekapazität, kinetische Gastheorie, ideales Gas, innere Energie, 1. Hauptsatz, Systeme in externen Kraftfeldern: barometrische Höhenformel, Boltzmann-Verteilung, Transport: Diffusion, mittlere freie Weglänge, Brownsche Bewegung, Wärmeleitung, (Wärmekraftmaschinen, Wirkungsgrad, Carnot-Prozess) Irreversibilität, Mikro- und Makrozustände, Entropie, Vergleich der phänomenologischen und der statistischen Einführung der Entropie, Mischentropie, thermodynamisches Gleichgewicht, Freie Energie, chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz;</p> <p><b>Grundzüge der relativistischen Mechanik:</b> Spezielle Relativitätstheorie, relativistische Energie und Impuls, Raum-Zeit,</p> <p><b>Grundzüge der Quantenmechanik:</b> Wellen-Teilchen-Dualismus, Schrödinger-Gleichung, Quantenzustände, Wahrscheinlichkeitsamplituden, Energieniveaus, quantenmechanischer Impuls, Unschärferelationen, Potentialtopf mit unendlich hohen Wänden, Wasserstoffatom, Quantenzahlen, Periodensystem;</p> <p><b>Überleitung zur Festkörperphysik:</b> Bindungstypen, Kristallstrukturen, Röntgenbeugung.</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische Fragestellungen aus den Bereichen Thermodynamik, spezieller Relativitätstheorie und Quantenphysik zu analysieren und in diese Bereiche einzuordnen,</li> <li>• ein thermodynamisches System anhand der grundlegenden physikalischen Begriffe zu analysieren,</li> <li>• die Hauptsätze der Thermodynamik anzuwenden,</li> <li>• Verteilungsprozesse und Gleichgewichtszustände zu analysieren,</li> <li>• thermodynamische Maschinen zu verstehen und die darin stattfindenden Energieflüsse zu berechnen,</li> <li>• die mikroskopische Grundlage makroskopischer thermodynamischer Zustandsgrößen zu verstehen,</li> <li>• die relativistische Mechanik in einfachen Situationen anwenden zu können,</li> <li>• zu entscheiden, wann ein System quantenmechanisch beschrieben werden muss,</li> <li>• die grundlegenden Konzepte der Quantenmechanik auf einfache Systeme anzuwenden,</li> <li>• den quantenphysikalischen Aufbau der Atome und des Periodensystems zu verstehen,</li> <li>• den Aufbau von Festkörpern aus Atomen nachzuvollziehen,</li> <li>• Fragestellungen zu den genannten Gebieten durch Anwendung der erlernten Konzepte beantworten und quantitative Lösungen durch Aufstellen und Auswertung geeigneter Gleichungen erarbeiten zu können.</li> </ul>			
<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 Physik 2 [BSETITTI-212.a/09]					0	4
Klausur Physik 2 [BSETITTI-212.b/09]				90	5	0

**Modul: Grundgebiete der Elektrotechnik 3 [BSETITTI-301/09]**

<b>MODUL TITEL: Grundgebiete der Elektrotechnik 3</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	8	6	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>Die elektrische Ladung;  <b>Das elektrostatische Feld:</b> Coulomb-Kraft, Feldkonzept, elektrische Feldstärke, elektrische Materialeffekte in Isolatoren, elektrische Flussdichte, elektrischer Fluss, das Gauss'sche Gesetz der Elektrostatik, Arbeit im elektrostatischen Feld, das Grundgesetz der Elektrostatik, elektrische Spannung, elektrostatisches Potential, Poisson-Gleichung, Laplace-Gleichung, Beispiele zur Berechnung elektrostatischer Felder, Kapazität, Verschiebungsstrom, kapazitive Energiespeicherung, elektrische Energiedichte, elektrostatische Kräfte;  <b>Das stationäre elektrische Strömungsfeld:</b> elektrische Materialeffekte in Leitern, Driftstrom, elektrische Stromstärke, elektrische Stromdichte, das Ohm'sche Gesetz, elektrischer Widerstand, Leitwert, Ladungserhaltung, Energieumsatz im elektrostatischen Strömungsfeld, Leistungsbilanz im elektrostatischen Strömungsfeld;  <b>Das magnetostatische Feld:</b> Lorentzkraft, magnetisches Feld, magnetische Feldstärke, Arbeit im magnetostatischen Feld, Durchflutungsgesetze, magnetische Materialeffekte, magnetische Flussdichte, magnetischer Fluss, magnetisches Vektorpotential, das Biot-Savart- Gesetz, magnetische Spannung, magnetischer Widerstand, magnetischer Kreis,  <b>Induktionseffekte:</b> das Induktionsgesetz, Lenz'sche Regel, Induktivität, Induktionskoeffizienten, induktive Energiespeicherung, magnetische Energiedichte, Kräfte im magnetischen Feld, Anwendungen in elektromechanischen Wandlern;  <b>Die Maxwellschen Gleichungen:</b> Zusammenstellung der Maxwellschen Gleichungen, einfache Anwendungsbeispiele: Felder an Grenzflächen, Dipole,  <b>Ausblick:</b> stationäre, quasistationäre, nichtstationäre Felder.</p>				<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden mit den Grundlagen der Maxwellschen Gleichungen vertraut. Sie kennen die ingenieurmäßige Motivation und DIN-gerechte Definition der drei grundlegenden Feldtypen sowie der zugehörigen Feldgrößen und Begrifflichkeiten und sind mit der Herleitung der elementaren physikalischen Gesetzmäßigkeiten vertraut.                  Die Studierenden kennen Problemlösungstechniken zur Anwendung dieser Gesetzmäßigkeiten und können Feldkonfigurationen für einfache statische und quasistatische Problemstellungen anschaulich qualitativ herleiten und formal quantitativ berechnen.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
Teilnahme an Modul GET1 und GET2				Klausur (90 Minuten)		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Grundgebiete der Elektrotechnik 3 [BSETITTI-301.a/09]		0	6
Klausur Grundgebiete der Elektrotechnik 3 [BSETITTI-301.b/09]	90	8	0
Kleingruppenübung Grundgebiete der Elektrotechnik 3 [BSETITTI-301.c/09]		0	0
Übungsklausur Grundgebiete der Elektrotechnik 3 [BSETITTI-301.d/09]		0	0

**Modul: Grundgebiete der Informatik 3 [BSETITTI-302/09]**

<b>MODUL TITEL: Grundgebiete der Informatik 3</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	4	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>Vertiefung Datenstrukturen und Algorithmen:</b> Zuordnungsprobleme in Graphen, balancierte Bäume, Suchen in Texten, Hashverfahren.</p> <p><b>Optimierungsprobleme und Optimierungsverfahren:</b> Konvexe Optimierung; Deterministische approximative Lösungen: Lagrange Relaxation, Konvexe Relaxation; Heuristische Optimierungsverfahren: Branch-and-Bound, Simulated annealing, Genetische Algorithmen</p> <p><b>Modellierung von Systemen und Prozessen:</b> Hardwarebeschreibungssprachen (SystemC), Discrete Event Simulation, Flussdiagramme, Petri-Netze, Kahn Prozess-Netzwerke, Turing Maschine</p> <p><b>Betriebssysteme:</b> Prozesse und Threads, Deadlocks, Speicherverwaltung,</p> <p><b>Ein- und Ausgabe Multi-Prozessorsysteme:</b> Prozessorarchitekturen, Kommunikationsarchitekturen, Speicherarchitekturen, Probleme der Parallelverarbeitung</p> <p><b>Netzwerke:</b> OSI-Layer, Switching, Routing, Verbindungsarten</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Lehrveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, zu verstehen, wie balancierte Bäume, Zuordnungen und Hashverfahren verwendet werden und können beurteilen, ob die Verwendung für ein gegebenes Problem sinnvoll ist. Sie können erkennen, ob ein Optimierungsproblem konvex (konkav) ist; sie können es in einer Standardform formulieren und ein geeignetes Lösungsverfahren bestimmen.</p> <p>Die Studierenden beherrschen wichtige Methoden, um Prozesse (insbesondere parallel laufende Prozesse) systematisch zu modellieren, und können diese Methoden praktisch anwenden.</p> <p>Sie besitzen ein grundlegendes Verständnis für die wichtigsten Eigenschaften und Elemente von Mehrprozessorsystemen und deren Funktionsweise im System.</p> <p>Sie kennen und verstehen das OSI Modell und insbesondere die Aufgaben und Interaktionen der unteren Schichten.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Teilnahme an Modul GIN1 und GIN2			Klausur (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Grundgebiete der Informatik 3 [BSETITTI-302.a/09]					0	3
Klausur Grundgebiete der Informatik 3 [BSETITTI-302.b/09]				90	4	0
Kleingruppenübung Grundgebiete der Informatik 3 [BSETITTI-302.c/09]					0	0

**Modul: Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 1 [BSETITTI-303/09]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2010/2011	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>Elektronische Eigenschaften von Festkörpern:</b> chem. Bindung in Festkörpern, Bändermodell, periodisches Festkörperpotential, Zustandsdichte, Fermi-Dirac-Verteilung; Besetzung von Bändern: Metalle, Halbleiter und Isolatoren;  <b>Metallische Leiter:</b> Elektronische Leitung im Bändermodell, Beweglichkeit, Elektronen und Löcher, Austrittsarbeit und Elektronenemission, Tunnelprozesse;  <b>Anwendungen:</b> Leiter, Kontakte, lineare Widerstände;  <b>Halbleiter 1 - Materialien und Grenzflächen:</b> Trägerdichten in reinen Halbleitern, Dotierungen, Berechnung der Trägerdichte und der Fermi-Energie;  <b>Anregungen und Antworten:</b> Relaxation, Rekombination, Diffusions- und Driftströme; <b>Grenzflächen:</b> Raumladungszonen, Anreicherung und Verarmung, Elektrostatik des MOS-Übergangs, des Metall-Halbleiter-Übergangs und des pn-Übergangs; Raumladungskapazitäten; <b>Halbleiter 2 - unipolare Bauelemente:</b> MOS-Kondensator, MOS-Feldeffekttransistor, Aufbau und Wirkungsweise, Herleitung der Kennliniengleichung, Sättigung, Abschnürung, Kennlinienfelder, Kurzkanaleffekte, MOSFET-Typen, dynamisches Verhalten; Sperrschicht-FET; Dünnschichttransistoren;</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen EMB I sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• basierend auf den Konzepten chemischer Bindungen den atomaren Aufbau von Festkörpern nachzuvollziehen und seinen Einfluss auf die physikalischen Eigenschaften qualitativ zu bewerten,</li> <li>• die elektronischen Eigenschaften von Metallen auf Basis des Drude-Lorentz- und des Potentialtopfmodells zu analysieren,</li> <li>• das Bändermodell der Elektronenzustände eines Festkörpers bei der Differenzierung zwischen Metallen, Isolatoren und Halbleitern anzuwenden,</li> <li>• die elektrischen Eigenschaften von intrinsischen und dotierten Halbleitern im thermodynamischen Gleichgewicht zu bewerten,</li> <li>• die Mechanismen von Relaxation, Diffusion und Rekombination bei der Analyse von Nichtgleichgewichtszuständen anzuwenden,</li> <li>• die oben genannten Kenntnisse bei der Betrachtung von Halbleitergrenzflächen anzuwenden und auf dieser Basis die physikalischen Vorgänge in Feldeffektbauelementen zu verstehen und das Design eines MOSFET; auszu-legen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benötigung</b>			
Teilnahme an Modul GET1 & GET2			Klausur (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 1 [BSETITTI-303.a/09]					0	3
Klausur Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 1 [BSETITTI-303.b/09]				90	5	0
Kleingruppenübung Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 1 [BSETITTI-303.c/09]					0	0



**Modul: Praktikum ET 2 [BSETITTI-305/09]**

<b>MODUL TITEL: Praktikum ET 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	3	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Mess- und simulationstechnische Untersuchungen von Bauelementen: Feldeffektransistor, CMOS-Inverter; Operationsverstärker, Funktionsgeneratoren auf der Basis von Operationsverstärkerschaltungen; Entwicklung und Implementierung von digitalen Schaltungen auf FPGAs; Mess- und simulationstechnische Untersuchungen von Zweitoren und Wellen auf Leitungen.</p>			<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden spezifische Methoden zur praxisnahen Schaltungsauslegung und Fehlersuche und kennen spezifische Eigenschaften elektronischer Bauelemente, komplexer Schaltungskomponenten und Schaltungskonzepte. Sie beherrschen den Einsatz und die Verwendung spezifischer Mess- und Simulationswerkzeuge.</p> <p>Die Studierenden können Lösungsansätze in befristeter Zeit sowohl selbständig als auch arbeitsteilig in Teamarbeit erarbeiten und die gestellte Aufgabe abschließen. Sie beherrschen das schriftliche Festhalten von Ergebnissen und können diese zu ausgewählten Teilaspekten präsentieren und verteidigen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Inhaltlich ist eine vorherige Teilnahme an den Modulen PRET1 und PRIT1 sinnvoll</p>			<p>a) Anwesenheit und Mitarbeit im Team während der gesamten Projektdurchführung;                      b) Abgabe einer vollständigen Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse                      c) Beteiligung an der Abschlusspräsentation.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Praktikum ET 2 [BSETITTI-305.a/09]					3	3

**Modul: Praktikum IT 2 [BSETITTI-306/09]**

<b>MODUL TITEL: Praktikum IT 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	3	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Anhand eines großen, semesterübergreifenden, praxisbezogenen Problems werden folgende Prinzipien behandelt: Prinzipien der objektorientierten Programmierung anhand der Programmiersprache C++, Vermittlung der Sprachelemente von C++, Anwendung der Begriffswelt und Programmentwurf im Sinne der objektorientierten Programmierung: Vererbung, Überladen von Operatoren, Ausnahmebehandlung, Definition von Vorlagen (Templates), Verwendung der Standard Template Library (STL), Ein-/Ausgabe, Erweiterung einer bestehenden Klassenhierarchie</p>			<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit den Grundlagen der objektorientierten Programmierung vertraut. Sie können mit den Begriffen umgehen, selbstständig eine Problemstellung erfassen und Lösungsansätze erarbeiten. Sie können selbstständig erkennen, welches objektorientierte Entwurfsmuster (engl. design pattern) für die Lösung der Aufgabe am besten geeignet ist. Die Studierenden erlernen schließlich den Einsatz eines objektorientierten Programmentwurfs an einem großen, semesterübergreifenden, praxisbezogenen Problem (z.B. Verkehrssteuerung).</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Teilnahme an den Modulen PRET1 und PRIT1			<p>a) Anwesenheit und Mitarbeit im Team während der gesamten Projektdurchführung;                      b) Abgabe einer vollständigen Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse                      c) Beteiligung an der Abschlusspräsentation.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Praktikum IT 2 [BSETITTI-306.a/09]					3	3

**Modul: Höhere Mathematik 3 [BSETITTI-311/09]**

<b>MODUL TITEL: Höhere Mathematik 3</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	7	6	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>Funktionen mehrerer Veränderlicher (Fortsetzung):</b> Integration von Funktionen mehrerer Veränderlicher, Uneigentliche Parameterintegrale;  <b>Integralsätze:</b> Kurvenintegrale, Gaußscher Satz und 2. Hauptsatz für Kurvenintegrale in der Ebene, Transformationsatz für Gebietsintegrale, Der Satz über implizite Funktionen, Flächen in Parameterdarstellung, Oberflächenintegrale, Der Integralsatz von Gauß (im Raum), Der Integralsatz von Stokes;  <b>Gewöhnliche Differentialgleichungen (II):</b> Exakte Differentialgleichungen, Rand- und Eigenwertaufgaben für gewöhnliche Differentialgleichungen zweiter Ordnung; <b>Funktionsreihen, insbesondere Fourier-Reihen:</b> Einleitung, Gleichmäßige Konvergenz, Trigonometrische Polynome und trigonometrische Reihen, Der Hauptsatz über Fourier-Reihen;  <b>Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung:</b> Der Wahrscheinlichkeitsraum, Bedingte Wahrscheinlichkeit und stochastische Unabhängigkeit, Satz von der totalen Wahrscheinlichkeit und Bayessche Formel, Zufallsvariable und Verteilungsfunktionen, Erwartungswert, Varianz und Streuung, Tschebyschew-Ungleichung und schwaches Gesetz der großen Zahl, Der zentrale Grenzwertsatz</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung beherrschen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Integration in höheren Dimensionen,</li> <li>• die grundlegenden Prinzipien der Vektoranalysis sowie die Integralsätze von Gauss und Stokes.</li> </ul> <p>Sie sind vertraut mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Theorie der Approximation reeller und komplexer Funktionen durch Fourierreihen,</li> <li>• den grundlegenden Konzepten der Wahrscheinlichkeitstheorie und deren Anwendung auf die Modellierung zufälliger Phänomene.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Teilnahme an Modul HM1 und HM2			Klausur (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Höhere Mathematik 3 [BSETITTI-311.a/09]					0	6
Klausur Höhere Mathematik 3 [BSETITTI-311.b/09]				90	7	0
Kleingruppenübung Höhere Mathematik 3 [BSETITTI-311.c/09]					0	0

**Modul: Grundgebiete der Elektrotechnik 4 [BSETITTI-401/09]**

<b>MODUL TITEL: Grundgebiete der Elektrotechnik 4</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	8	6	jedes 2. Semester	SS 2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>Analyse in stationärer Vorgänge, Stationäre Anregung mit Wechselspannungsquellen, Geschaltete Gleichspannungsquellen, Anregung mit geschalteten Wechselspannungsquellen;</p> <p><b>Signale und Systeme:</b> Elementarsignale, Begriff des Systems, Lineare zeitinvariante Systeme, Das Faltungsintegral, Beispiel zur Berechnung des Faltungsintegrals, Faltungsalgebra, Dirac-Impuls, Integration und Differentiation von Signalen, Kausale und stabile Systeme, Energie und Leistung von Signalen;</p> <p><b>Fourier-Analyse:</b> Eigenfunktionen von LTI-Systemen, Fourier-Reihen, Das Fourier-Integral, Theoreme zur Fourier-Transformation, Beispiele zur Anwendung der Theoreme, Tabellen zur Fourier-Transformation;</p> <p><b>Zeit- und Frequenzverhalten von Signalen und Systemen:</b> Das verzerrungsfreie System, Parameter zur Charakterisierung von Übertragungseigenschaften, Tiefpasssysteme, Hochpass- und Bandpasssysteme;</p> <p><b>Laplace-Transformation:</b> Konvergenzbetrachtungen zur Fourier- und Laplace-Transformation, Beispiele zur Laplace-Transformation, Pole und Nullstellen in der komplexen Laplace-Ebene, Inverse Laplace-Transformation, Lösung von Differentialgleichungen mittels der Laplace-Transformation, Stabilitätsanalyse von Systemen, Systemanalyse und -synthese mittels der Laplace-Transformation, Tabellen zur Laplace-Transformation;</p> <p><b>Zeitdiskrete Signale und Systeme:</b> Abtastung im Zeitbereich, Zeitdiskrete Signale und Systeme, Diskrete Faltung, Zeitdiskrete Elementarsignale, Lineare verschiebungsinvariante Systeme, Beispiel zur diskreten Faltung, Fourier-Transformation zeitdiskreter Signale, Die diskrete Fourier-Transformation, z-Transformation, Zeitdiskrete Tief-, Band- und Hochpasssysteme, Tabellen zur Fourier- und z-Transformation diskreter Signale;</p> <p><b>Leitungstheorie:</b> Wellengleichung in der stationären und allgemeinen Form; <b>Korrelationsanalyse:</b> Energie- und Leistungssignale - Orthogonalität, Kreuzkorrelation, Autokorrelation, Faltung und Energiedichtespektrum - Korrelationsanalyse zeitdiskreter Signale;</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein erstes grundlegendes Verständnis der abstrahierten Beschreibung des Verhaltens elektrischer Systeme mittels der Methoden der Systemtheorie,</li> <li>• sie erfassen die Beschreibung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich sowie deren Zusammenhang,</li> <li>• begreifen die Zusammenhänge zwischen zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Vorgängen mittels des Abtastvorganges,</li> <li>• können die Hilfsmittel der Laplace- und z-Transformation zur Analyse und Synthese von Systemen anwenden,</li> <li>• verstehen in Anfängen die Methoden der statistischen Signalanalyse.</li> </ul>			

<b>Statistische Signalbeschreibung:</b> Zufallssignale - Stationarität und Ergodizität - Mittelwerte, Korrelationsfunktionen, Momente und Leistungsdichtespektren stationärer Prozesse - Zufallssignale in LTI-Systemen, Weißes Rauschen - Verteilungs- und Verteilungsdichtefunktionen - Gauß-Verteilungen - zeitdiskrete Zufallssignale - Quantisierung und Quantisierungsrauschen - Quantisierungskennlinien, wertdiskrete Verteilungsdichtefunktionen			
<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>	
Teilnahme an den Modulen GET 1 und GET 2		Klausur (90 Minuten)	
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Grundgebiete der Elektrotechnik 4 [BSETITTI-401.a/09]		0	6
Klausur Grundgebiete der Elektrotechnik 4 [BSETITTI-401.b/09]	90	8	0
Kleingruppenübung Grundgebiete der Elektrotechnik 4 [BSETITTI-401.c/09]		0	0
Übungsklausur Grundgebiete der Elektrotechnik 4 [BSETITTI-401.d/09]		0	0

**Modul: Systemtheorie [BSETITTI-404/09]**

<b>MODUL TITEL: Systemtheorie</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>
4	2	10	6	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><u>Systemtheorie 1:</u>                      Zeitkontinuierliche Systeme  <b>Grundbegriffe:</b> Ziele und Aufgaben der Vorlesung.  <b>Modellbildung:</b> mathematische Beschreibung des dynamischen Verhaltens von Systemen (Übertragungsglied, Strukturbild, Übertragungsfunktion, Linearisierung).  <b>Eigenschaften rückgekoppelter Systeme:</b> Grundlegende Begriffe, Einfluss von Parameteränderungen in der Regelstrecke, stationäres und transientes Verhalten, Auswirkungen von Störgrößen.  <b>Kenngrößen und Gütekriterien von Regelkreisen:</b> Kenngrößen zur Beschreibung des Regelverhaltens, Gütekriterien und optimales Verhalten.  <b>Beschreibung von Systemen im Frequenzbereich:</b> Frequenzgang und Übertragungsfunktion, Bode-Diagramm.  <b>Stabilität von linearen Regelsystemen:</b> absolute und relative Stabilität, Stabilitätsuntersuchungen im Frequenzbereich.  <b>Entwurf von Regelkreisen nach dem Frequenzkennlinienverfahren:</b> PI-, PD- und PID-Regler. Kaskadenregelung und Störgrößenaufschaltung. Mehrgrößen-Regelung.  <b>Ein- und Ausgangsbeschreibung zeitdiskreter Systeme</b>  <b>Lineare zeitdiskrete Systeme:</b> Struktur von Abtastregelungen, Abtastung, Quantisierung, D/A-Umsetzer, zeitdiskretes Modell der Abtastregelung, lineare zeitinvariante Systeme, Differenzgleichungen, z-Transformation.  <b>Beschreibung von zeitdiskreten Signalen im Frequenzbereich:</b> Frequenzgang, Übertragungsfunktion, digitale Berechnung von Spektren zeitkontinuierlicher Funktionen, diskrete Fourier-Transformation.  <b>Bandbegrenzte Signale und Systeme:</b> Interpolation, Approximation, Digitale Simulation  <u>Systemtheorie 2:</u>  <b>Ein- und Ausgangsbeschreibung zeitdiskreter Systeme, Operatorenrechnung für zeitdiskrete Systeme:</b> Elementare Körpertheorie, Operatorenkörper, V-Transformation, Anwendung der Operatorenrechnung, Zusammenhang z-Transformation und Operatorenrechnung.  <b>Analyse von Abtastsystemen:</b> Quasikontinuierliche Abtastregelungen, Parameteroptimierte Regelalgorithmen, Stabilität zeitdiskreter Systeme.  <b>Systembeschreibung und Analyse im Zustandsraum, Zustand und Zustandsvariable:</b> Zustand, Übergangsfunktion, Ausgangsfunktion. Systemdynamik und lokale Übergangsfunktion zeitdiskreter und zeitkontinuierlicher Systeme.</p>			<p><u>Systemtheorie 1:</u>                      Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen haben die Studierenden ein Verständnis für das Konzept von Signal und System entwickelt, das es ihnen erlaubt, Signale und Systeme in realen technischen Problemstellungen zu identifizieren und soweit zu abstrahieren, dass eine mathematische Beschreibung mit Hilfe der in dieser Vorlesung vorgestellten Darstellungsweisen möglich ist. In Systemtheorie 1 wird der Fokus auf analoge, d.h. wert- und zeitkontinuierliche Signale und Systeme gelegt. Das wesentliche Teilgebiet der Systemtheorie ist hier die Regelungstechnik, die die Beeinflussung von Systemen durch Vergleich von deren Soll- und Istwert behandelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen den Begriff der Regelung und können das Konzept der Regelung auf vorgegebene Anforderungen anwenden.</li> <li>• Sie verstehen die Abtastung von analogen bandbegrenzten Signalen und können analoge Signale und Systeme durch digitale Simulation modellieren.</li> <li>• Sie sind in der Lage, digitale Regler zu entwerfen, so dass vorgegebene Anforderungen an das Systemverhalten erfüllt werden.</li> </ul> <p><u>Systemtheorie 2:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Systeme mit Hilfe der Zustandsdarstellung zu beschreiben, das Verhalten und die Stabilität zu analysieren und Regelungen im Zustandsraum zu entwerfen, so dass das Systemverhalten vorgegebene Anforderungen erfüllt. Sie verstehen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Normalformen und können zeigen, ob Modelle ähnliche Systeme beschreiben können. Sie wissen, wie der Systemzustand für eine Regelung geschätzt werden kann, wenn er nicht direkt messbar ist.</li> <li>• Darüber hinaus wird in Systemtheorie 2 die stochastische Beschreibung von Signalen eingeführt, die im Gegensatz zu der z.B. in Systemtheorie 1 verwendeten deterministischen Beschreibung kein exaktes Wissen über den eigentlichen Signalverlauf, sondern nur über seine stochastischen Eigenschaften verlangt. Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden ein Verständnis für stochastische Signale und ihre Beschreibung durch Größen wie z.B. Verteilung und Korrelationsfunktion erwerben. Darauf basierend können sie die Strukturen und Eigenschaften von Kalman Filtern und adaptiven Regelungen verstehen und diese für lineare Systeme entwerfen.</li> </ul>			

<p><b>Aufstellen der Zustandsgleichungen aus der Übertragungsfunktion:</b> Regelungsnormalform, Beobachternormalform, Jordansche Normalform; äquivalentes zeitdiskretes Modell im Zustandsraum. Lösung der Zustandsgleichungen für lineare zeitdiskrete Systeme. Erreichbarkeit, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit linearer Systeme, Duale Systeme.</p> <p><b>Äquivalente Systeme:</b> Ähnliche Systeme; Zerlegung in Unterräume, Basistransformationsmatrix, minimale äquivalente Systeme.</p> <p><b>Regelung im Zustandsraum:</b> Struktur einer Zustandsregelung, Regelungssynthese im Zustandsraum, Schätzung des Zustandsvektors.</p> <p><b>Kalman-Filter:</b> Wahrscheinlichkeitsrechnung, Modell des gestörten Systems ohne Rückführung, Ableitung des Kalman-Filters, Zustandsschätzung des gestörten Systems mit Rückführung, Eigenschaften des Kalman-Filters.</p> <p><b>Adaptive Systeme:</b> adaptive Systemmodelle, Adaptionialgorithmen, adaptiver Beobachter.</p>			
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Teilnahme an Modulen EMB1 und GIN3</p>	<p><u>Systemtheorie 1:</u> Klausur (90 Minuten)</p> <p><u>Systemtheorie 2:</u> Klausur (90 Minuten)</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Vorlesung und Übung Systemtheorie 1 [BSETITTI-404.a/09]</p>		<p>0</p>	<p>3</p>
<p>Klausur Systemtheorie 1 [BSETITTI-404.b/09]</p>	<p>90</p>	<p>5</p>	<p>0</p>
<p>Kleingruppenübung Systemtheorie 1 [BSETITTI-404.c/09]</p>		<p>0</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung und Übung Systemtheorie 2 [BSETITTI-404.d/09]</p>		<p>0</p>	<p>3</p>
<p>Klausur Systemtheorie 2 [BSETITTI-404.e/09]</p>	<p>90</p>	<p>5</p>	<p>0</p>
<p>Kleingruppenübung Systemtheorie 2 [BSETITTI-404.f/09]</p>		<p>0</p>	<p>0</p>



**Modul: Höhere Mathematik 4 [BSETITTI-411/09]**

<b>MODUL TITEL: Höhere Mathematik 4</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>Funktionentheorie:</b> Einleitung, Abbildungseigenschaften komplexer Funktionen, Differentiation komplexer Funktionen, Integralsatz und Integralformel von Cauchy, Analytische Funktion, Die Laurent-Entwicklung, Der Residuensatz, Untersuchung partieller Differentialgleichungen mit Methoden der Funktionentheorie;</p> <p><b>Die Fourier-Transformation:</b> Einleitung, Lösung einer Dirichletschen Randwertaufgabe durch Fourier-Reihen, Die Fourier-Transformation. Lösung einer Dirichletschen Randwertaufgabe durch Fourier-Transformation, Eigenschaften der Fourier-Transformation, Das Fourier'sche Integraltheorem;</p> <p><b>Die Laplace-Transformation:</b> Grundlegende Eigenschaften, Einige Anwendungen der Laplace-Transformation</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung beherrschen die Studierenden die Theorie und den Kalkül komplexer Funktionen sowie deren Anwendung auf die Berechnung nicht-elementarer und oszillierender Integrale (insbesondere Fourier- und Laplace-Transformation) und auf die Lösung partieller Differentialgleichungen in der Ebene. Sie besitzen damit das 'mathematische Rüstzeug', typische Problemstellungen, wie sie z.B. in der Systemtheorie, in der Theorie elektromagnetischer Felder oder in der Kommunikationstheorie auftreten, mathematisch darstellen und lösen zu können.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Teilnahme an den Modulen HM1, HM2 und HM3			Klausur (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Höhere Mathematik 4 [BSETITTI-411.a/09]					0	3
Klausur Höhere Mathematik 4 [BSETITTI-411.b/09]				90	4	0
Kleingruppenübung Höhere Mathematik 4 [BSETITTI-411.c/09]					0	0

**Modul: Numerische Mathematik [BSETITTI-412/09]**

<b>MODUL TITEL: Numerische Mathematik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>Fehleranalyse: Kondition, Rundungsfehler, Stabilität, Lineare Gleichungssysteme, direkte Lösungsverfahren, Ausgleichsrechnung, Fehlerquadratmethode,</p> <p>Iterative Lösung von Gleichungssystemen, Interpolation mit Polynomen, Numerische Integration,</p> <p>Gewöhnliche Differentialgleichungen, Anfangswertprobleme, Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren, Nichtlineare Ausgleichsrechnung.</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen haben die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Verständnis für grundlegende Begriffe der numerischen Analysis, insbesondere der Kondition eines Problems und der Stabilität eines Algorithmus und der darauf basierenden Fehleranalyse erworben; sie sind in der Lage,</li> <li>• grundlegende numerische Methoden in ihrer Funktionsweise zu verstehen, die durch sie erreichbaren Ergebnisse einzuschätzen und darauf aufbauend in flexibler Weise an neue Aufgabenstellungen anzupassen,</li> <li>• die Grundbegriffe und Konzepte wie Matrixfaktorisierungen, iterative Lösungsansätze und Diskretisierungstechniken sicher zu beherrschen und auf Problemstellungen, wie z.B. die Lösung von Differentialgleichungen, die Berechnung von Eigenwerten oder die numerische Integration anzuwenden.</li> </ul> <p>Aufbauend auf diesen methodischen Werkzeugen besitzen die Studierenden die Fähigkeit, grundlegende mathematische Konzepte für das approximative Lösen wissenschaftlicher und technischer Probleme zu entwickeln.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Teilnahme an Modul HM 1 & HM 2			Klausur (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Vorlesung und Übung Numerische Mathematik [BSETITTI-412.a/09]		0	3			
Klausur Numerische Mathematik [BSETITTI-412.b/09]	90	4	0			
Kleingruppenübung NUM [BSETITTI-412.c/09]		0	0			

**Modul: Schaltungstechnik 1 [BSETITTI-421/09]**

<b>MODUL TITEL: Schaltungstechnik 1</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p><b>Netzwerkanalyse:</b> Analyse linearer Schaltungen (Knotenpotentialanalyse, Maschenstromanalyse, Superposition, Ersatzschaltungen nach Thevenin und Norton),</p> <p><b>Vierpole:</b> Gleichungen in Leitwert-, Widerstands-, Hybrid- und Kettenform, Äquivalenzbeziehungen, Zusammenschaltungen, 2 Tor Parameter (Transitfrequenz, Grenzfrequenzen)</p> <p><b>Elementare Komponenten:</b> Quellen (ideale, reale, gesteuerte), passive und aktive Bauelemente (Diode, Bipolar- und MOS Transistor, statisches und dynamisches Verhalten, Linearisierung, Groß- und Kleinsignalverhalten)</p> <p><b>Grundlagen der Schaltungssimulation:</b> Arbeitspunkt, Gleichspannungs-, Kleinsignal-, Transiente Simulation, Harmonic Balance</p> <p><b>Dioden:</b> Kennlinie, Kleinsignalverhalten der Diode, Modellierung von Dioden, Kleinsignalmodell; <b>Feldeffekttransistoren:</b> Herleitung der Kennlinie, Beschreibung der Gleichungen, Übertragungskennlinien, Kanallängenmodulation, Kleinsignalbetrachtung des MOSFET's, Complementary Metal-Oxid-Semiconductor, Modelle für den MOSFET, Bahnwiderstände, Kapazitäten, Level-1 MOSFET-Modell, MOS Transistor als Kondensator, Statisches Kleinsignalerersatzschaltbild, Kleinsignalgrößen im Abschnürbereich, Dynamisches Kleinsignalerersatzschaltbild;</p> <p><b>Bipolartransistor BJT:</b> Early-Effekt, Ebers-Moll Modell für einen npn-BJT, Transportmodell für einen npn-BJT, Dynamisches Großsignal-Modell, Gummel-Poon Modell des Bipolar Transistors, Kleinsignalgrößen des BJT, Kleinsignalmodell, Grundsaltungen BJT und FET; <b>Schaltungsbeispiel:</b> Emitterschaltung, Sourceschaltung, Sourceschaltung mit GK, Emitterschaltung mit Spannungs-GK, Sourceschaltung mit Spannungs-GK, Kollektorschaltung, Drainschaltung (Sourcefolger), Basisschaltung, Gateschaltung;</p> <p><b>Grundlagen der Schaltungstechnik:</b> Flächenskalierung von Transistoren, BJT-, MOSFET-, Diskrete Stromquellen, Integrierte, npn-, Stromspiegel ohne und mit Gegenkopplung, mit Unterstützer, MOS-Stromspiegel, Stromspiegel mit Kaskode, Kaskode-Stromspiegel, <b>Kaskodeschaltung:</b> Miller-Effekt, Kaskodeschaltung, Kaskodeschaltung mit Kaskode-Stromquelle</p>			<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare Netzwerke zu analysieren,</li> <li>• Vierpole zu beschreiben,</li> <li>• das Grundkonzept der Transientensimulation nichtlinearer Schaltungen zu verstehen,</li> <li>• nichtlineare und lineare Ersatzschaltbilder von Halbleitbauelementen zu verstehen, anzuwenden und zu erstellen,</li> <li>• Arbeitspunkte von einfachen Transistorschaltkreisen zu bestimmen und entsprechende Schaltkreise zur Arbeitspunkteinstellung anzugeben,</li> <li>• das Kleinsignalerersatzschaltbild von Transistorschaltkreisen anzugeben,</li> <li>• die Eigenschaften der Transistorgrundsaltungen zu verstehen,</li> <li>• Schaltkreise in Grundsaltungen zu zerlegen und deren Zusammenspiel im Schaltkreis zu erkennen,</li> <li>• das Großsignalübertragungsverhalten zu charakterisieren,</li> <li>• das Kleinsignalverhalten einer Schaltung z.B. Eingangswiderstand und Verstärkung zu bestimmen,</li> <li>• grundlegende Schaltungskonzepte z.B. Stromspiegel, Kaskode, aktive Lasten und Differenzstufen in der Synthese von Schaltkreisen sinnvoll zu kombinieren, geeignete Näherungen zur Kleinsignalanalyse selbständig zu erkennen und zu verwenden</li> </ul>			
Voraussetzungen			Benotung			
Wahl des Schwerpunktgebietes ET, ME oder IK Teilnahme an Modul EMB1			Klausur (90 Minuten)			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Schaltungstechnik 1 [BSETITTI-421.a/09]		0	3
Klausur Schaltungstechnik 1 [BSETITTI-421.b/09]	90	4	0
Rechenübung für Examenssemester Schaltungstechnik [BSETITTI-421.c/09]		0	1

**Modul: Grundgebiete der Informatik 4 [BSETITTI-422/09]**

<b>MODUL TITEL: Grundgebiete der Informatik 4</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>Einführung und Grundlagen:</b> Abstrakte Maschinen, Automaten, Turing-Maschinen;</p> <p><b>Systemnahe Programmierung:</b> Prozessormodelle, Intel 80x86: Register- und Speichermodelle, Befehlsformate, Datentypen, Adressräume, Adressierungsarten, Arithmetisch Logische Instruktionen, Programmsteuerung, Implementierung von Hochsprachen;</p> <p><b>Assemblersprachen, Assemblierung und Assembler:</b> Aufgaben, Funktionsweise;</p> <p><b>Laden, Binden:</b> Statisches, dynamisches Binden, Laden mit/ohne Speicherverwaltung;</p> <p><b>Sprachverarbeitung und Programmierwerkzeuge:</b> Verarbeitungstechniken, Makroprozessoren, Compiler, Lexikalische/Syntaktische Analyse, Codegenerierung, Optimierung, Interpreter, Programmgenerierung, Versionsverwaltung, statische / dynamische Analyse</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Lehrveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die verschiedenen Rechnerarchitekturen (u.a. Feldrechner, Vektorrechner, Mehrkernsysteme) sowie die Grundlagen der systemnahen Programmierung zu verstehen,</li> <li>• die Arbeitsmethoden zum Entwurf systemnaher Software zu verstehen und anhand konkreter Probleme (z.B. Laden/Binden eines Programmes, Vermeidung von Sicherheitslücken) praktisch anzuwenden,</li> <li>• die Grundbegriffe und -techniken des effizienten Software-Entwurfs zu verstehen und sicher zu beherrschen und auf konkrete Problemstellungen (u.a. Annäherung der Zahl Pi, Jacobi-Verfahren) anzuwenden.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Wahl des Schwerpunktgebietes TI Teilnahme an Modul GIN1 & GIN2 & GIN3			Klausur (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Grundgebiete der Informatik 4 [BSETITTI-422.a/09]					0	3
Klausur Grundgebiete der Informatik 4 [BSETITTI-422.b/09]				90	4	0
Kleingruppenübung Grundgebiete der Informatik 4 [BSETITTI-422.c/09]					0	0

**Modul: Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2 [BSETITTI-423/09]**

<b>MODUL TITEL: Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><b>Halbleiter 3- bipolare Bauelemente:</b> stromdurchflossener pn-Übergang (Shockley-Modell), Raumladungskapazität, Tunnel- und Zener-Diode, pin-Diode, Varaktor; Aufbau und Wirkungsweise von Bipolar-Transistoren, Herleitung der Kennliniengleichung (Ebers-Moll-Modell), Normal- und Inversbetrieb, Grundsaltungen und Kennlinienfelder, dynamisches Verhalten, messtechnische Bestimmung der Transistor-Parameter;</p> <p><b>Ionenleitende Werkstoffe:</b> Feste Ionenleiter, flüssige Elektrolyte, elektrochemische Zellen, Batterien und Brennstoffzellen;</p> <p><b>Dielektrische Werkstoffe:</b> Materie im elektrischen Gleichfeld, Polarisation im mikroskopischen Bild, elektrische Felder in Festkörpern,</p> <p><b>Dielektrika im Wechselfeld, Anwendungen:</b> Isolatoren und Kondensatordielektrika,</p> <p><b>Wellen in Dielektrika, Anwendungen:</b> Mikrowellenbauelemente und optische Komponenten; Nicht-lineare Dielektrika;</p> <p><b>Magnetische Werkstoffe:</b> Atomare magnetische Momente, Typen des Magnetismus, magnetische Werkstoffe, Anwendungen geschlossener Magnetkreise, Grenzflächen, Entmagnetisierungstensor, Scherung der Hystereseurve, Anwendungen offener Magnetkreise, Form- und Kristallanisotropie; techn. Magnetwerkstoffe; Grundlagen des spinpolarisierten Transports;</p> <p><b>Supraleiter:</b> Phasenübergang, krit. Temperatur, krit. Magnetfeld, Grundlagen der BCS-Theorie, Anwendungen;</p>			<p>Die Studierenden sind nach Abschluss der Modulveranstaltungen 'Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2' mit den naturwissenschaftlichen und materialtechnischen Grundlagen von bipolaren Bauelementen, Ionenleitern, elektrochemischen Zellen, dielektrischen Werkstoffen, magnetischen Werkstoffen und Supraleitern vertraut. Aufbauend auf diesem Grundlagenwissen ist es Ihnen möglich, technische Kennwerte von daraus abgeleiteten Bauelementen zu berechnen und zu bewerten. Ferner gewinnen die Studierenden einen Einblick in praktische Anwendungen dieser Bauelemente und sind in der Lage, diese Bauelemente in erste beispielhafte Anwendungsfälle zu integrieren und das Systemverhalten vorherzusagen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Wahl des Schwerpunktgebietes ET, ME oder IK Teilnahme an Modul EMB1			Klausur (90 Minuten)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 2 [BSETITTI-423.a/09]					0	3
Klausur Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 2 [BSETITTI-423.b/09]				90	4	0
Kleingruppenübung Grundlagen Elektronischer Materialien und Bauelemente 2 [BSETITTI-423.c/09]					0	0

**Modul: Automaten, Sprachen, Komplexität [BSETITTI-424/09]**

<b>MODUL TITEL: Automaten, Sprachen, Komplexität</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2009	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p><b>Wörter, Sprachen und Berechnungsprobleme:</b> Wörter als Grundobjekte der Informatik, Sprachen, Berechnungsprobleme; Endliche Automaten;</p> <p><b>Deterministische endliche Automaten:</b> Grundbegriffe, Boolesche Operationen auf Sprachen und Automaten, Verkettung von Sprachen und Iteration;</p> <p><b>Nichtdeterministische endliche Automaten:</b> Grundbegriffe, NEA's, Von NEA's zu DEA's, Von NEA's zu NEA's;</p> <p><b>Reguläre Ausdrücke:</b> Grundbegriffe, Satz von Kleene;</p> <p><b>Algorithmen auf Automaten:</b> Nichtleerheitsproblem für NEA's, Suchalgorithmen auf Graphen, Inklusionsproblem und das Äquivalenzproblem für NEA's, Minimierungsproblem für NEA's;</p> <p><b>Grenzen der endlichen Automaten:</b> Nachweis der Nicht-Regularität, Arithmetische Ausdrücke; Grammatiken;</p> <p><b>Kontextfreie Grammatiken:</b> Grundbegriffe, Vergleich mit den regulären Sprachen, Chomsky- und Greibach-Normalform, Leerheitsproblem für kontextfreie Grammatiken;</p> <p><b>Ableitungsbäume und Anwendungen:</b> Ableitungsbäume, Syntaxbäume und XML-Dokumente, Pumping Lemma und nicht-kontextfreie Sprachen, Wortproblem für kontextfreie Grammatiken;</p> <p><b>Kellerautomaten (Pushdown-Automaten):</b> Grundbegriffe, Von Grammatik zu PDA; Berechenbarkeit und Komplexität;</p> <p><b>Turing-Berechenbarkeit:</b> Berechnungsprobleme, Algorithmen, Turingmaschinen;</p> <p><b>Unentscheidbare Probleme:</b> Allgemeines Halteproblem, Halteproblem und das Äquivalenzproblem, Weitere unentscheidbare Probleme;</p> <p><b>Komplexitätsklassen:</b> Graphenprobleme, Ansätze zu Komplexitätsmaßen;</p> <p><b>P, NP und NP-Vollständigkeit:</b> Klassen P und NP, NP-Vollständigkeit; Approximierende und randomisierte Algorithmen,</p> <p><b>Ausblick:</b> Approximationsalgorithmen, Zufallsgesteuerte Algorithmen, Ausblick auf Gebiete der Theoretischen Informatik;</p>			<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungs- und Systemmodelle der Informatik (Algorithmen, Automaten, Transitionssysteme, Grammatiken) zu verstehen und bei der Beschreibung von Informatik-Systemen anzuwenden,</li> <li>• die jeweiligen Anwendungsbereiche (in der Modellierung, Spezifikation, Verifikation) zu kennen und entsprechende Anwendungen in der Systemkonstruktion zu realisieren,</li> <li>• die Vorteile, Nachteile und die prinzipiellen Grenzen der eingeführten Formalismen einschätzen zu können.</li> </ul>			



Voraussetzungen		Benotung		
Wahl des Schwerpunktgebietes TI Teilnahme an Modulen GIN1 & GIN2 & GIN3 Für die Zulassung zur Klausur (90 Minuten) ist es erforderlich mindestens 50% der Übungspunkte zu sammeln, die während des Semesters vergeben werden.		Klausur (90 Minuten)		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN				
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS	
Vorlesung und Übung Automaten, Sprachen, Komplexität [BSETITTI-424.a/09]		0	3	
Klausur Automaten, Sprachen, Komplexität [BSETITTI-424.b/09]	90	4	0	

**Modul: Institutsprojekt [BSETITTI-425/09]**

<b>MODUL TITEL: Institutsprojekt</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	3	3	jedes 2. Semester	SS 2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><u>Institutsprojekt:</u>                      Arbeitsteilige Erarbeitung komplexer Fragestellungen und wiss. Erkenntnisse aus dem Arbeitsgebiet des betreuenden Instituts in kleiner Arbeitsgruppe in befristeter Zeit, schriftliche Darstellung und Präsentation der Ergebnisse. Erlernen von Teamarbeit, Projektkompetenz und praxisnahem Lösen komplexer Probleme an-hand eines konkreten Projektes aus dem betreuenden Institut unter Anwendung adäquater Arbeitsmethoden und Werkzeuge.</p> <p>Für das Institutsprojekt stehen maximal rund 250 Plätze zur Verfügung. Falls die Zahl der Anmeldungen die Anzahl der Projektplätze übersteigt, können Studierende, <b>die keinen Projektplatz erhalten haben</b> und nur diese, alternativ am Praktikum ET 3 teilnehmen:</p> <p><u>Praktikum Elektrotechnik 3:</u>                      Als Basis zum Erlernen der Messtechnik für elektrische Größen sind für technisch relevante Fragestellungen in der allgemeinen Elektrotechnik die folgenden Messungen durchzuführen: Messung komplexer Widerstände; Transformator; Zeigerdiagramme im Mehrphasensystem; Leistungsmessung im Wechselstromnetz; Elektromechanische Energiewandlung; Leitungen; Schwingkreis;</p>			<p><u>Institutsprojekt:</u>                      Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>komplexe Fragestellungen und wiss. Erkenntnisse in kleinen Arbeitsgruppen und in befristeter Zeit zu erarbeiten,</li> <li>im Team mit unterschiedlichen aber abgestimmten Funktionen der Teammitglieder zu arbeiten,</li> <li>die projektmäßige Vorgehensweise sowie die verschiedenen Projektphasen zu verstehen und dieses Verständnis auf konkrete Problemstellungen anzuwenden,</li> <li>eine schriftliche Darstellung und Präsentation der Projektergebnisse durchzuführen.</li> </ul> <p><u>Praktikum Elektrotechnik 3:</u>                      Das Praktikum ET 3 ist so ausgerichtet, dass die in der wissenschaftlichen Laborpraxis und in der Industrie übliche und notwendige Messtechnik der allgemeinen Elektrotechnik vermittelt werden. Die für wissenschaftliche Projekte notwendige Basis wird hier gelegt.</p> <p>Die Studierenden sollen mit moderner Messapparatur (rechnergesteuerte Messplätze)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>elektrische Wechselgrößen messen können (Strom, Spannung, Leistung);</li> <li>die hierfür verwendeten Messgeräte und -methoden kennen und für den jeweiligen Messzweck geeignete auswählen können;</li> <li>Messfehler schätzen;</li> <li>die Messplatzprogrammierung erlernen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			a) Anwesenheit und Mitarbeit im Team während der gesamten Projektdurchführung; b) Abgabe einer vollständigen Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse c) Beteiligung an der Abschlusspräsentation.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!						

**Modul: Elektromagnetische Felder [BSETITTI-521/09]**

<b>MODUL TITEL: Elektromagnetische Felder</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	2	8	6	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p><u>Elektromagnetische Felder 1:</u> Die vollständigen Maxwell'schen Gleichungen - Der Energiesatz - Schnell veränderliche Felder - Maxwell'sche Gleichungen bei beliebiger und bei harmonischer Zeitabhängigkeit - Polarisationszustand von Feldern - Telegraphengleichung - Wellengleichung - Helmholtzgleichung - Wellenausbreitung im unbegrenzten, homogenen, isotropen Medium - ebene Wellen - Kenngrößen von Wellen - Phasen-, Gruppen-, Energiegeschwindigkeit - Leistungsfluss und Energie im schnell veränderlichen Feld - Einführung des Poyntingvektors <math>S</math> - Reflexion und Transmission einer ebenen, harmonischen Welle an einer Grenzfläche - Skinneffekt - elektrodynamische Potenziale (retardierte Potenziale) - Zerlegung nach TE- und TM-Feldern - Wellenausbreitung im Wellenleiter - Hertzscher Dipol - Lösung von Randwertproblemen bei Feldern mit harmonischer Zeitabhängigkeit - Lösung der Helmholtzgleichung durch Separationsansatz - Anpassung der Lösungen an die Grenzbedingungen - Lösung zweidimensionaler Probleme - TEM-Leitungen - Leitungsgleichungen</p> <p><u>Elektromagnetische Felder 2 (EE):</u> Einführung in die Leitungstheorie, Mehrleitersysteme - N-Tortheorie - Mikrowellenschaltungslehre: S-Parameter, Signalfluss, Smith-Chart - planare Schaltungsmedien, quasi-konzentrierte und verteilte Bauelemente - Entwurf von planaren Filtern, Teilern und Kopplern, Anpassungsnetzwerken - Elektronische Bauelemente (Dioden, Bipolar-Transistoren, MESFETs, HEMTs) für höchste Frequenzen, Ersatzschaltbilder und Modellparameter, Grenzfrequenzen-Extraktion für den Entwurf - Aspekte des Entwurfs von Kleinsignal-Verstärkern, Leistungsbeziehungen, Stabilität, Rauschen - Entwurfsbeispiel</p> <p><u>Elektromagnetische Felder 2 (IK):</u> Wellen und Quasi TEM Wellen: Systematik der Wellenausbreitung und Leitungstypen, Herleitung der Leitungsgleichungen, Ausbreitungskonstante, Wellenlänge, Phasengeschwindigkeit, Gruppengeschwindigkeit, Leistungstransport auf der Leitung, Leitungswellenwiderstand, Reflexionsfaktor, Ströme und Spannungen am Eingang und Ausgang, Eingangsimpedanz bei beliebigem Abschluss, Sonderfälle bei speziellen Leitungslängen, Zusammenhang zwischen Impedanz auf der Leitung und Reflexionsfaktor, Spannungsmaxima, -minima, Stehwellenverhältnis, Anpassungsfaktor, Maßeinheiten der Dämpfung, Leitungsdiagramm, Anwendung, Leitungsparameter und Bauformen von TEM- und Quasi TEM-Leitungen (Koaxialleitung, Paralleldrahtleitung, Bandleitung, unsymmetrische Streifenleitung (Microstrip), Koplanar-</p>			<p><u>Elektromagnetische Felder 1:</u> Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende elektrodynamische Probleme zu verstehen und die Maxwell'schen Gleichungen darauf anzuwenden,</li> <li>• die notwendigen mathematischen Hilfsmittel der Vektoranalysis auszuwählen und einzusetzen,</li> <li>• die Ausbreitung ebener Wellen im Vakuum und in homogener Materie zu analysieren,</li> <li>• den Einfluss der Reflexion und Transmission an ebenen Grenzflächen auf die Wellenausbreitung zu berechnen,</li> <li>• das Problem der geführten Wellen auf entsprechende Randwertprobleme zurückzuführen,</li> <li>• allgemeine Lösungsstrategien auf Randwertprobleme, wie sie nicht nur in der Elektrodynamik vorkommen, anzuwenden,</li> <li>• Probleme für homogene Räume durch Integration über elementare Lösungen zu lösen,</li> <li>• grundlegende elektromagnetische Abstrahlungsprozesse zu verstehen,</li> <li>• zu entscheiden, wann geführte Wellen mit den vollständigen Maxwell'schen Gleichungen beschrieben werden müssen und wann die einfacheren Leitungsgleichungen verwendet werden können.</li> </ul> <p><u>Elektromagnetische Felder 2 EE:</u> Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Eigenschaften der Ausbreitung von quasi-TEM-Wellen auf gekoppelten Leitungen zu verstehen und den Anforderungen entsprechende Leitungen zu entwerfen,</li> <li>• die im Entwurf von Mikrowellenschaltungen verwendeten grundlegenden Methoden und Konzepte zu verstehen und anzuwenden,</li> <li>• das Hochfrequenzverhalten von passiven und aktiven Bauelementen und deren Kenngrößen zu verstehen,</li> <li>• grundlegende Mikrowellenbauelemente und Schaltungen mit analytischen Methoden und grafischen Hilfsmitteln zu entwerfen,</li> <li>• das Problem der Stabilität und des Rauschens in aktiven Schaltungen zu analysieren,</li> </ul>			

<p>leitung, Schlitzleitung); Hohlleiter: grundsätzliche Übertragungseigenschaften, Rechteckhohlleiter, Rundhohlleiter, Verluste im Hohlleiter, Leitungstheorie des Hohlleiters, Ersatzschaltbilder, Bauformen, Anwendung; Wellengrößen: Zusammenhang zwischen Feldgrößen (E,H) und integralen Größen (U, I, a, b), Streumatrix; Dielektrische Leiter: Plattenleiter, grundsätzliche Eigenschaften, starke u. schwache Führung, dielektrische Streifenleiter, runde dielektrische Leiter; Lichtwellenleiter: Anwendung, Monomodebetrieb, Multimodebetrieb, Stufenindexfaser, Gradientenfaser, Wellenlängenbereiche, numerische Apertur, Ursachen der Dispersion, Einfluss der Dispersion auf die Übertragung, optimale Pulsbreiten; Grundbegriffe der Antennen: Vektorpotential, Feldstärken des Hertz'schen Dipols, Nahfeld- und Fernfeld-Näherungen, Charakteristik, Poyntingvektor, Strahlungsdichte, abgestrahlte Leistung, Strahlungswiderstand, Richtfaktor, Gewinn, Wirkfläche; Grundbegriffe der Wellenausbreitung: Übertragungsgleichung, Radargleichung, Zweivegeausbreitung, kurze Beschreibung von Wellenausbreitungsmodellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ein systemtheoretisches Verständnis von Mikrowellenschaltungen zu entwickeln.</li> </ul> <p><u>Elektromagnetische Felder 2 IK:</u></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schnell veränderliche Felder anhand der ebenen Wellen zu verstehen und deren charakteristische Eigenschaften zu erkennen,</li> <li>• die mathematische Beschreibung von TEM-Wellen auf die in der Praxis gängigen Leitungsarten anzuwenden,</li> <li>• das Leitungsdiagramm (Smith-Chart) grafisch als Hilfsmittel zu nutzen, um Impedanzen oder Reflexionsfaktoren in Hochfrequenzschaltungen zu bestimmen,</li> <li>• die Bauformen von Hochfrequenzleitungen (z.B. Koax-, Band- und Paralleldrahtleitung, Microstripleitung, Hohlleiter, dielektr. Leitung, Glasfaser) anwendungsorientiert zu bewerten,</li> <li>• die mathematische Beschreibung von Hochfrequenzelementen mit Hilfe der Streuparameter zu verstehen,</li> <li>• den grundlegenden Abstrahlmechanismus einfacher Antennen zu erfassen und die wichtigsten Definitionen aus der Antennentechnik anzuwenden.</li> </ul>		
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>		
<p>Teilnahme an den Modulen EMB2 &amp; SCH1 und GET3 &amp; GET4</p>	<p><u>Elektromagnetische Felder 1:</u> Klausur (90 Minuten) <u>Elektromagnetische Felder 2 (EE oder IK):</u> Klausur (90 Minuten)</p>		
<p><b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b></p>			
<p><b>Titel</b></p>	<p><b>Prüfungsdauer (Minuten)</b></p>	<p><b>CP</b></p>	<p><b>SWS</b></p>
<p>Vorlesung und Übung Elektromagnetische Felder 1 [BSETITTI-521.a/09]</p>		<p>0</p>	<p>3</p>
<p>Klausur Elektromagnetische Felder 1 [BSETITTI-521.b/09]</p>	<p>90</p>	<p>4</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung und Übung Elektromagnetische Felder 2 (EE) [BSETITTI-521.c/09]</p>		<p>0</p>	<p>3</p>
<p>Klausur Elektromagnetische Felder 2 (EE) [BSETITTI-521.d/09]</p>	<p>90</p>	<p>4</p>	<p>0</p>
<p>Vorlesung und Übung Elektromagnetische Felder 2 (IK) [BSETITTI-521.e/09]</p>		<p>0</p>	<p>3</p>
<p>Klausur Elektromagnetische Felder 2 (IK) [BSETITTI-521.f/09]</p>	<p>90</p>	<p>4</p>	<p>0</p>
<p>Kleingruppen Elektromagnetische Felder 1 [BSETITTI-521.g/09]</p>		<p>0</p>	<p>0</p>

**Modul: Theoretische Informationstechnik [BSETITTI-522/09]**

<b>MODUL TITEL: Theoretische Informationstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	2	8	6	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p><u>Theoretische Informationstechnik 1:</u>                      Stochastische Modellierung: Grundregeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Zufallsvariable, Zufallsvektoren und Transformationen, n-dim. komplexe Normalverteilung, stochastische Modelle für Mobilfunkkanäle, stochastische Prozesse, lineare Systeme mit stochastischer Eingabestati-onäre stochastische Prozesse, Leistungsdichtespektrum, weißes Rauschen, Filterung von Rauschprozessen.;                      Elemente der Informationstheorie: Diskrete Modelle für Entropie und Transinformation, Kapazität, Quellenkodierung, Kanalkapazität und Fundamentalsatz der Kanalkodierung.</p> <p><u>Theoretische Informationstechnik 2:</u>                      Kontinuierliche Modelle Informationstheorie: differentielle Entropie und Transinformation, Gaußkanäle mit binärer und reeller Eingabe, bandbegrenzte Gaußkanäle, komplexe MIMO-Kanäle und ihre Kapazität unter CSI und Rayleigh Fading.                      Lineare Systeme und Anwendungen: Detektion und Kanalschätzung, Signalverarbeitung bei Antennenarrays, Analyse von CDMA; Optimierung und Algorithmen für schwere Probleme: Lineare Programmierung, Branch-and-Bound, Heuristiken für Kanaluweisung, Simulated Annealing und andere zufallsgesteuerte Verfahren. Optimierung, Elemente der Planung von Zellnetzen.</p>				<p><u>Theoretische Informationstechnik 1:</u>                      Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die abstrakte Modellierung und analytische Behandlung von informationsverarbeitenden Prozessen grundlegend zu verstehen,</li> <li>• die Modellierung auf praktische Anwendungsprobleme zu übertragen und somit</li> <li>• informationsübertragende Prozesse sicher und eigenständig zu modellieren, zu analysieren und die Leistungsfähigkeit zu bewerten.</li> </ul> <p><u>Theoretische Informationstechnik 2:</u>                      Die Zuhörer sind nach der Teilnahme in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Kapazitätsgrenzen allgemeiner Kommunikationskanäle zu berechnen,</li> <li>• mit fortgeschrittenen Modellen Kommunikationsprozesse zu optimieren,</li> <li>• die Grundlagen zum Verständnis aktueller Forschung im Bereich von Vektorkanälen und Mehrantennensystemen zu begreifen, eigenständig anzuwenden und weiterzuentwickeln.</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
Teilnahme an Modulen GIN4 & ASK und GET3 & GET4				<p><u>Theoretische Informationstechnik 1:</u>                      Klausur (90 Minuten)</p> <p><u>Theoretische Informationstechnik 2:</u>                      Klausur (90 Minuten)</p>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Theoretische Informationstechnik 1 - Pflichtfach TI [BSETITTI-522.a/09]					0	3
Klausur Theoretische Informationstechnik 1 - Pflichtfach TI [BSETITTI-522.b/09]				90	4	0
Vorlesung und Übung Theoretische Informationstechnik 2 - Pflichtfach TI [BSETITTI-522.c/09]					0	3
Klausur Theoretische Informationstechnik 2 - Pflichtfach TI [BSETITTI-522.d/09]				90	4	0

**Modul: Wahlpflichtfach Energietechnik (5.Sem) [BSETITTI-531/09]**

<b>MODUL TITEL: Wahlpflichtfach Energietechnik (5.Sem)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	12	9	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch/englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p><b>Auswahl 3 aus 4:</b></p> <p><u>Elektrizitätsversorgungssysteme</u> (BET1.1): Das Modul Elektrizitätsversorgungssysteme gibt den Studenten einen Einblick in den Aufbau der Elektrizitätsversorgung. Hierbei werden folgende Schwerpunkte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationäre Analyse symmetrischer Systeme</li> <li>• Transformator inkl. Sternpunktbehandlung</li> <li>• Leitung</li> <li>• Generatoren und Verbraucher</li> <li>• Lastflussberechnung</li> <li>• Ersatznetzberechnung</li> <li>• Kurzschlussstromberechnung (symmetrisch)</li> </ul> <p><u>Komponenten und Anlagen der Elektrizitätsversorgung</u> (BET1.2):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraftwerke</li> <li>• Übertragungseinrichtungen (Leitungen, Schaltanlagen)</li> <li>• Energiewandler (Generatoren, Motoren, Transformatoren).</li> <li>• Grundlagen der Erzeugung elektrischer Energie aus regenerativen Quellen (Wasser- und Windkraft)</li> <li>• Grundlagen der Thermodynamik zur Beurteilung von Kraftwerkstypen (Kern-, Kohle- und Gas- bzw. Gas- und Dampfkraftwerken)</li> </ul> <p>Die Komponenten und Anlagen der Elektrischen Energieversorgung werden grundlegend betrachtet und ihre Funktion und Interaktion bewertet. Es wird die gesamte Prozesskette von der Erzeugung über die Übertragung und Verteilung bis hin zur Anwendung abgeleitet.</p> <p><u>Power Electronics - Fundamentals, Topologies and Analysis</u> (BET1.3): Die Leistungselektronik befasst sich mit der Steuerung und der effizienten Umformung elektrischer Energie mit Hilfe leistungselektronischer Schalter. Anwendungsgebiete sind z. B. elektrische Antriebs- und Stromversorgungssysteme im Automobilbereich, verteilte Stromerzeugung mittels Windkraftanlagen, Sonnenenergie oder Brennstoffzellen, Batteriesysteme, industrielle Antriebe, induktive Erwärmung sowie Leistungsflussregelung im Energieerzeugermaßstab und Gleichstromübertragungssysteme. Die Vorlesung stellt zunächst Funktionsweisen und Topologien netzgeführter sowie selbstgeführter Stromrichter vor. Netzgeführte Stromrichter, welche mit der Frequenz des angeschlossenen Drehstrom- oder Wechselstromnetzes schalten, werden anhand wichtiger</p>			<p><u>Elektrizitätsversorgungssysteme</u> (BET1.1): Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul Elektrizitätsversorgungssysteme sind die Studierenden in der Lage, die zentralen Elemente, Charakteristika und den Aufbau des Systems in den drei Kategorien Erzeugung, Übertragung und Verteilung zu analysieren und zu verstehen. Sie sind in der Lage, selbständig mathematische Ersatzmodelle zur Beschreibung von Elektrizitätsversorgungssystemen im stationären und symmetrischen Zustand zu entwickeln und auf diese Modelle Verfahren zur Lastfluss-, Ersatznetz- und symmetrischen Kurzschlussberechnung anzuwenden. Hierzu greifen Sie auf in der Vorlesung erworbene Kenntnisse über Systemkomponenten wie Transformatoren, Leitungen, Generatoren und Verbraucher zurück.</p> <p><u>Komponenten und Anlagen der Elektrizitätsversorgung</u> BET1.2: Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau und die Wirkungsweise von Anlagen der Energieversorgung sowie deren Bedeutung und Funktion im Gesamtsystem zu verstehen und zu analysieren,</li> <li>• Problemstellungen bei der Beherrschung hoher elektrischer Feldstärken bei Durchführungen zu analysieren sowie grundlegende Lösungsansätze bei der Konzeption von Durchführungen anzuwenden,</li> <li>• die physikalischen Zusammenhänge von Durchschlagsmechanismen in Gasen zu verstehen sowie deren Bedeutung für den realen Betrieb von elektrischen Anlagen zu kennen,</li> <li>• den grundsätzlichen Aufbau und die charakteristischen Eigenschaften von Kabeln und Freileitungen zu kennen sowie deren stationäres und transientes Verhalten im System zu analysieren und zu bewerten,</li> <li>• Aufbau, Funktionsweise und Anwendungsbereiche von Schaltgeräten und Messeinrichtungen zu kennen,</li> <li>• Verfahren zur Erzeugung hoher Prüfspannungen (Wechsel- und Stoßspannung) zu kennen und deren grundlegende Dimensionierungsvorschriften anzuwenden,</li> <li>• den Aufbau, die Funktion und die Einsatzbereiche von Transformatoren zu verstehen</li> <li>• den Aufbau und die Funktion von Drehstrommaschinen zu verstehen und die wichtigsten Kenngrößen zu berechnen,</li> <li>• die unterschiedlichen Prinzipien von Wasserkraftwerken zu kennen und anhand von Kenndaten und hydrologischem Dargebot zu bewerten,</li> </ul>			

<p>Anwendungen wie Umkehrstromrichter und Direktumrichter vorgestellt. Ein eigenes Kapitel ist den Netzzrückwirkungen gewidmet. Selbstgeführte Stromrichter, wie Gleichstromsteller sowie strom- und spannungseinprägende Wechselrichter werden mit besonderem Fokus auf verschiedenen Steuer- und Regelverfahren, wie z. B. Stromregelung und Pulsdauermodulationsverfahren, betrachtet. Ein Skript ist erhältlich.</p> <p><u>Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen (BET1.4):</u> Das Modul bietet einen Einblick in Methoden der Netzplanung und des operativen Systembetriebs. Hierbei werden folgende Schwerpunkte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Struktur der Elektrizitätsversorgung</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsberechnung von Kraftwerken und elektrischen Netzen</li> <li>• Versorgungszuverlässigkeit</li> <li>• State Estimation</li> <li>• Leistungs-Frequenzregelung</li> <li>• Spannungsblindleistungsoptimierung</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungshaltung in Verteilnetzen</li> <li>• Einführung in die Erdgasversorgung</li> <li>• Gasflussrechnung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Windentstehung, die verschiedenen Bauformen von Windkraftanlagen und der eingesetzten Generatoren zu erklären sowie spezifische Kenngrößen zu berechnen,</li> <li>• die Grundlagen der Thermodynamik anzuwenden und damit thermische Kraftwerke und deren Prozesse zu analysieren.</li> </ul> <p><u>Power Electronics - Fundamentals, Topologies and Analysis</u> BET1.3: Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Umformung elektrischer Energie durch Halbleiterschalter zu verstehen,</li> <li>• grundlegende Umrichtertopologien zu identifizieren und deren Funktionsweise zu verstehen,</li> <li>• die Grundgleichungen zur Beschreibung leistungselektronischer Umrichter zu verstehen und diese selbstständig anzuwenden,</li> <li>• die Problematik der Netzzrückwirkungen von verschiedenen Umrichtertopologien in Form von Oberwellen mathematisch zu bestimmen und physikalisch zu interpretieren,</li> <li>• modifizierte Umrichtertopologien selbstständig zu verstehen und mathematisch zu beschreiben,</li> <li>• fundamentale Steuerverfahren zur Erzeugung von AC und DC Systemen mittels geeigneter Umrichtertopologien zu verstehen</li> </ul> <p><u>Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen (BET1.4):</u> Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, Kosten von Komponenten der Energieversorgung durch Methoden der Annuitäts- und Kapitalwertrechnung zu ermitteln und die Zuverlässigkeit elektrischer Netze mittels Kombinationsverfahren und Abbildung von Markoff-Prozessen zu berechnen. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, netzbetriebliche Fragestellungen, wie Regelkonzepte für eine Leistungs-Frequenzregelung zu beantworten. Ebenso sind nach erfolgreicher Teilnahme die Studierenden in der Lage, die zielgerichtete Steuerung von Leistungsflüssen durch Eingriffe des Netzbetreibers sowie Analogien zwischen Strom- und Gasnetzen zu verstehen.</p>
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
<p>Teilnahme an Modulen EMB2 &amp; SCH1 und GET3 &amp; GET4</p>	<p><u>Einführung in die Elektrizitätsversorgung:</u> Klausur (90 Minuten) <u>Komponenten und Anlagen der Elektrizitätsversorgung:</u> Klausur (90 Minuten) <u>Power Electronics - Fundamentals, Topologies and Analysis :</u> Klausur (90 Minuten) <u>Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen</u> Klausur (90 Minuten) <u>Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen:</u> Klausur (90 Minuten)</p>



<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Elektrizitätsversorgungssysteme [BSETITTI-531.a/09]		0	3
Klausur Elektrizitätsversorgungssysteme [BSETITTI-531.b/09]	90	4	0
Vorlesung und Übung Komponenten und Anlagen der Elektrizitätsversorgung [BSETITTI-531.c/09]		0	3
Klausur Komponenten und Anlagen der Elektrizitätsversorgung [BSETITTI-531.d/09]	90	4	0
Vorlesung und Übung Power Electronics - Fundamentals, Topologies and Analysis [BSETITTI-531.e/09]		0	3
Klausur Power Electronics - Fundamentals, Topologies and Analysis [BSETITTI-531.f/09]	90	4	0
Vorlesung und Übung Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen [BSETITTI-531.g/09]		0	3
Klausur Planung und Betrieb von Elektrizitätsversorgungssystemen [BSETITTI-531.h/09]	90	4	0

**Modul: Praktikum Energietechnik [BSETITTI-532/09]**

<b>MODUL TITEL: Praktikum Energietechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	3	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Es werden die Inhalte der in der energietechnischen Praxis notwendigen mess- und systemtechnischen Kenntnisse vermittelt. Hierbei werden in einzelnen Projektaufgaben Simulationen erstellt und deren Ergebnisse mit praktischen Messungen verglichen, um die Zusammenhänge der einzelnen Komponenten (z.B. Steuerung, Motor) zu erlernen. Im Einzelnen werden Untersuchungen zu folgenden energietechnischen Systemen bzw. Betriebsproblemen durchgeführt: Synchronmaschine als Motor und Generator; Fremderregte Gleichstrommaschine, Reihenschlussmaschine; Asynchronmaschine mit Kurzschluss- und Schleifringläufer; Drehstromtransformatoren; Drehstromfreileitungen im Normalbetrieb und im Fehlerfall; Schutz vor gefährlichen Körperströmen; Netzgeführte Stromrichter, Gleichstromsteller, Wechselrichter mit Pulsdauermodulation; Wechsel- und Gleichspannungserzeugung und -messung; Durchschlaguntersuchungen, Stoßspannungsuntersuchungen.</p>			<p>Nach der Teilnahme an dem Praktikum Energietechnik, sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die in der wissenschaftlichen Laborpraxis und in der Industrie übliche und notwendige Mess- und Simulationstechnik der Elektrischen Energietechnik anzuwenden,</li> <li>• die Komponentenenergie technischer Systeme und deren Betrieb zu analysieren und selbstständig die Problemstellungen, insbesondere der Auslegung sowie des Betriebs im Fehlerfall, zu verstehen und Lösungsansätze zu erarbeiten,</li> <li>• Mess- und simulationstechnische Methoden zur Bestimmung der stationären Betriebskennwerte elektrischer Maschinen zu bewerten und diese anzuwenden,</li> <li>• die Grundlagen zur Hochspannungs-Erzeugung(AC, DC, Stoßspannung), -Messung, und Verteilung zu verstehen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Modul EMB1 Teilnahme			<p>a) Vorbereitung so, dass Verständnis der Versuche gewährleistet ist;                  b) Anwesenheit bei allen Versuchen;                  c) Abgabe einer vollständigen Versuchsauswertung (Protokoll) mit Interpretation der Ergebnisse.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Praktikum Energietechnik [BSETITTI-532.a/09]					3	3

**Modul: Wahlpflichtfach Mikro- und Nanoelektronik (5.Sem) [BSETITTI-541/09]**

<b>MODUL TITEL: Wahlpflichtfach Mikro- und Nanoelektronik (5.Sem)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	12	9	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p><u>Schaltungstechnik 2</u> (BME1.1):                  Differenzverstärker: Realisierung in MOS- und BJT Technik, mit aktiver Last, Kleinsignalverhalten                  Operationsverstärker: Kenngrößen und Modell, Frequenzkompensation, Entwicklungsvorgehen zweistufiger Aufbau, Digitale Schaltungen: Kenngrößen (log. Zustände, Pegel, FAN, Laufzeiten), Digitale Grundsaltungen (Inverter, NAND, NOR, EXOR, getaktete Logik), Bistabile Kippstufen (Aufbau auf Trs Ebene, Realisierung von Teilern), Halb- und Volladdierer, Spannungsgesteuerte Oszillatoren: Schwingbedingungen, Varaktoren in MOS Technologien, Realisierung auf Transistorebene, Frequenzumsetzende Schaltungen: Frequenzumsetzung, Single-Balanced Mixer, Gilbert Zelle, Phasenregelschleifen: Grundlagen, Phasendetektoren (XOR, Phasenfrequenzdetektor), Ladungspumpe, Beispiele (Typ I, Typ II), Filter: Kenndaten Tiefpass, Bandpass, Bi-quads (Übertragungsfunktion, komplexe Pole), Beispiel Sallen-Key Filter</p> <p><u>Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme</u> (BME1.2):                  Grundlagen der Technologie mikro- und nanoelektronischer integrierter Schaltungen, bipolare Schaltungen, CMOS Schaltungen: Waferfertigung, Grundlagen und Varianten der Photolithographie, Ätzverfahren, Dotierung durch Diffusion und Ionenimplantation, Metallisierung, Interconnect-Technologie, Gesamtprozess anhand eines CMOS-Inverters; Entwurf von elementaren analogen und digitalen Grundsaltungen, geometrische und elektrische Entwurfskriterien, rechnergestützter Entwurf (CAD), Kostenkriterien und quantitative Architektur- und Schaltungsoptimierung, Grundlagen der Mikrosystemtechnik.</p> <p><b>Wahl 1 aus 2:</b>  <u>Kommunikationstechnik</u> (BME1.3):                  Quellen und Kanäle: Entropie und Kanalkapazität -- einfache Kanalmodelle Binärkanal, Gauß-Kanal, Gauß-Fading Kanal                  Quellencodierung: Diskrete und kontinuierliche Nachrichtenquellen - Rate Distortion Funktion - Entropiecodierung - Quantisierung und Kompanidierung - Prädiktive Codierung - Transformationscodierung                  Kanalcodierung: Blockcodes - Faltungscodes - Algorithmen zur Decodierung                  Binärübertragung mit Tiefpasssignalen: Nyquist-Kriterium - Matched Filter - Entzerrung - Störverhalten und Bitfehlerwahrscheinlichkeiten                  Binärübertragung mit Bandpasssignalen: Basisbandmodell -</p>			<p><u>Schaltungstechnik 2</u> (BME1.1):                  Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die physikalische Ursache von Rauschen und dessen Auswirkung in Schaltkreisen qualitativ und quantitativ zu beschreiben,</li> <li>• einen zweistufigen Operationsverstärker auf Transistorebene nach vorgegebenen Spezifikation zu erstellen, zu dimensionieren und gegebenenfalls die Schaltungstopologie zu modifizieren,</li> <li>• Filter durch Kenndaten zu spezifizieren,</li> <li>• Realisierungsvarianten z.B. RC, SC, gmC im Bezug auf deren Anwendung zu bewerten,</li> <li>• Konzepte zur Spannungsversorgung und Arbeitspunkteinstellung unter Einbeziehung der Temperaturabhängigkeit zu verstehen,</li> <li>• Spannungsregler und Bandabstandreferenzen zu entwerfen,</li> <li>• die Auswirkung der Paarungsgenauigkeit (Matching) von integrierten Bauelementen auf den Schaltungsentwurf zu verstehen,</li> <li>• die Anwendung von A/D- bzw. D/A-Wandlern in Systemen unter Berücksichtigung der physikalischen Grenzen zu verstehen und zu spezifizieren,</li> <li>• die Realisierung einer Phasenregelschleife zu verstehen,</li> <li>• die Leistungseffizienz und die Linearität von Ausgangsstufen zu beurteilen.</li> </ul> <p><u>Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme</u> (BME1.2):                  Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• moderne Technologien und Abläufe zur Herstellung integrierter Schaltungen zu verstehen,</li> <li>• die verschiedenen Entwurfsstile und -methoden integrierter Systeme zu verstehen und deren Wechselwirkungen zu begreifen,</li> <li>• exemplarische digitale und analoge Grundsaltungen zu konzipieren, zu optimieren, zu bewerten und zu verifizieren,</li> <li>• die elementaren Grundlagen der Mikrosystemtechnik zu beherrschen,</li> <li>• diverse Technologievarianten im Bereich der Mikrosystemtechnik, der Leistungselektronik und der Photovoltaik adäquat einzusetzen.</li> </ul>			

<p>Modulationsarten: Amplitude Shift Keying (ASK), Phase Shift Keying (PSK), DPSK, QPSK, QAM und Frequency Shift Keying (FSK) - kohärenter und inkohärenter Empfang                  Analoge Übertragungsverfahren: AM und FM - Demodulation und Störverhalten                  Multiplex- und Vielfachzugriffsverfahren: Zeitmultiplex - Frequenzmultiplex - Code Division Multiple Access (CDMA) - Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM)  <u>Theoretische Informationstechnik 1</u> (BME1.4):                  Stochastische Modellierung: Grundregeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Zufallsvariable, Zufallsvektoren und Transformationen, n-dim. komplexe Normalverteilung, stochastische Modelle für Mobilfunkkanäle, stochastische Prozesse, lineare Systeme mit stochastischer Eingabestationäre stochastische Prozesse, Leistungsdichtespektrum, weißes Rauschen, Filterung von Rauschprozessen.;                  Elemente der Informationstheorie: Diskrete Modelle für Entropie und Transinformation, Kapazität, Quellenkodierung, Kanalkapazität und Fundamentalsatz der Kanalkodierung.</p>	<p><u>Kommunikationstechnik</u> (BME1.3):                  Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Zusammenhänge der Informationsübertragung über gestörte Kanäle zu verstehen,</li> <li>• die theoretischen Grenzen der Informationsübertragung zu erkennen,</li> <li>• die Grundbegriffe und die verschiedenen Konzepte der digitalen und analogen Informationsübertragung sicher zu beherrschen,</li> <li>• Nachrichtensysteme prinzipiell zu konzipieren, zu modellieren und zu analysieren.</li> </ul> <p><u>Theoretische Informationstechnik 1</u> (BME1.4):                  Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die abstrakte Modellierung und analytische Behandlung von informationsverarbeitenden Prozessen grundlegend zu verstehen,</li> <li>• die Modellierung auf praktische Anwendungsprobleme zu übertragen und somit</li> <li>• informationsübertragende Prozesse sicher und eigenständig zu modellieren, zu analysieren und die Leistungsfähigkeit zu bewerten.</li> </ul>
--	---

Voraussetzungen	Benotung
<p><u>Schaltungstechnik 2, Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme, Kommunikationstechnik</u>                  Teilnahme an Modulen EMB2 &amp; SCH1 und GET3 und GET 4  <u>Theoretische Informationstechnik 1</u>                  Teilnahme an Modulen GIN4 &amp; ASK und GET3 &amp; GET4</p>	<p>Schaltungstechnik 2:                  Klausur (90 Minuten)                  Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme:                  Klausur (90 Minuten)                  Kommunikationstechnik                  Klausur (90 Minuten)                  Theoretische Informationstechnik 1:                  Klausur (90 Minuten)</p>

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Schaltungstechnik 2 [BSETITTI-541.a/09]		0	3
Klausur Schaltungstechnik 2 [BSETITTI-541.b/09]	90	4	0
Vorlesung und Übung Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme [BSETITTI-541.c/09]		0	3
Klausur Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme [BSETITTI-541.d/09]	90	4	0
Vorlesung und Übung Kommunikationstechnik [BSETITTI-541.e/09]		0	3
Klausur Kommunikationstechnik [BSETITTI-541.f/09]	90	4	0
Vorlesung und Übung Theoretische Informationstechnik 1 [BSETITTI-541.g/09]		0	3
Klausur Theoretische Informationstechnik 1 [BSETITTI-541.h/09]	90	4	0
Rechenübung für Examenssemester Schaltungstechnik [BSETITTI-541.z/09]		0	1

**Modul: Praktikum Mikro- und Nanoelektronik [BSETITTI-542/09]**

<b>MODUL TITEL: Praktikum Mikro- und Nanoelektronik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	3	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Funktionsweise, Entwurf und Aufbau neuartiger nichtflüchtiger Speicher, Mikroelektroden zur elektrischen Stimulation von Nervenzellen, Drucksensortransponder für medizinische Implantate, Mikrosensoren zur Messung von Kräften und Momenten, Entwurf und Analyse elementarer Digitalschaltungen in den verschiedenen Entwurstilen, Entwurf und Optimierung elementarer Anlogschaltungen.</p>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Praktikum besitzen die Studierenden ein anhand des praktischen Umgangs vertieftes Wissen über die funktionalen Grundlagen integrierter Analog-, Digital-, Sensor- und Aktuatorschaltungen und verstehen grundlegend die zugehörigen Entwurfstechniken. Die Studierenden sind insbesondere in der Lage, den Aufbau und die Funktionsweise von nichtflüchtigen Speichern, von Mikroelektroden zur Stimulation von Nervenzellen, von Drucksensortranspondern und von Mikrosensoren mit ihren Anwendungen in der Medizin oder in der industriellen Technik zu erklären. Sie sind darüber hinaus in der Lage, elementare Digital- und Anlogschaltungen zu entwerfen, den Prototyp zu charakterisieren und zu optimieren.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Module EMB1 und GIN3 Teilnahme			<p>a) Vorbereitung so, dass Verständnis der Versuche gewährleistet ist;                  b) Anwesenheit bei allen Versuchen;                  c) Abgabe einer vollständigen Versuchsauswertung (Protokoll) mit Interpretation der Ergebnisse.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Praktikum Mikro- und Nanoelektronik [BSETITTI-542.a/09]					3	3

**Modul: Wahlpflichtfach Informations- und Kommunikationstechnik (5.Sem) [BSETITTI-551/09]**

MODUL TITEL: Wahlpflichtfach Informations- und Kommunikationstechnik (5.Sem)						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	12	9	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch (oder englisch)
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p><u>Kommunikationstechnik</u> (BIK1.1):                      Quellen und Kanäle: Entropie und Kanalkapazität -- einfache Kanalmodelle Binärkanal, Gauß-Kanal, Gauß-Fading Kanal                      Quellencodierung: Diskrete und kontinuierliche Nachrichtenquellen - Rate Distortion Funktion - Entropiecodierung - Quantisierung und Komprimierung - Prädiktive Codierung - Transformationscodierung                      Kanalcodierung: Blockcodes - Faltungscodes - Algorithmen zur Decodierung                      Binärübertragung mit Tiefpasssignalen: Nyquist-Kriterium - Matched Filter - Entzerrung - Störverhalten und Bitfehlerwahrscheinlichkeiten                      Binärübertragung mit Bandpasssignalen: Basisbandmodell - Modulationsarten: Amplitude Shift Keying (ASK), Phase Shift Keying (PSK), DPSK, QPSK, QAM und Frequency Shift Keying (FSK) - kohärenter und inkohärenter Empfang                      Analoge Übertragungsverfahren: AM und FM - Demodulation und Störverhalten                      Multiplex- und Vielfachzugriffsverfahren: Zeitmultiplex - Frequenzmultiplex - Code Division Multiple Access (CDMA) - Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM)  <b>Wahl 2 aus 3:</b>  <u>Schaltungstechnik 2</u> (BIK1.2):  <b>Differenzverstärker:</b> Realisierung in MOS- und BJT Technik, mit aktiver Last, Kleinsignalverhalten  <b>Operationsverstärker:</b> Kenngrößen und Modell, Frequenzkompensation, Entwicklungsvorgehen zweistufiger Aufbau,  <b>Digitale Schaltungen:</b> Kenngrößen (log. Zustände, Pegel, FAN, Laufzeiten), Digitale Grundsaltungen (Inverter, NAND, NOR, EXOR, getaktete Logik), Bistabile Kippstufen (Aufbau auf Trs Ebene, Realisierung von Teilern), Halb- und Volladdierer,  <b>Spannungsgesteuerte Oszillatoren:</b> Schwingbedingungen, Varaktoren in MOS Technologien, Realisierung auf Transistorebene,  <b>Frequenzumsetzende Schaltungen:</b> Frequenzumsetzung, Single-Balanced Mixer, Gilbert Zelle,  <b>Phasenregelschleifen:</b> Grundlagen, Phasendetektoren (XOR, Phasenfrequenzdetektor), Ladungspumpe, Beispiele (Typ I, Typ II),  <b>Filter:</b> Kenndaten Tiefpass, Bandpass, Biquads (Übertragungsfunktion, komplexe Pole), Beispiel Sallen-Key Filter  <u>Kommunikationsnetze</u> (BIK1.3):                      Kerninhalte des Kurses sind:</p>			<p><u>Kommunikationstechnik</u> (BIK1.1):                      Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,                      • die grundlegenden Zusammenhänge der Informationsübertragung über gestörte Kanäle zu verstehen,                      • die theoretischen Grenzen der Informationsübertragung zu erkennen,                      • die Grundbegriffe und die verschiedenen Konzepte der digitalen und analogen Informationsübertragung sicher zu beherrschen,                      • Nachrichtensysteme prinzipiell zu konzipieren, zu modellieren und zu analysieren.  <u>Schaltungstechnik 2</u> (BIK1.2):                      Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,                      • die physikalische Ursache von Rauschen und dessen Auswirkung in Schaltkreisen qualitativ und quantitativ zu beschreiben,                      • einen zweistufigen Operationsverstärker auf Transistorebene nach vorgegebenen Spezifikation zu erstellen, zu dimensionieren und gegebenenfalls die Schaltungstopologie zu modifizieren,                      • Filter durch Kenndaten zu spezifizieren,                      • Realisierungsvarianten z.B. RC, SC, gmC im Bezug auf deren Anwendung zu bewerten,                      • Konzepte zur Spannungsversorgung und Arbeitspunkteinstellung unter Einbeziehung der Temperaturabhängigkeit zu verstehen,                      • Spannungsregler und Bandabstandreferenzen zu entwerfen,                      • die Auswirkung der Paarungsgenauigkeit (Matching) von integrierten Bauelementen auf den Schaltungsentwurf zu verstehen,                      • die Anwendung von A/D- bzw. D/A-Wandlern in Systemen unter Berücksichtigung der physikalischen Grenzen zu verstehen und zu spezifizieren,                      • die Realisierung einer Phasenregelschleife zu verstehen,                      • die Leistungseffizienz und die Linearität von Ausgangsstufen zu beurteilen.  <u>Kommunikationsnetze</u> (BIK1.3):                      Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO/OSI Schichtenmodell</li> <li>• Verbindungs- und paketvermittelnde Netzwerke: Prinzipien und Vergleich</li> <li>• Techniken in der Sicherungsschicht, inklusive automatische Wiederholungsanfrage-Schemata (ARQ), Prinzipien des HDLC</li> <li>• Medienzugriffstechniken, insbesondere ALOHA, S-ALOHA, CSMA-Varianten, Kollisionsauflösungsmechanismen. Prinzipien des Ethernets (IEEE 802.3)</li> <li>• Internet Protokoll (IP): Adressierung und Netzwerkadressübersetzung</li> <li>• Grundlagen von Routingalgorithmen und Routingprotokolle: Link-State-Routing (Dijkstras Algorithmus), Distanzvektorrouting (Bellmann-Ford Algorithmus), Routing im Internet</li> <li>• Bridging und Switching</li> <li>• Transmission Control Protocol (TCP)</li> </ul> <p><u>Theoretische Informationstechnik 1</u> (BIK1.4):                  Stochastische Modellierung: Grundregeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Zufallsvariable, Zufallsvektoren und Transformationen, n-dim. komplexe Normalverteilung, stochastische Modelle für Mobilfunkkanäle, stochastische Prozesse, lineare Systeme mit stochastischer Eingabestationäre stochastische Prozesse, Leistungsdichtespektrum, weißes Rauschen, Filterung von Rauschprozessen.;                  Elemente der Informationstheorie: Diskrete Modelle für Entropie und Transinformation, Kapazität, Quellenkodierung, Kanalkapazität und Fundamentalsatz der Kanalkodierung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gegenwärtige technische Entwicklungen und Fortschritte auf dem Gebiet der Kommunikationstechnologie zu kennen,</li> <li>• verteilte Kommunikationsnetzwerke zu analysieren und deren Hauptgestaltungskomponenten zu identifizieren,</li> <li>• grundlegende Eigenschaften und Leistungsindikatoren gängiger Medienzugriffs-, Netzwerk- und Applikationsprotokolle zu erklären und sie in den Systemkontext von Kommunikationsnetzwerken einzuordnen,</li> <li>• die Eignung technischer Lösungen für vorgegebene Kommunikationsaufgaben zu bewerten,</li> <li>• ein allgemeines Verständnis für den schichtenbasierten historischen Kontext dieser Entwicklung zu besitzen.</li> </ul> <p>Folgende nicht fachbezogene Kompetenzen werden durch das Modul erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Verständnis für die Komplexität von Multikomponentensystemen,</li> <li>• die Kenntnis über eine allgemeine Terminologie zur Beschreibung umfangreicher technischer Systeme,</li> <li>• die Fähigkeit, Kernfragen der Verfügbarkeit und Effizienz technischer Systeme zu analysieren und Metriken zur Qualität ihrer Lösungen zu entwickeln,</li> <li>• die Fähigkeit, schichtenbasierte Systemmodelle auf Basis vorgegebener Schemata entwickeln zu können.</li> </ul> <p><u>Theoretische Informationstechnik 1</u> (BIK1.4):                  Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die abstrakte Modellierung und analytische Behandlung von informationsverarbeitenden Prozessen grundlegend zu verstehen,</li> <li>• die Modellierung auf praktische Anwendungsprobleme zu übertragen und somit</li> <li>• informationsübertragende Prozesse sicher und eigenständig zu modellieren, zu analysieren und die Leistungsfähigkeit zu bewerten.</li> </ul>
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
<p><u>Kommunikationstechnik, Schaltungstechnik 2:</u>                  Teilnahme an Modulen EMB2 &amp; SCH1 und GET3 &amp; GET4  <u>Kommunikationsnetze, Theoretische Informationstechnik 1:</u>                  Teilnahme an Modulen GIN4 &amp; ASK und GET3 &amp; GET4</p>	<p><u>Kommunikationstechnik:</u>                  Klausur (90 Minuten)  <u>Schaltungstechnik 2:</u>                  Klausur (90 Minuten)  <u>Kommunikationsnetze:</u>                  Klausur (90 Minuten)  <u>Theoretische Informationstechnik 1:</u>                  Klausur (90 Minuten)</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Kommunikationstechnik [BSETITTI-551.a/09]		0	3
Klausur Kommunikationstechnik [BSETITTI-551.b/09]	90	4	0
Vorlesung und Übung Schaltungstechnik 2 [BSETITTI-551.c/09]		0	3
Klausur Schaltungstechnik 2 [BSETITTI-551.d/09]	90	4	0
Vorlesung und Übung Kommunikationsnetze [BSETITTI-551.e/09]		0	3
Klausur Kommunikationsnetze [BSETITTI-551.f/09]	90	4	0
Vorlesung und Übung Theoretische Informationstechnik 1 [BSETITTI-551.g/09]		0	3
Klausur Theoretische Informationstechnik 1 [BSETITTI-551.h/09]	90	4	0
Rechenübung für Examenssemester Schaltungstechnik [BSETITTI-551.z/09]		0	1



**Modul: Praktikum Informations- und Kommunikationstechnik [BSETITTI-552/09]**

<b>MODUL TITEL: Praktikum Informations- und Kommunikationstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	3	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nachrichtengeräte und Datenverarbeitung: - Prädiktive Quellencodierung - Kanalcodierung</li> <li>Technische Akustik: - Elektroakustische Wandler</li> <li>Hochfrequenztechnik: - Mikrowellenmesstechnik</li> <li>Nachrichtentechnik: - Messungen an Musterfunktionen ergodischer Prozesse - Nachrichtenübertragung mit binären Trägerfunktionen</li> <li>Halbleitertechnik: - Faseroptische Übertragung</li> <li>Hochfrequenztechnik: - Mehrantennensysteme</li> <li>Integrierte Analogschaltungen: - Operationsverstärker</li> <li>Integrierte Systeme der Signalverarbeitung: - Systemsimulation</li> <li>Theoretische Informationstechnik: - Kryptographie oder Optimierung (wechselnd)</li> <li>Mobilfunknetze / COMNET - WLANs - Sensornetze und Netzwerksimulation</li> </ul>			<p>In Ergänzung zu der in Vorlesungen aus dem Modul IK 1 vermittelten Theorie der Kommunikationssysteme vermittelt das Praktikum die Kompetenz im Umgang mit den typischen Werkzeugen eines Systemingenieurs. Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden insbesondere in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>geeignete Messgeräte in der Kommunikationstechnik zu verstehen und zu handhaben,</li> <li>relevante Leistungsmerkmale kommunikationstechnischer Systeme messtechnisch zu erfassen (z.B. Bitfehlerraten, Paketverluste oder Signa-Stör- Abstände),</li> <li>Simulationswerkzeuge auf kommunikationstechnische Systeme anzuwenden,</li> <li>eine eigenständige Entwicklung einfacher elektronischer Schaltungen vorzunehmen,</li> <li>eigenständig einfache Algorithmen der Codierung und Modulation zu entwickeln,</li> <li>die messtechnische Erfassung und modellmäßige Darstellung komplexer technischer Zusammenhänge in Wort und Schrift zu präsentieren.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Module EMB1 und GIN3 Teilnahme			<p>a) Vorbereitung so, dass Verständnis der Versuche gewährleistet ist;</p> <p>b) Anwesenheit bei allen Versuchen;</p> <p>c) Abgabe einer vollständigen Versuchsauswertung (Protokoll) mit Interpretation der Ergebnisse</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Praktikum Informations- und Kommunikationstechnik [BSETITTI-552.a/09]					3	3

**Modul: Wahlpflichtfach Technische Informatik (5.Sem) [BSETITTI-561/09]**

<b>MODUL TITEL: Wahlpflichtfach Technische Informatik (5.Sem)</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>
5	1	12	9	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch (oder englisch)
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p><u>Betriebssysteme</u> (BT11.2):  <b>Einleitung und Steuersprachen:</b> Begriffsdefinitionen, Aufgaben und Struktur von Betriebssystemen, Steuersprachen und Shellprogrammierung,  <b>Betriebsmittel- und Prozessverwaltung:</b> Aufgaben der Betriebsmittel- und Prozessverwaltung, Prozesssynchronisation, Verklemmungen,  <b>Unterbrechungen:</b> Arten und Aufgaben von Unterbrechungen, Interruptsystem des 80x86,  <b>Arbeitsspeicherverwaltung:</b> Paging und Segmentierung, Seitenwechsel auf Abruf und Seitenverdrängungsstrategien, Segmentierung und Zugriffsschutz beim 80x86,  <b>Ein-/ Ausgabe:</b> E/A beim 80x86, Plattenspeicherverwaltung, Schichtung der E/A-Software,  <b>Dateisysteme:</b> Definitionen, Dateizugriff, Dateioperationen, Struktur und Schichtung, Beispiel  <u>Kommunikationstechnik</u> (BT11.3):                  Quellen und Kanäle: Entropie und Kanalkapazität -- einfache Kanalmodelle Binärkanal, Gauß-Kanal, Gauß-Fading Kanal                  Quellencodierung: Diskrete und kontinuierliche Nachrichtenquellen - Rate Distortion Funktion - Entropiecodierung - Quantisierung und Kompression - Prädiktive Codierung - Transformationscodierung                  Kanalcodierung: Blockcodes - Faltungscodes - Algorithmen zur Decodierung                  Binärübertragung mit Tiefpasssignalen: Nyquist-Kriterium - Matched Filter - Entzerrung - Störverhalten und Bitfehlerwahrscheinlichkeiten                  Binärübertragung mit Bandpasssignalen: Basisbandmodell - Modulationsarten: Amplitude Shift Keying (ASK), Phase Shift Keying (PSK), DPSK, QPSK, QAM und Frequency Shift Keying (FSK) - kohärenter und inkohärenter Empfang                  Analoge Übertragungsverfahren: AM und FM - Demodulation und Störverhalten                  Multiplex- und Vielfachzugriffsverfahren: Zeitmultiplex - Frequenzmultiplex - Code Division Multiple Access (CDMA) - Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM)  <b>und Wahl 1 aus 2:</b>  <u>Kommunikationsnetze</u> (BT11.1):                  Kerninhalte des Kurses sind:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO/OSI Schichtenmodell</li> <li>• Verbindungs- und paketvermittelnde Netzwerke: Prinzipien und Vergleich</li> </ul> </p>			<p><u>Betriebssysteme</u> (BT11.2):                  Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,  <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Modellierung von Betriebssystemen sowie deren technische Grundlagen zu verstehen und unterschiedliche Bewertungsansätze auf diese Systeme anzuwenden,</li> <li>• die Prinzipien der betriebssystemnahen Programmierung zu beherrschen,</li> <li>• die Synchronisation von Prozessen und Ausführungsfäden zu bewerten und Verbesserungsmöglichkeiten zu entwickeln,</li> <li>• die anhand eines Lehrbetriebssystems erworbenen Fähigkeiten selbständig weiter zu entwickeln (z.B. ein verbessertes Planungsverfahren entwickeln und in das bestehende Lehrbetriebssystem integrieren zu können).</li> </ul> <u>Kommunikationstechnik</u> (BT11.3):                  Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,  <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Zusammenhänge der Informationsübertragung über gestörte Kanäle zu verstehen,</li> <li>• die theoretischen Grenzen der Informationsübertragung zu erkennen,</li> <li>• die Grundbegriffe und die verschiedenen Konzepte der digitalen und analogen Informationsübertragung sicher zu beherrschen,</li> <li>• Nachrichtensysteme prinzipiell zu konzipieren, zu modellieren und zu analysieren.</li> </ul> <u>Kommunikationsnetze</u> (BT11.3):                  Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,  <ul style="list-style-type: none"> <li>• gegenwärtige technische Entwicklungen und Fortschritte auf dem Gebiet der Kommunikationstechnologie zu kennen,</li> <li>• verteilte Kommunikationsnetzwerke zu analysieren und deren Hauptgestaltungskomponenten zu identifizieren,</li> <li>• grundlegende Eigenschaften und Leistungsindikatoren gängiger Medienzugriffs-, Netzwerk- und Applikationsprotokolle zu erklären und sie in den Systemkontext von Kommunikationsnetzwerken einzuordnen,</li> <li>• die Eignung technischer Lösungen für vorgegebene Kommunikationsaufgaben zu bewerten,</li> </ul> </p>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Techniken in der Sicherungsschicht, inklusive automatische Wiederholungsanfrage-Schemata (ARQ), Prinzipien des HDLC</li> <li>• Medienzugriffsprotokolltechniken, insbesondere ALOHA, S-ALOHA, CSMA-Varianten, Kollisionsauflösungsmechanismen. Prinzipien des Ethernets (IEEE 802.3)</li> <li>• Internet Protokoll (IP): Adressierung und Netzwerkadressübersetzung</li> <li>• Grundlagen von Routingalgorithmen und Routingprotokolle: Link-State-Routing (Dijkstras Algorithmus), Distanzvektorrouting (Bellmann-Ford Algorithmus), Routing im Internet</li> <li>• Bridging und Switching</li> <li>• Transmission Control Protocol (TCP)</li> </ul> <p><u>Elektromagnetische Felder 1 (BT11.4):</u>                  Die vollständigen Maxwellschen Gleichungen - Der Energiesatz - Schnell veränderliche Felder - Maxwellsche Gleichungen bei beliebiger und bei harmonischer Zeitabhängigkeit - Polarisationszustand von Feldern - Telegrafengleichung - Wellengleichung - Helmholtzgleichung - Wellenausbreitung im unbegrenzten, homogenen, isotropen Medium - ebene Wellen - Kenngrößen von Wellen - Phasen-, Gruppen-, Energiegeschwindigkeit - Leistungsfluss und Energie im schnell veränderlichen Feld - Einführung des Poyntingvektors S - Reflexion und Transmission einer ebenen, harmonischen Welle an einer Grenzfläche - Skineffekt - elektrodynamische Potenziale (retardierte Potenziale) - Zerlegung nach TE- und TM-Feldern - Wellenausbreitung im Wellenleiter - Hertzscher Dipol - Lösung von Randwertproblemen bei Feldern mit harmonischer Zeitabhängigkeit - Lösung der Helmholtzgleichung durch Separationsansatz - Anpassung der Lösungen an die Grenzbedingungen - Lösung zweidimensionaler Probleme - TEM-Leitungen - Leitungsgleichungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ein allgemeines Verständnis für den schichtenbasierten Aufbau von Kommunikationsnetzen und den historischen Kontext dieser Entwicklung zu besitzen.</li> </ul> <p>Folgende nicht fachbezogene Kompetenzen werden durch das Modul erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Verständnis für die Komplexität von Multikomponentensystemen,</li> <li>• die Kenntnis über eine allgemeine Terminologie zur Beschreibung umfangreicher technischer Systeme,</li> <li>• die Fähigkeit, Kernfragen der Verfügbarkeit und Effizienz technischer Systeme zu analysieren und Metriken zur Qualität ihrer Lösungen zu entwickeln,</li> <li>• die Fähigkeit, schichtenbasierte Systemmodelle auf Basis vorgegebener Schemata entwickeln zu können.</li> </ul> <p><u>Elektromagnetische Felder 1 (BT11.4):</u>                  Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende elektrodynamische Probleme zu verstehen und die Maxwellschen Gleichungen darauf anzuwenden,</li> <li>• die notwendigen mathematischen Hilfsmittel der Vektoranalysis auszuwählen und einzusetzen,</li> <li>• die Ausbreitung ebener Wellen im Vakuum und in homogener Materie zu analysieren,</li> <li>• den Einfluss der Reflexion und Transmission an ebenen Grenzflächen auf die Wellenausbreitung zu berechnen,</li> <li>• das Problem der geführten Wellen auf entsprechende Randwertprobleme zurückzuführen,</li> <li>• allgemeine Lösungsstrategien auf Randwertprobleme, wie sie nicht nur in der Elektrodynamik vorkommen, anzuwenden,</li> <li>• Probleme für homogene Räume durch Integration über elementare Lösungen zu lösen,</li> <li>• grundlegende elektromagnetische Abstrahlungsprozesse zu verstehen,</li> <li>• zu entscheiden, wann geführte Wellen mit den vollständigen Maxwellschen Gleichungen beschrieben werden müssen und wann die einfacheren Leitungsgleichungen verwendet werden können.</li> </ul>
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
<p><u>Betriebssysteme, Kommunikationsnetze:</u>                  Teilnahme an Modulen GIN4 &amp; ASK und GET3 &amp; GET4</p> <p><u>Kommunikationstechnik, Elektromagnetische Felder:</u>                  Teilnahme an Modulen EMB2 &amp; SCH1 und GET3 &amp; GET4</p>	<p><u>Betriebssysteme:</u>                  Klausur (90 Minuten)</p> <p><u>Kommunikationstechnik:</u>                  Klausur (90 Minuten)</p> <p><u>Kommunikationsnetze:</u>                  Klausur (90 Minuten)</p> <p><u>Elektromagnetische Felder 1:</u>                  Klausur (90 Minuten)</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Kommunikationsnetze [BSETITTI-561.a/09]		0	3
Klausur Kommunikationsnetze [BSETITTI-561.b/09]	90	4	0
Vorlesung und Übung Betriebssysteme [BSETITTI-561.c/09]		0	3
Klausur Betriebssysteme [BSETITTI-561.d/09]	90	4	0
Vorlesung und Übung Kommunikationstechnik [BSETITTI-561.e/09]		0	3
Klausur Kommunikationstechnik [BSETITTI-561.f/09]	90	4	0
Vorlesung und Übung Elektromagnetische Felder 1 [BSETITTI-561.g/09]		0	3
Klausur Elektromagnetische Felder 1 [BSETITTI-561.h/09]	90	4	0

**Modul: Praktikum Technische Informatik [BSETITTI-562/09]**

<b>MODUL TITEL: Praktikum Technische Informatik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	3	3	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verteilte und echtzeitfähige Systeme</li> <li>• Entwurf und Implementierung von C/C++ Compilern</li> <li>• Akustik</li> <li>• Digitale Bildverarbeitung</li> <li>• Kryptographie</li> <li>• Optimierung</li> <li>• Virtuelle Welten</li> <li>• Netzwerkprotokolle</li> <li>• Simulation</li> <li>• Multimedia-Systeme</li> </ul>			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Praktikum sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• messtechnische, simulationstechnische und konzeptionelle Untersuchungen an Funktionsblöcken, ausgewählten Algorithmen und Anwendungen der Technischen Informatik durchzuführen,</li> <li>• das Zusammenspiel der einzelnen Funktionsblöcke der behandelten Systeme zu verstehen und zu erläutern,</li> <li>• Versuchsprotokolle aus Messreihen zu erstellen und zu interpretieren,</li> <li>• eigenständig Komponenten zur Analyse und Erweiterung der behandelten Systeme zu programmieren.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Module EMB1 und GIN3 Teilnahme			<p>a) Vorbereitung so, dass Verständnis der Versuche gewährleistet ist;</p> <p>b) Anwesenheit bei allen Versuchen;</p> <p>c) Abgabe einer vollständigen Versuchsauswertung (Protokoll) mit Interpretation der Ergebnisse.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Praktikum Technische Informatik [BSETITTI-562.a/09]					3	3

**Modul: Zusatzqualifikationen [BSETITTI-571/09]**

<b>MODUL TITEL: Zusatzqualifikationen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	2	6	6	jedes Semester	WS 2009/2010	deutsch/englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Im Bereich der Zusatzqualifikationen können Veranstaltungen aus dem gesamten Angebot der RWTH Aachen gewählt werden. Hier kommen Fächer in Betracht z.B. aus Lehraufträgen der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik oder aus dem Angebot anderer Fakultäten. Insbesondere aus folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marketing</li> <li>• Recht</li> <li>• Wirtschaft</li> <li>• Organisation</li> <li>• Kommunikation</li> <li>• Qualitätsmanagement</li> <li>• Absatz und Beschaffung</li> <li>• Projekt Leonardo</li> <li>• oder Sprachkurse</li> </ul> <p>Die dem Modul zugeordneten Veranstaltungen stellen nur einen kleinen Ausschnitt der möglichen Kurse dar.</p> <p>Bei Zulassungsbeschränkten Kursen ist unter Umständen zu nächst die Teilnahmemöglichkeit mit dem anbietenden Lehrstuhl zu klären.</p>			<p>Durch den Besuch von Veranstaltungen aus dem Katalog Zusatzqualifikation gewinnen die Studenten außerfachliche Kompetenzen. Die exakten Lernergebnisse gehen aus der Modulbeschreibung des gewählten Fachs hervor.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			Die Kurse werden jeweils mit einem Leistungsnachweis (bestanden oder nicht bestanden) abgeschlossen. Die Anmeldung zur Prüfung erfolgt in der Regel direkt beim Prüfer.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Zusatzqualifikationen [BSETITTI-571.a/09]					6	6

**Modul: Wahlfach 6. Semester [BSETITTI-601/09]**

<b>MODUL TITEL: Wahlfach 6. Semester</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	8	6	jedes 2. Semester	SS 2010	deutsch/englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt		Lernziele				
<p><b><u>2 Fächer aus folgendem Katalog:</u></b>  <u>Grundlagen Elektrischer Maschinen</u> (BET2.3):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformator: Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltbild, Spannungsgleichungen, Betriebsverhalten, Drehstromtransformator.</li> <li>• Gleichstrommaschine: Aufbau und Wirkungsweise, Ankerwicklungen, induzierte Spannung, Drehmoment, Spannungsgleichung, Betriebsverhalten als Motor und Generator (Fremd-, Nebenschluss-, Permanent-, Reihenschluss-, Doppelschlusserregung), Kommutierung, Ankerrückwirkung.</li> <li>• Drehfeldtheorie: Aufbau einer Drehstrommaschine, Wechseldurchflutung, Drehdurchflutung, Drehstromwicklung, Wicklungsfaktor, induzierte Spannung, Drehmoment, Drehfeldleistung.</li> <li>• Asynchronmaschine: Ersatzschaltbild, Berechnung der Induktivität und Widerstände, Betriebsverhalten, Kreisdiagramm, technische Anforderungen, Käfigläufer, Stromverdrängungsläufer, Drehzahlstellung, Anlaufverhalten, Asynchrongenerator.</li> <li>• Synchronmaschine: Ersatzschaltbild, Zeigerdiagramm, Turbo-/Schenkelpolgenerator, Leerlauf, Dauerkurzschluss, Inselbetrieb, Betrieb am starren Netz, Permanenterregte Synchronmaschinen, Klauenpolgenerator.</li> <li>• Kleinmaschinen für Einphasenbetrieb: Universalmotor, Einphasenasynchronmotor, Spaltpolmotor.</li> <li>• Sondermaschinen und Linearmotoren</li> </ul> <p><u>Hoch- und Mittelspannungsschaltgeräte und -anlagen</u> (BET2.4):                      Im Seminar wird die Schaltgeräte- und Anlagentechnik ausgehend von den physikalischen Grundlagen bis zu wirtschaftlichen Aspekten umfassend behandelt. Hierzu gehören u.a. Schaltgeräte, Schaltanlagen oder Schutzeinrichtungen sowie deren Bauweise und Anschluss im Netz. Betriebserfahrungen mit moderner Anlagentechnik aus Sicht der Energieversorgungsunternehmen und Informationen über gültige Vorschriften und Normen gehören ebenso zum Inhalt.                      Betrachtete Betriebsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SF6-Hochleistungsschalter</li> <li>• Vakuumschalter</li> <li>• Hochspannungssicherungen</li> <li>• Kabel- und Freileitungen</li> </ul>		<p><u>Grundlagen Elektrischer Maschinen:</u>                      Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die elektromagnetische Umformung elektrischer Energie erworben;</li> <li>• kennen sie grundlegende Topologien von elektromagnetischen Kreisen, die zur Energieumwandlung geeignet sind und verstehen die physikalischen Effekte der Spannungsinduktion und können diese praktisch anwenden;</li> <li>• besitzen sie ein grundlegendes Verständnis des Aufbaus, der Wirkungsweise und des stationären Betriebsverhaltens elektrischer Maschinen.</li> </ul> <p><u>Hoch- und Mittelspannungsschaltgeräte und -anlagen:</u>                      Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden einen Überblick über den Aufbau und die Funktionsweise von Komponenten und Anlagen der Energieübertragung und -verteilung erworben. Sie können den Aufbau von elektrischen Netzen der verschiedenen Spannungsebenen erläutern und die jeweils verwendeten Komponenten benennen.                      Die Studierenden sind in der Lage, unterschiedliche Typen von SF6-Hochleistungsschaltern zu benennen und deren Funktionsweise beim Abschalten von Strömen zu beschreiben. Sie kennen die technisch sinnvollen Einsatzzwecke von SF6-Hochleistungsschaltern und können diese von Einsatzzwecken von Vakuumschaltern unterscheiden. Die Studierenden können den Aufbau und die Funktion der Bauteile und Baugruppen von Vakuumschaltern an einem Schaltermuster erläutern. Sie sind in der Lage, die physikalischen Vorgänge im Vakuumschalter beim Abschalten eines Kurzschlussstromes qualitativ zu beschreiben.                      Die Studierenden können Typen von Hochspannungshochleistungssicherungen benennen und deren charakteristische Unterschiede und Einsatzzwecke erläutern. Sie sind in der Lage den Aufbau und den Zweck der Sicherungsbauteile anhand von Sicherungsmustern zu beschreiben. Die Studierenden können erläutern, wie sich eine Sicherung beim Abschalten von Kurzschlussströmen verhält und warum es zum strombegrenzenden Abschalten kommt. Die Studierenden können Kabel und Freileitungen als Komponenten zur Übertragung elektrischer Energie benennen und kennen deren spezifische technische Vor- und Nachteile beim Einsatz in der Nieder-, Mittel- und Hochspannung. Sie können anhand eines Energiekabelmusters die einzelnen Schichten sowie deren Funktion benennen. Sie sind in der Lage, den Aufbau eines Leiters für Freileitungen an einem Muster zu erläutern und die</p>				



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungstransformatoren</li> <li>• Hochspannungsgleichstromübertragung</li> <li>• Hoch- / Mittelspannungsschaltanlagen</li> </ul> <p><u>VLSI-Schaltungen und -Architekturen (BME2.2):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Chronologie und Motivation: Moore's Law, Joy's Law, und ITRS Roadmap, System- und Deep Sub-micron-Herausforderungen, Implementierungsalternativen.</li> <li>• CMOS-Grundlagen und digitale CMOS-Schaltungen: MOS-Transistor-Eigenschaften und Parasitics.</li> <li>• CMOS-Schaltungstechniken: statische, dynamische und Verlustleistungseigenschaften, Grundzüge der quantitativen Optimierung.</li> <li>• Eigenschaften typischer DSP-Algorithmen und Arithmetikkomponenten: Grundlagen, Iterativität, Rekursivität, Lokalität.</li> <li>• Mapping-Techniken: Algorithmus - Signalflussgraph - Layout, Äquivalenztransformationen, Scheduling, Assignment, Re-Timing, Pipelining, Multiplexing in Time and Space, Entwurststile und deren Wechselwirkungen.</li> <li>• Exemplarische Beispiele: Transversal-, Multiraten-, rekursive Filter, Kanaldecoder-Komponenten, Optimierung im Entwurfsraum</li> </ul> <p><u>Grundlagen der Hochfrequenzsystemtechnik (BME2.3):</u> Die Veranstaltung wendet sich nicht nur an Studenten der Vertiefungsrichtungen Informations- und Kommunikationstechnik und Mikro- und Nanoelektronik, sondern bietet Studierenden aller Vertiefungsrichtungen einen Einblick in die Anwendung von Funksystemen.</p> <p><b>Modulation:</b> SNR vers. Eb/N0, Äquivalente Rauschbandbreite, analoge Verfahren: FM, AM, digitale Verfahren ASK, FSK, PSK, MSK und QAM, Intersymbolinterferenz, Impulsformung, unerwünschte Aussendungen,</p> <p><b>Grundlagen:</b> Frequenzumsetzung, Anpassung, Verstärkung, Rauschen, Friis'sche Formel, Empfindlichkeit,</p> <p><b>Nichtlinearitäten:</b> Kompression, Blocking, Intermodulation, Kaskadierte Interzept-Punkte,</p> <p><b>Pegelplan</b> für kaskadierte HF-Zweitore, Eingangsbezogene Darstellung für integrierte Schaltungen, Kombination beider Ansätze für teilintegrierte System;</p> <p><b>HF-Komponenten:</b> Keramikfilter, SAW-Filter, Antennenbauformen, HF-Schalter, Oszillatoren, rauscharme Verstärker, Mischer, &amp;#8721;Wandler, Grundlegende Empfängerkonzepte: Heterodyn-, Homodyn- und Low-IF-Empfänger, Polyphasenfilter, Spektrumsanalyse: Funktionsgruppen eines Spektrumsanalysators,</p> <p><b>Grundlegende Senderkonzepte:</b> FM- und AM-modulierte Systeme, Sender für konstante Einhüllende: PLL-basierte Modulatoren, Sender für nicht-konstante Einhüllende: Heterodyn-Transmitter, Direktmodulator, Polar-Transmitter;</p> <p><b>Funksysteme:</b> Umsetzung der Anforderungen in Blockanforderungen, mögliche Architekturen und Architekturauswahl. Beispiele: Mobilfunk/GSM, Smart Metering/ZigBee, Medizintechnik/ Bluetooth Low Energy</p> <p><b>Serielle Datenübertragung:</b> Optische Übertragung, Takt- und Daten-Rückgewinnung</p>	<p>Verwendung der Materialien Aluminium und Stahl zu begründen.</p> <p>Den Zweck, das physikalische Prinzip und den Aufbau von Leistungstransformatoren können die Studierenden wiedergeben. Sie sind in der Lage, den Aufbau des Aktivteils schematisch zu skizzieren und den Aufbau sowie die Anordnung der einzelnen Baugruppen zu beschreiben und zu begründen.</p> <p>Die Studierenden kennen die Eckwerte (Spannungsebenen, Umrichterprinzipien, Ströme, Leitungsführung) der heute verfügbaren Technologien zur Hochspannungsgleichstromübertragung. Sie können Vor- und Nachteile der Technologie im Vergleich zur Drehstromtechnik benennen und begründen. Die Studierenden kennen wesentliche Schaltungskonzepte von Hoch- und Mittelspannungsschaltanlagen und können diese skizzieren sowie deren Vor- und Nachteile benennen. Sie können anhand von Querschnittsskizzen von gasisolierten Mittelspannungsschaltanlagen die Bauteile und deren Funktion benennen.</p> <p><u>VLSI-Schaltungen und -Architekturen:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Eigenschaften und Implikationen moderner nanoskaliger CMOS-Technologien, elementare Logik- und Arithmetiksaltungen und die Prinzipien zur Konzeption von Architekturblocken durch quantitative Optimierung im Entwurfsraum. Sie können elementare Logik- und Arithmetiksaltungen optimieren und hinsichtlich ihrer Performance und Kosten bewerten. Sie können die unterschiedlichen Entwurststile gegeneinander bewerten und auf dieser Basis selbstständig neue Architekturblocke konzipieren, optimieren und verifizieren.</p> <p><u>Grundlagen der Hochfrequenzsystemtechnik:</u> Den Studierenden werden grundlegende Kenntnisse der Hochfrequenzsystemtechnik vermittelt. Die Studierenden erhalten ein Verständnis für die unterschiedlichen Empfänger- und Sender-Architekturen auf Blockschaltzebene und deren Auswirkung auf die relevanten Systemkenngrößen.</p> <p>Die Studierenden sind nach dem Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blockschaltbilder von Hochfrequenzsystem zu analysieren und deren Eigenschaften im Bezug auf verschiedene Anwendungen zu bewerten,</li> <li>• die Randbedingungen für den Einsatz von HF-Systemen in Funksystemen und/oder industriellen Anwendungen zu verstehen,</li> <li>• die grundlegende Funktion eines Funksystems bzw. eines HF-Sensors oder eines HF-Messgerätes zu verstehen.</li> </ul> <p><u>Sensoren:</u> Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen verschiedener Sensorsysteme zu verstehen und dieses Wissen zum Design von Sensoren einzusetzen, die sowohl im industriellen Bereich als auch im Haushalt oder bei der KFZ-Technik verwendet werden,</li> </ul>
--	---



<p><b>HF-Sensoren:</b> FMCW-Radar. Füllstand, Feuchte, etc.,  <b>industrielle Anwendungen:</b> RFID, Lokalisierung</p> <p><u>Sensoren</u> (BME2.4):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweisen und Applikationen der relevanten Sensorklassen;</li> <li>• Sensoren als Systemkomponenten,</li> <li>• Temperatursensoren,</li> <li>• Kraft- und Drucksensoren,</li> <li>• Magnetfeldsensoren,</li> <li>• optische Sensoren,</li> <li>• chemische Sensoren;</li> <li>• beispielhaft komplexe Sensorarrays.</li> </ul> <p><u>Herstellungsprozesse für siliziumbasierte Mikrosysteme</u> (BME2.5):          CMOS-Prozess als Grundlage, Silizium als Werkstoff, Lithographie, Schichtherstellung, Strukturierung, Oberflächen- und Volumenmikromechanik, Ligaverfahren, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme, Fertigungsgeräte, Reinraumtechnik, Vakuumtechnik</p> <p><u>Cryptography 1</u> (BIK2.1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassische Kryptographie: Kryptoanalyse klassischer Chiffren, Frequenzanalyse, allgemeine Angriffsarten</li> <li>• Entropie und perfekte Sicherheit: Äquivokation, Redundanz, One-time-pad Schnelle Blockchiffren: DES; AES, IDEA, Operationsmodi</li> <li>• Zahlentheoretische Referenzprobleme: Primzahltests, Faktorisierung ganzer Zahlen, erweiterter Euklidischer Algorithmus, Chinesischer Restsatz, diskreter Logarithmus, Diffie-Hellman-Schlüsselaustausch, Shamirs No-key-Protokoll</li> <li>• Public-key-Verschlüsselung: grundlegende Konzepte, RSA Verschlüsselung, Sicherheit von RSA, Aspekte zur Implementation</li> <li>• Authentifizierung und digitale Signaturen: Challenge-and-response, RSA-Authentifizierung und digitale Signaturen</li> </ul> <p><u>Grundlagen des Compilerbaus</u> (BIK2.2):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lexikalische Analyse,</li> <li>• Syntaxanalyse,</li> <li>• Semantische Analyse,</li> <li>• Symboltabellen,</li> <li>• Zwischencode-Formate,</li> <li>• Flussanalyse,</li> <li>• Zwischencode-Optimierung,</li> <li>• Speicherverwaltung,</li> <li>• Zielprozessorklassen,</li> <li>• Codeselektion,</li> <li>• Registerallokation,</li> <li>• Scheduling</li> </ul> <p><u>Mustererkennung in Bilddaten</u> (BIK2.3):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie;</li> <li>• statistische Entscheidungsverfahren;</li> <li>• Zufallsvektoren;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe Sensorarrays (z.B. elektronische Nasen) mit Hilfe der Funktionsweise verschiedener Sensor-typen (Kraft- und Drucksensoren, Temperatursensoren oder chemische Sensoren) zu erstellen,</li> <li>• Sensorsysteme bezüglich ihrer technischen Kenndaten zu bewerten und für geforderte Anwendungsfälle zu optimieren.</li> </ul> <p><u>Herstellungsprozesse für siliziumbasierte Mikrosysteme:</u>          Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung von Silizium als Werkstoff in der Mikrosystemtechnik zu verstehen</li> <li>• den Aufbau und die Funktionsweise eines Reinraums zu beschreiben</li> <li>• die Herstellungsprozesse siliziumbasierter Mikrosysteme zu verstehen und zu erklären</li> <li>• den Aufbau und die Funktionsweise der zur Herstellung benötigten Maschinen und Geräte zu beschreiben</li> <li>• die Prozesse der Aufbau- und Verbindungstechnik zu verstehen und die benötigten Maschinen und Geräte zu erklären.</li> </ul> <p><u>Cryptography 1:</u>          After successful participation in the course lectures the students will have acquired a basic knowledge in modern methods of encryption and authentication as well as in the underlying protocols and mathematical foundations. Students will be able to transfer this knowledge to practical systems. Students will have acquired skills to select appropriate cryptosystems for different types of applications.</p> <p><u>Grundlagen des Compilerbaus:</u>          Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, ein Compiler-Frontend für eine gegebene Sprache mit Hilfe von Werkzeugen wie lex und yacc zu entwerfen, sowie einen Assembler-Codegenerator für einen gegebenen Prozessorbefehlssatz zu erstellen. Die Studierenden erwerben in der Lehrveranstaltung ein grundlegendes Verständnis des Compilerbaus, der Verarbeitung formaler Sprachen und der Generierung von Assembler-Codes.</p> <p><u>Mustererkennung in Bilddaten:</u>          Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegende Funktionsweise der einzelnen Komponenten von Mustererkennungssystemen zu verstehen,</li> <li>• die Grundlagen statistischer Entscheidungsverfahren zu verstehen,</li> <li>• die Eignung von Merkmalen für die Klassifikation zu analysieren,</li> <li>• die Standardverfahren der linearen Merkmalsextraktion anzuwenden,</li> <li>• die Methoden der Mustererkennung auf die Klassifikation von Texturen und auf die Detektion von Bewegung anzuwenden.</li> </ul>
--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenrepräsentation und Merkmalsgewinnung;</li> <li>• lineare und quadratische Klassifikation;</li> <li>• Klassifikation von Texturen;</li> <li>• SVM;</li> <li>• nichtparametrische Klassifikation;</li> <li>• kontext-abhängige Klassifikation mittels Markovfeldern;</li> <li>• Bewegungserkennung;</li> <li>• unüberwachte Klassifikation,</li> <li>• Bildsegmentierung.</li> </ul> <p><u>Einführung in die Medizintechnik (BIK2.4):</u> Einführung in die Anatomie und Physiologie, Grundlagen der Elektrophysiologie, Phasenübergänge an Grenzflächen, Stromwirkung auf biologisches Gewebe, Physiologische Regelkreise Ausgewählte Kapitel der Elektromedizin: Medizinische Messtechnik, Intensivmedizinische Gerätetechnik, Herzschrittmacher und Defibrillatoren, Tragbare Medizintechnik (Personal Health Care)</p> <p><u>Mobilfunk-Systemkonzepte (BIK2.5)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung und heutiger Stand des Mobilfunks</li> <li>• Funkkanal und Physical Layer Modellierung,</li> <li>• Zellularer Netzaufbau, Sektorisierung, Gleich- und Nachbarkanalstörungen</li> <li>• Kapazität und Qualität (Einflussfaktoren)</li> <li>• Antennen-Diversität zur Reduktion von Fading-Einflüssen, Grundkonzept der Mehrantennentechnik</li> <li>• Prinzipien zur Reduktion von Eigeninterferenzen (Entzerrung des Funkkanals)</li> <li>• Konzepte digitaler Mobilkommunikationssysteme</li> <li>• GSM (Global System for Mobile Communications),</li> <li>• UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) sowie dessen Erweiterungen HSPA (High Speed Packet Access) und LTE (Long Term Evolution)</li> <li>• IEEE 802.16 (WiMAX)</li> <li>• Zukünftiger mobiler Internetzugang: 3GPP, IMT Advanced</li> </ul> <p><u>Informationsübertragung (BIK2.6):</u> <b>Verfahren der Binärübertragung:</b> Korrelationsempfänger für AWGN-Kanäle; Interferenz; Nyquist-Kriterium; Binärübertragung mit Tiefpasssignalen (unipolar und bipolar); Mehrpegel-Übertragung; Übertragung mit orthogonalen Trägersignalen; Leitungscodierung; Kanalverzerrung; Binärübertragung mit Bandpasssignalen; Demodulation, Empfang im Tiefpassbereich; kohärenter und inkohärenter Empfang; Rice-Verteilung und Rayleigh-Verteilung; Quadraturverfahren; Synchronisation; Störverhalten <b>Analoge Übertragungsverfahren:</b> Pulsamplitudenmodulation; Amplitudenmodulation; Winkelmodulation; Empfang und Störverhalten <b>Multiplexverfahren:</b> Zeitmultiplex; Frequenzmultiplex; Codemultiplex: Direct Sequence CDMA, Codefolgen für synchronen und asynchronen Empfang, Frequency Hopping, Empfängerkonzepte (Rake, MUD); Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM); Diversity, MIMO, Space-Time-Codes</p>	<p><u>Einführung in die Medizintechnik:</u> Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, die Grundprinzipien der Anatomie und der Physiologie des Menschen zu verstehen. Die Studenten kennen die Wirkung von elektrischem Strom auf biologisches Gewebe und die grundlegenden Schutzmechanismen. Die Studenten kennen die Grundlagen der Erfassung von Biopotentialen und der Bioimpedanzmesstechnik. Durch intensive Schulung auf dem Gebiet der Elektromedizin erhalten die Studierenden Kenntnisse zur Entwicklung medizinischer Mess- und Gerätetechnik. Darüber hinaus werden Fähigkeiten vermittelt, um Methoden der Regelungstechnik auf physiologische Regelkreise anzuwenden.</p> <p><u>Mobilfunk-Systemkonzepte:</u> Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis der Übertragungstechnik digitaler zellularer Mobilfunknetze erworben. Sie besitzen insbesondere die Methodenkompetenz,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe zellulare Mobilfunksysteme auf abstrakter Systemebene zu modellieren,</li> <li>• durch Modellierung die wesentlichen Einflussfaktoren auf die Qualität und die Kapazität eines Mobilfunknetzes zu erfassen,</li> <li>• unterschiedliche Mobilfunkkonzepte nach objektiven Kriterien zu vergleichen und zu bewerten,</li> <li>• Vor- und Nachteile aktueller und künftiger Mobilfunkstandards zu erkennen.</li> </ul> <p><u>Informationsübertragung:</u> Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegend die Rolle von Trägersignalen bei der analogen und digitalen Übertragung, sowie Empfängerkonzepte zu deren optimaler Detektion und Demodulation zu verstehen,</li> <li>• das Störverhalten von Kanälen auf die Empfangsqualität des jeweiligen Nutzsignals abzubilden,</li> <li>• Methoden der Statistik auf die Optimierung von Komponenten der Kommunikationstechnik (z.B. Quantisierer, Empfänger) anzuwenden,</li> <li>• die grundlegende Funktionsweise der einzelnen Komponenten moderner Übertragungsverfahren in ihrem Zusammenspiel zu verstehen.</li> </ul> <p><u>Theoretische Informationstechnik 2</u> Die Zuhörer sind nach der Teilnahme in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Kapazitätsgrenzen allgemeiner Kommunikationskanäle zu berechnen,</li> <li>• mit fortgeschrittenen Modellen Kommunikationsprozesse zu optimieren,</li> <li>• die Grundlagen zum Verständnis aktueller Forschung im Bereich von Vektorkanälen und Mehrantennensystemen zu begreifen, eigenständig anzuwenden und weiterzuentwickeln.</li> </ul>
--	---

<p><b>Grenzen der Übertragung:</b> Diskrete und kontinuierliche Nachrichtenquellen; Umwandlung durch Pulsmodulation (PCM), Einfluss auf Störverhalten; Rate Distortion Funktion, Kanalkapazität und Shannongrenze; Bandbreiteneffizienz; Verfahren mit Bandbreitendeckung; Kombination Quellencodierung, Kanalcodierung und Modulation</p> <p><u>Theoretische Informationstechnik 2 (BIK2.7):</u></p> <p><b>Kontinuierliche Modelle Informationstheorie:</b> differentielle Entropie und Transinformation, Gaußkanäle mit binärer und reeller Eingabe, bandbegrenzte Gaußkanäle, komplexe MIMO-Kanäle und ihre Kapazität unter CSI und Rayleigh Fading.</p> <p><b>Lineare Systeme und Anwendungen:</b> Detektion und Kanalschätzung, Signalverarbeitung bei Antennenarrays, Analyse von CDMA;</p> <p><b>Optimierung und Algorithmen für schwere Probleme:</b> Lineare Programmierung, Branch-and-Bound, Heuristiken für Kanaluweisung, Simulated Annealing und andere zufallsgesteuerte Verfahren. Optimierung, Elemente der Planung von Zellnetzen. <u>Einführung in die Akustik (BIK2.8):</u> Einführung in die Grundlagen der Schallausbreitung und Schallfeldberechnung, akustische Mess- und Aufnahme- und Wiedergabetechnik, Anatomie und Physiologie des menschlichen Gehörs, Psychoakustik, 3D Sound</p>	<p><u>Einführung in die Akustik:</u></p> <p>Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis von Akustik in unterschiedlichen Bereichen entwickeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Akustik und deren Interaktion mit der menschlichen Wahrnehmung</li> <li>• Akustik in den Ingenieurwissenschaften (z.B. Elektrotechnik, Automobiltechnik, Bauwesen)</li> <li>• Akustik in der Messtechnik und der Audio- und Medientechnik</li> </ul>
<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p><b>Benotung</b></p>
<p><u>Grundlagen Elektrischer Maschinen; Hoch- und Mittelspannungsschaltgeräte und -anlagen:</u> Teilnahme an den Modulen BET1</p> <p><u>VLSI-Schaltungen und - Architekturen; Sensoren; Herstellungsprozesse für siliziumbasierte Mikrosysteme:</u> Teilnahme an den Modulen BME1</p> <p><u>Grundlagen der Hochfrequenzsystemtechnik:</u> Teilnahme an den Modulen BME1 oder BIK1</p> <p><u>Cryptography 1:</u> Teilnahme an den Modulen BT11 oder BIK1; Englische Sprachkenntnisse</p> <p><u>Grundlagen des Compilerbaus; Mustererkennung in Bilddaten; Einführung in die Medizintechnik:</u> Teilnahme an den Modulen BT11 oder BIK1;</p> <p><u>Mobilfunk-Systemkonzepte:</u> Teilnahme Vorlesung Kommunikationstechnik</p> <p><u>Informationsübertragung:</u> Teilnahme GET4</p> <p><u>Theoretische Informationstechnik 2:</u> Teilnahme an Modulen GIN4 &amp; ASK und GET3 &amp; GET4</p> <p><u>Einführung in die Akustik:</u> Teilnahme an den Modulen BT11 oder BIK1 oder BET1</p>	<p><u>Grundlagen Elektrischer Maschinen:</u> Klausur (90 Minuten)</p> <p><u>Hoch- und Mittelspannungsschaltgeräte und -anlagen:</u> mündliche Prüfung (30 Minuten)</p> <p><u>VLSI-Schaltungen und - Architekturen:</u> mündlich Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)</p> <p><u>Grundlagen der Hochfrequenzsystemtechnik:</u> Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)</p> <p><u>Sensoren:</u> Klausur (90 Minuten)</p> <p><u>Herstellungsprozesse für siliziumbasierte Mikrosysteme:</u> Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)</p> <p><u>Cryptography 1:</u> Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung</p> <p><u>Grundlagen des Compilerbaus:</u> mündliche Prüfung (30 Minuten)</p> <p><u>Mustererkennung in Bilddaten:</u> mündliche Prüfung (30 Minuten)</p> <p><u>Einführung in die Medizintechnik:</u>mündliche Prüfung (30 Minuten)</p> <p><u>Einführung in die Medizintechnik:</u> Klausur (90 Minuten)</p> <p><u>Mobilfunk-Systemkonzepte:</u> Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (je nach Teilnehmerzahl)</p> <p><u>Informationsübertragung:</u> Klausur (90 Minuten)</p> <p><u>Theoretische Informationstechnik 2:</u> Klausur (90 Minuten)</p> <p><u>Einführung in die Akustik:</u> mündliche Prüfung (30 Minuten)</p>

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung und Übung Grundlagen Elektrischer Maschinen [BSETITTI-601.c/09]		0	3
Vorlesung und Übung Hoch- und Mittelspannungsschaltgeräte und -anlagen [BSETITTI-601.d/09]		0	3
Vorlesung und Übung VLSI-Schaltungen und -Architekturen [BSETITTI-601.e/09]		0	3
Vorlesung und Übung Grundlagen der Hochfrequenzsystemtechnik [BSETITTI-601.f/09]		0	3
Vorlesung und Übung Sensoren [BSETITTI-601.g/09]		0	3
Vorlesung und Übung Herstellungsprozesse für siliziumbasierte Mikrosysteme [BSETITTI-601.h/09]		0	3
Vorlesung und Übung Cryptography 1 [BSETITTI-601.i/09]		0	3
Vorlesung und Übung Grundlagen des Compilerbaus [BSETITTI-601.j/09]		0	3
Vorlesung und Übung Mustererkennung in Bilddaten [BSETITTI-601.k/09]		0	3
Vorlesung und Übung Einführung in die Medizintechnik [BSETITTI-601.l/09]		0	3
Vorlesung und Übung Mobilfunk-Systemkonzepte [BSETITTI-601.m/09]		0	3
Vorlesung und Übung Informationsübertragung [BSETITTI-601.n/09]		0	3
Vorlesung und Übung Theoretische Informationstechnik 2 [BSETITTI-601.o/09]		0	3
Vorlesung und Übung Einführung in die Akustik [BSETITTI-601.p/09]		0	3
Klausur Grundlagen Elektrischer Maschinen [BSETITTI-601.pc/09]	90	4	0
Prüfung Hoch- und Mittelspannungsschaltgeräte und -anlagen [BSETITTI-601.pd/09]	30	4	0
Prüfung VLSI-Schaltungen und -Architekturen [BSETITTI-601.pe/09]	90	4	0
Prüfung Grundlagen der Hochfrequenzsystemtechnik [BSETITTI-601.pf/09]	30	4	0
Klausur Sensoren [BSETITTI-601.pg/09]	90	4	0
Prüfung Herstellungsprozesse für siliziumbasierte Mikrosysteme [BSETITTI-601.ph/09]	30	4	0
Klausur Cryptography 1 [BSETITTI-601.pi/09]	90	4	0
Prüfung Grundlagen des Compilerbaus [BSETITTI-601.pj/09]	30	4	0
Prüfung Mustererkennung in Bilddaten [BSETITTI-601.pk/09]	30	4	0
Klausur Einführung in die Medizintechnik [BSETITTI-601.pl/09]	90	4	0
Prüfung Mobilfunk-Systemkonzepte [BSETITTI-601.pm/09]	30	4	0
Klausur Informationsverarbeitung [BSETITTI-601.pn/09]	90	4	0
Klausur Theoretische Informationstechnik 2 [BSETITTI-601.po/09]	90	4	0
Prüfung Einführung in die Akustik [BSETITTI-601.pq/09]	30	4	0

**Modul: Seminar oder Tutoriumsbetreuung [BSETITTI-602/09]**

<b>MODUL TITEL: Seminar oder Tutoriumsbetreuung</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	3	2	jedes Semester	SS 2012	deutsch/englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
institutsspezifisch			<p>Durch das Seminar bzw. in der Tutoriumsbetreuung üben die Studierenden unter Anleitung von Mitarbeitern eines Instituts des FB 6 verschiedene Präsentationsmethoden und -techniken sowie didaktische Methoden der Wissensvermittlung. Im Seminar wird in der Regel ein Vortrag über ein eng umgrenztes Thema aus dem Arbeitsgebiet des jeweiligen Instituts präsentiert. In der Tutoriumsbetreuung werden einer kleineren Gruppe von Studierenden niedrigerer Semester ausgewählte Fachinhalte einer Lehrveranstaltung, zu welcher der Tutoriumsbetreuer die Fachprüfung bestanden haben soll, didaktisch vermittelt. Nach erfolgreicher Teilnahme am Seminar und an der Tutoriumsbetreuung haben die Studierenden nicht nur 'Techniken' erlernt, sie sind vielmehr in der Lage, die Rollen von Zuhörendem und Vortragendem, Lernendem und Lehrenden zu reflektieren und verschiedene Methoden der Informationsweitergabe oder der Wissensvermittlung situationsgerecht anzuwenden.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			<p>Leistungsnachweis zu Seminar bzw. Tutorium: Die Überprüfung der Leistung im Seminar und der Tutoriumsbetreuung erfolgt an Hand einer Beurteilung der Präsentation sowie der erarbeiteten Materialien, beim Tutorium ist zusätzlich ein Kurzbericht zu erstellen.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Es sind keine Prüfungsleistungen eingetragen worden!						

**Modul: Bachelorarbeit [BSETITTI-603/09]**

<b>MODUL TITEL: Bachelorarbeit</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	12	0	jedes Semester	SS 2013	deutsch/englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Schriftliche Arbeit der Kandidatin bzw. des Kandidaten, welche in der Regel die Ergebnisse einer theoretischen oder experimentellen Untersuchung, oder einer praktischen Entwicklungsaufgabe darlegt. Die Bearbeitungsschritte werden individuell und institutsspezifisch festgelegt. Eine mögliche Abfolge könnte wie folgt aussehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in die Thematik und in den aktuellen Stand der Technik/Forschung</li> <li>• Erarbeitung/Auswahl der Methoden und Techniken zur Problemlösung</li> <li>• Entwicklung eines Lösungskonzeptes</li> <li>• Implementierung/Realisierung des eigenen Konzeptes/Ansatzes</li> <li>• Validierung und Bewertung der Ergebnisse</li> <li>• Darstellung der Ergebnisse in schriftlicher Form und als Referat mit anschließender Diskussion.</li> </ul>			<p>Fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, ein Problem aus dem Bereich der Elektrotechnik, Informationstechnik bzw. Technischen Informatik innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung und unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens selbstständig zu bearbeiten.</li> <li>• Sie können die Ergebnisse gemäß wissenschaftlichen Standards dokumentieren.</li> <li>• Sie sind in der Lage, ihre Ergebnisse vor einer Gruppe zu erläutern und zu verteidigen.</li> <li>• Sie haben ihre Problemlösungskompetenz vertieft sowie die Kompetenz des Transfers des Theorie- und Methodenwissens der Elektrotechnik in Anwendungsbereiche.</li> </ul> <p>Nicht fachbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse und Erfahrungen in Selbst- und Zeitmanagement.</li> <li>• Kenntnisse und Erfahrungen in Projektmanagement.</li> <li>• Kenntnisse und Erfahrungen in Präsentationstechniken.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Vor Beginn des Moduls 120 erworbene Credits			Die schriftliche Ausarbeitung zur Bachelorarbeit ist ab Ausgabe des Themas innerhalb von 6 Monaten abzugeben, im Anschluss ist zeitnah in einem Vortrag über die Arbeit zu berichten. Die Note wird auf Grund der schriftlichen Ausarbeitung sowie der praktischen Erfüllung der gestellten Aufgabe festgelegt. Anlage 2 ist zu beachten.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Prüfung Bachelorarbeit/Vortrag [BSETITTI-603.a/09]					12	0

**Anlage 2: Studienverlaufsplan**

Schwerpunktgebiete (SP):

Energietechnik (ET)

Mikro- und Nanoelektronik (ME)

Informations- und Kommunikationstechnik (IK)

Technische Informatik (TI)

1. Semester	ET/ME/IK/TI	
Pflicht (ECTS=7,0)	Höhere Mathematik 1 (V4 Ü2)	<b>Modul: HM1</b>
Pflicht (ECTS=7,0)	Grundgebiete der Elektrotechnik 1 (V3 Ü2)	<b>Modul: GET1</b>
Pflicht (ECTS=4,0)	Grundgebiete der Informatik 1 (V2 Ü1)	<b>Modul: GIN1</b>
Pflicht (ECTS=5,0)	Physik 1 (V2 Ü2)	<b>Modul: PHY1</b>
Pflicht (ECTS=5,0)	Mathematische Methoden der ET (V2 Ü2)	<b>Modul: MMET</b>
Pflicht (ECTS=3,0)	Projekt ET + IT (P3)	<b>Modul: MIND</b>
<b>Σ ECTS</b>	<b>31</b>	

2. Semester	ET/ME/IK/TI	
Pflicht (ECTS=7,0)	Höhere Mathematik 2 (V4 Ü2)	<b>Modul: HM2</b>
Pflicht (ECTS=8,0)	Grundgebiete der Elektrotechnik 2 (V4 Ü2)	<b>Modul: GET2</b>
Pflicht (ECTS=3,0)	Praktikum Elektrotechnik 1 (P3)	<b>Modul: PRET1</b>
Pflicht (ECTS=5,0)	Physik 2 (V2 Ü2)	<b>Modul: PHY2</b>
Pflicht (ECTS=4,0)	Grundgebiete der Informatik 2 (V2 Ü1)	<b>Modul: GIN2</b>
Pflicht (ECTS=3,0)	Praktikum Informatik 1 (Programmieren) (P3)	<b>Modul: PRIT1</b>
<b>Σ ECTS</b>	<b>30</b>	

3. Semester	ET/ME/IK/TI	
Pflicht (ECTS=7,0)	Höhere Mathematik 3 (V4 Ü2)	<b>Modul: HM3</b>
Pflicht (ECTS=8,0)	Grundgebiete der Elektrotechnik 3 (V4 Ü2)	<b>Modul: GET3</b>
Pflicht (ECTS=5,0)	Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 1 (V2 Ü1)	<b>Modul: GEMB1</b>
Pflicht (ECTS=3,0)	Praktikum Elektrotechnik 2 (P3)	<b>Modul: PRET2</b>
Pflicht (ECTS=4,0)	Grundgebiete der Informatik 3 (V2 Ü1)	<b>Modul: GIN3</b>
Pflicht (ECTS=3,0)	Praktikum IT 2 (P3)	<b>Modul: PRIT2</b>
<b>Σ ECTS</b>	<b>30</b>	

4. Semester	ET	ME	IK	TI
Pflicht (ECTS=4,0)	HM 4 (V2Ü1)		<b>Modul: HM4</b>	
Pflicht (ECTS=4,0)	Numerische Mathematik (V 2 Ü1)		<b>Modul: NUM</b>	
Pflicht (ECTS=8,0)	GGE 4 (V4 Ü2)		<b>Modul: GET4</b>	
Pflicht (ECTS=5,0)	Systemtheorie 1 (V2 Ü1)		<b>Modul: SYST</b>	
Pflicht im SP (ECTS=4,0)	Grundlagen elektronischer Materialien und Bauelemente 2 (V2 Ü1) <b>Modul: EMB2</b>		Automaten, Sprachen, Komplexität (V2 Ü1) <b>Modul: ASK</b>	
Pflicht im SP (ECTS=4,0)	Schaltungstechnik 1 (V2 Ü1) <b>Modul: SCH1</b>		Grundgebiete der Informatik 4 (V2 Ü1) <b>Modul: GIN4</b>	
Pflicht im SP (ECTS=3,0)	Institutsprojekt (oder Praktikum Elektrotechnik 3*) (P3)			
<b>Σ ECTS</b>	<b>32</b>			



5. Semester	ET	ME	IK	TI
Pflicht (ECTS=5,0)	Systemtheorie 2 (V2 Ü1) <b>Modul: SYST</b>			
Pflicht im SP (ECTS=4,0)	Elektromagnetische Felder 1 (V2 Ü1) <b>Modul: EMF</b>			THIT 1 (V2 Ü1) <b>Modul: THIT</b>
Pflicht/Wahlpflichtmodule im SP (ECTS=3x4,0)	3 aus 4 Elektrizitätsversorgungssysteme (V2Ü1) oder Komponenten und Anlagen der Elektrizitätsversorgung (V2Ü1) oder Power Electronics - FTA (V2 Ü1) oder Planung und Betrieb von Elektrizitätssystemen <b>Module: BET1.X</b>	Schaltungstechnik 2 (V2 Ü1) und Grundlagen Integrierter Schaltungen & Systeme (V2 Ü1) und 1 aus 2: (V2 Ü1) - Kommunikationstechnik - Theoretische Informationstechnik 1 <b>Module: BME1.X</b>	Kommunikationstechnik (V2 Ü1) und 2 aus 3: (2x V2 Ü1) - Schaltungstechnik 2 - Kommunikationsnetze - Theoretische Informationstechnik 1 <b>Module: BIK1.X</b>	Betriebssysteme (V2 Ü1) und Kommunikationstechnik (V2 Ü1) und 1 aus 2: Kommunikationsnetze (V2 Ü1) oder Elektromagnetische Felder 1 <b>Module: BT11.X</b>
Pflicht im SP (ECTS=3,0)	Praktikum Energietechnik (P3) <b>Modul: BETP</b>	Praktikum Mikroelektronik (P3) <b>Modul: BMEP</b>	Praktikum Kommunikationstechnik (P3) <b>Modul: BIKP</b>	Praktikum Technische Informatik (P3) <b>Modul: BTIP</b>
Wahl (ECTS=3,0)	Zusatzqualifikationen (V2 Ü1) <b>Modul: BZUS.X</b>			
<b>Σ ECTS</b>	<b>27</b>			

6. Semester	ET	ME	IK	TI
Pflicht im SP (ECTS=4,0)	Elektromagnetische Felder 2 (EE oder IK) (V2 Ü1) <b>Modul: EMF</b>			THIT 2 (V2 Ü1) <b>Modul: THIT</b>
Wahlmodule im SP (ECTS=2x4,0)	2 Module aus dem Wahlfachkatalog BWAHL (2x V2Ü1) <b>Module: BWAHL.X</b>			
Wahl (ECTS=3,0)	Zusatzqualifikation (V2 Ü1) <b>Modul: BZUS.X</b>			
Pflicht (ECTS=3,0)	Seminar oder Tutoriumsbetreuung (FB 6) (S3) <b>Modul: SEM</b>			
Pflicht (ECTS=12,0)	Bachelor-Arbeit (3 Monate, benotet) <b>Modul: BAA</b>			
<b>Σ ECTS</b>	<b>30</b>			

\* Das Praktikum Elektrotechnik 3 wird alternativ nur angeboten, falls nicht ausreichend viele Projektplätze zur Verfügung gestellt werden können.



**Gesamtsumme Credits, SWS und Prüfungen**

Semester	ECTS	SWS	Prüfungen
1. Semester	<b>31</b>	<b>25</b>	<b>5K + 1TN</b>
2. Semester	<b>30</b>	<b>25</b>	<b>4K + 2TN</b>
3. Semester	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>4K + 2TN</b>
4. Semester	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>6K + 1TN</b>
5. Semester	<b>27</b>	<b>21</b>	<b>5K + 1LN + 1 TN</b>
6. Semester	<b>30</b>	<b>15 + 8</b>	<b>3K + 2LN+ 1WA</b>
<b>Σ</b>	<b>180</b>	<b>132 + 8</b>	<b>27K + 2LN + 8 TN + 1WA</b>

K = Klausur; TN = Teilnahmenachweis; LN = Leistungsnachweis; WA = Wissenschaftliche Arbeit