

Titel des Moduls: Mathematik I		Code: E 101
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 1
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übung (4 SWS / 2SWS) / 6 SWS		ECTS-Credits: 8
		Arbeitsaufwand: 90 h / 130 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitssprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Vorkurs Mathematik	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module: Mathematik II	
Lehrende(r): Prof. Dr. Barbara Grabowski, Prof. Dr. Wolfgang Langguth, Prof. Dr. Harald Wern	Fachverantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Langguth	
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung besitzt der Student das elementare Wissen der Vektorrechnung, der Lösungsstrukturen linearer Gleichungssysteme sowie über ein Grundlagenwissen der Analysis. Er verfügt damit über nötige mathematischen Denkstrukturen zur Lösung elementarer Probleme der Elektrotechnik und die nötigen Vorkenntnisse zum Verständnis weiterer mathematischer Lerninhalte.		
Inhalte: 1. Vektorrechnung 1.1 Grundbegriffe der Vektorrechnung 1.2 Vektoren in einem rechtwinkligen Koordinatensystem 1.3 Das Skalarprodukt 1.4 Das Vektorprodukt 2. Lineare Gleichungssysteme 2.1 Matrizen 2.2 Determinanten 2.3 Lineare Gleichungssysteme 3. Grundlagen der Analysis 3.1 Funktionen 3.2 Spezielle Funktionen 3.3 Komplexe Zahlen und Funktionen 3.4 Ortskurven		
Medienformen: Tafel, Overhead, Beamer, Skript (in Bearbeitung)		

Literatur:

PAPULA: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1-3, Vieweg, 2000.

Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, Band 1-3, Teubner, 2003.

Brauch, Dreyer, Haacke: Mathematik für Ingenieure, Teubner, 2003.

Dürschnabel: Mathematik für Ingenieure, Teubner, 2004.

DALLMANN, ELSTER: Einführung in die höhere Mathematik III, Gustav Fischer, 1991

PAPULA: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg, 2000.

BRONSTEIN, SEMENDJAJEW, MUSIOL, MÜHLIG: Taschenbuch der Mathematik, Deutsch 2000

STÖCKER: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch Verlag, Frankfurt

Titel des Moduls: Physik I		Code: E102
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 1
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: keine	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: Physik II	
Lehrende(r): Prof. Dr. K.-H. Folkerts	Fachverantwortung: Prof. Dr. K.-H. Folkerts	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Mit diesem Modul erwirbt sich der Student grundlegendes Basiswissen über physikalische Größen, Gleichungen und Zusammenhänge, die für das Verstehen und für die Lösungsfindung technischer Problemstellungen erforderlich sind. Die Studierenden sind in der Lage, technische Abläufe mit physikalischen Methoden beschreiben zu können. Dieses Wissen ist fundamentale Voraussetzung für das Verständnis weiterführender Module der Ingenieurausbildung.</p>		
Inhalt		
<p>Newton´sche Mechanik: Einführung in grundlegende Konzepte der Newton´schen Mechanik; Bewegungsgleichung; Gravitation, Begriffe wie Arbeit, Leistung; Physik der Rotationsbewegungen, Trägheitsmoment.</p> <p>Einführung in die Mechanik der Flüssigkeiten und Gase; Bernouilli-Gleichung</p> <p>Schwingungen und Wellen: Mechanische und elektromagnetische Schwingungen, Freie und erzwungene Schwingungen, Dämpfung, Resonanz, Analogie mechanischer und elektromagnetischer Schwingungen, Einführung in die Akustik.</p>		
Medienformen:		
Skript; Folien, PC-Beamer, Physik-Experimente		
Literatur:		
Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure; Springer Stöcker, H.: Taschenbuch der Physik“ Verlag H. Deutsch		

Titel des Moduls: Konstruktionstechnik		Code: E103
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 1
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Interaktive Lehrveranstaltung mit Vortrags- und Übungseinheiten (3 SWS / 1 SWS) / 4 SWS Selbststudium: Betreute Projektübung in Teamarbeit.		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60h / 90h
Leistungsnachweise: Klausur, Benotetes Projektergebnis	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Keine	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: z.B. Elektrische Maschinen, Antriebstechnik	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Bernd Heidemann	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Bernd Heidemann	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden erwerben Fähigkeiten und Techniken, den mechanischen Aufbau technischer Produkte zu analysieren, zu verstehen und in Form von Systemgliederungen, Funktionsstrukturen und technischen Zeichnungen auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen darzustellen.</p> <p>Mit den vermittelten Kenntnissen über den Produktentwicklungsprozess können die Studierenden selbstständig Entwicklungsaufgaben methodisch planen und strukturiert bearbeiten.</p>		

Inhalte:

- 1 Das technische Produkt
 - 1.1 Der Gebrauchs- und Geltungsnutzen technischer Produkte
 - 1.2 Der Lebenslauf technischer Produkte mit den wesentlichen Teilphasen
 - 1.3 Die systemtechnische Gliederung technischer Produkte
- 2 Normgerechte Darstellung technischer Produkte
 - 2.1 Die Grundlagen des technischen Zeichnens: Parallelprojektion, Ansichten, Schnitte, Bemaßung, Einzelteile und Zusammenbauzeichnungen
 - 2.2 Toleranzen und Passungssysteme
- 3 Der Produktentwicklungsprozess – Teilprozesse und Methoden
 - 3.1 Aufgabe klären, Anforderungen ermitteln
 - 3.2 Konzipieren: Funktionen formulieren, Lösungen ermitteln, Varianten entwickeln
 - 3.3 Entwerfen: Die Grundregeln „einfach, eindeutig, sicher“
- 4 Die Grundlagen der Technischen Mechanik – Statik
 - 4.1 Definition Kraft und Moment
 - 4.2 Zentrale und allgemeine Kraftsysteme
 - 4.3 Gleichgewicht des starren Körpers
 - 4.4 Lagerreaktionen in einfachen, ebenen Tragwerken
 - 4.5 Haftung und Reibung
- 5 Werkstofftechnische Grundlagen
 - 5.1 Die Funktionen des Werkstoffs: Die Begriffe Festigkeit und Steifigkeit
 - 5.2 Der Zugversuch und mechanische Werkstoffkennwerte
 - 5.3 Die Grundbelastungsarten Zug/Druck, Biegung und Torsion
- 6 Gestaltung und Berechnung ausgewählter mechanischer Systemelemente
 - 6.1 Verbindungselemente
 - 6.2 Lagerungselemente

Medienformen:

Vorlesungsbegleitendes Script mit Materialien für die Mitarbeit und Nachbereitung, Anschauungsobjekte, Beamer, Tafelbilder.

Literatur:

Gross, D.; Hauger W.; Schnell, W.: Technische Mechanik – Statik. Springer-Verlag, Berlin, 1988.

Decker, Karl-Heinz: Maschinenelemente. Carl Hanser Verlag, München, 2002.

Ehrlenspiel, Klaus: Integrierte Produktentwicklung. Carl Hanser Verlag, München, 2003.

Titel des Moduls: Grundlagen der Elektrotechnik I		Code: E104
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 1
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Übungen, Praktikum (4 SWS/ 1 SWS / 1 SWS) / 6 SWS		ECTS-Credits: 7
		Arbeitsaufwand: 90 h / 120 h
Leistungsnachweise: Klausur + 3 Testate Praktikum GLE	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Keine	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Marc Klemm	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Klemm	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Der Studierende hat nach erfolgreichem Abschluß der Lehrveranstaltung die für alle Vertiefungsrichtungen in gleichem Maß erforderlichen elektrotechnischen Grundkenntnisse und Lösungskompetenzen für elektrotechnische Aufgabenstellungen aus dem Gebiet der Gleichstromlehre und des elektrischen Feldes erworben. Insbesondere verfügen die Studierenden über grundlegende Methoden für die Analyse elektrotechnischer Problemstellungen.</p>		
<p>Inhalte: Allgemeine Grundlagen Physikalische Größe, MKSA-System, Physikalische Größengleichung, Zahlenwertgleichung</p> <p>Gleichstromlehre Elektrische Ladung, Strom, Quelle, Spannung, elektrischer Stromkreis; ohmscher Widerstand: Temperaturverhalten, Bauformen, Normreihe, Zusammenschaltungen, Maschen-, Knotenpunktsatz, Strom-, Spannungsteiler, Messbereicherweiterung, ideale Quellen, Ersatzquellen, Zusammenschaltungen, Leistungsanpassung Netzwerkberechnung: Ersatzwiderstand, Ersatzzweipolquelle, Überlagerungsverfahren, - Maschenstrom-, Knotenpotentialverfahren, graphische Lösungsverfahren, Arbeitspunktbestimmung bei linearen und nichtlinearen Bauteilen an Quellen</p> <p>Elektrisches Feld Grundgrößen: Feldstärke, Verschiebungsdichte, Grundgesetze; Feldberechnung: Punkt-, Linien-, Flächenladung, Superposition; Potential, Spannung, Grenzschichtverhalten; Kondensatoren; Geschichtetes Dielektrikum, Energie und Kräfte Strömungsfeld: Strömung im Vakuum, Festkörper; Widerstandsberechnung inhomogener Anordnungen. Verschiebungsstrom, RC-Schaltung</p> <p>Praktikum Versuchgruppe 1+2: Gleichstromlehre; V3: Elektrisches Feld;</p>		

Medienformen:

Präsentation, Tafel, Skript

Literatur:

- Ameling, Grundlagen der ET (Band 1 & 2)
- A. von Weiss Allgemeine ET
- Möller, Fricke; Frohne, Vaske, Grundlagen der ET
- Bosse Grundlagen der ET (Band 1-4)
- Lunze, Wagner, Einführung in die ET Lehr- und Arbeitsbuch
- Clausert, Wieseman, Grundgeb. der ET (Band 1-2)
- Weißgerber ET für Ing. Band 1-3

Titel des Moduls: Digitaltechnik		Code: E105
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 1
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übungen (3 SWS / 1 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Keine	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module: Messtechnik, Elektronik	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben Fähigkeiten und Techniken, einfache digitale Schaltungen zu verstehen, mit Methoden der Schaltalgebra zu beschreiben und systematische Lösungswege für die Realisierung digitaler Schaltungen für praktische Anwendungen selbständig zu erarbeiten. Mit den erlernten Grundlagen können die Studierenden sich in vertiefende Fachgebiete der Elektronik und Rechner-technologie autodidaktisch einarbeiten. Die erlernten Methoden dieses Moduls bilden zudem die Grundlage für den Einstieg in die weiterführenden Module Programmierung und Elektronik.		

Inhalte:

- 1 Einführung und Grundlagen der Digitaltechnik
 - 1.1 Zahlensysteme (Dezimal, Dual, Oktal, Hexadezimal)
 - 1.2 Addition und Subtraktion von Dualzahlen (Komplementbildung)
 - 1.3 Grundlagen mit mathematischer Beschreibung digitaler Regelungssysteme
 - 1.4 Einführung und Anwendung der z-Transformation
 - 1.5 Funktionsbeschreibung und Darstellung elementarer digitaler Übertragungsglieder
- 2 Schaltalgebra und Schaltungsanalyse
- 3 Schaltungssynthese
 - 3.1 Disjunktive und konjunktive Normalform
 - 3.2 Graphische Schaltungssynthese (KV-Diagramm)
- 4 Schaltkreisfamilien
- 5 Speicherbausteine
 - 5.1 Aufbau und Arbeitsweise von Flipflops
 - 5.2 Nichttaktgesteuerte Flipflops
 - 5.3 Taktgesteuerte Flipflops
 - 5.4 Taktflankengesteuerte Flipflops
 - 5.5 Charakteristische Gleichung
- 6 Binäres Codes
- 7 Zähler und Frequenzteiler
 - 7.1 Asynchrone Zähler
 - 7.2 Synchronzähler
 - 7.3 Frequenzteiler
- 8 Digitale Auswahl und Verbindungsschaltungen
- 9 Register und Speicherschaltungen
- 10 DA- und AD Wandler
- 11 Rechenschaltungen
 - 11.1 Halbaddierer, Volladdierer
 - 11.2 Subtrahierschaltungen
 - 11.3 Multiplikationsschaltungen
- 12 Einführung in die Automatentheorie
 - 12.1 Moore & Mealy-Automat
- 13 Einführung in DIGSIM

Medienformen:

Skript, Simulationsbeispiele (DIGSIM), Beamer

Literatur:

Beuth, K.: *Digitaltechnik*; Elektronik Band 4, Vogel Verlag, 2001
Urbanski, K.; Woitowitz, R.: *Digitaltechnik. Ein Lehr- und Übungsbuch*, Springer Verlag, 2000.
Lipp, M. *Grundlagen der Digitaltechnik*. Oldenbourg Verlag, München, 2002
Leonhardt, E.: *Grundlagen der Digitaltechnik*. Carl Hanser Verlag, München, 1982.

Titel des Moduls: Mathematik II		Code: E 201
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 2
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übung (4 SWS / 2 SWS) / 6 SWS		ECTS-Credits: 8
		Arbeitsaufwand: 90 h / 130 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Mathematik I	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: Mathematik III	
Lehrende(r): Prof. Dr. Barbara Grabowski, Prof. Dr. Wolfgang Langguth, Prof. Dr. Harald Wern	Fachverantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Langguth	
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung besitzt der Student über ein erweitertes Wissen und entsprechende handwerkliche Fertigkeiten der Differential – und Integralrechnung. Er kann Taylorreihen für verschiedene qualitative und approximative Abschätzungen bei verschiedenen Problemstellungen der Elektrotechnik einsetzen und verfügt über das nötige Verständnis und die erforderlichen Rechentechniken um Fourierreihen zur Beschreibung zeitlich periodischer Vorgänge einzusetzen. Mit der Kenntnis der Lösungsstruktur von Differentialgleichungen zweiter Ordnung und den Fertigkeiten, die Lösungen zu bestimmen, ist der Student in der Lage grundsätzliche Zeitverhalten von elementaren und komplexen Systemen verschiedener Fachgebiete der Elektrotechnik zu untersuchen und zu berechnen.		

Inhalte:

1. Differentialrechnung
 - 1.1. Der Begriff der Ableitung
 - 1.2. Grundregeln der Differentiation
 - 1.3. Die Ableitung elementarer Funktionen
 - 1.4. Das Differential einer Funktion
 - 1.5. Der Mittelwertsatz der Differentialrechnung
 - 1.6. Berechnung von Grenzwerten

2. Integralrechnung
 - 2.1. Das unbestimmte Integral
 - 2.2. Das bestimmte Integral
 - 2.3. Anwendungen der Integralrechnung in der Geometrie
 - 2.4. Integrationsverfahren
 - 2.5. Anwendungen der Integralrechnung
 - 2.6. Numerische Integration
 - 2.7. Uneigentliche Integrale

3. Unendliche Reihen
 - 3.1. Reihen mit konstanten Gliedern
 - 3.2. Folgen und Reihen von Funktionen
 - 3.3. Potenzreihen
 - 3.4. Taylorreihen
 - 3.5. Fourierreihen

4. Differentialgleichungen (DGI)
 - 4.1. Grundbegriffe
 - 4.2. DGI 1. Ordnung
 - 4.2.1. Geometrische Betrachtungen
 - 4.2.2. Die DGI 1. Ordnung mit trennbaren Variablen
 - 4.2.3. Integration einer DGI durch Substitution
 - 4.2.4. Lineare DGI 1. Ordnung
 - 4.2.5. Lineare DGI 1. Ordnung mit konstanten Koeffizienten
 - 4.3. DGI 2. Ordnung, die auf DGI 1. Ordnung zurückgeführt werden können
 - 4.3.1. Lineare DGI 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten
 - 4.3.2. Definition einer linearen DGI mit konstanten Koeffizienten
 - 4.3.3. Eigenschaften der linearen DGI
 - 4.3.4. Die homogene lineare DGI 2. Ordnung
 - 4.3.5. Die inhomogene DGI 2. Ordnung

Medienformen¹:

Tafel, Overhead, Beamer, Skript (angestrebt)

¹ Skripte, Folien, PC, Beamer, Online-Veranstaltung usw.

Literatur:

PAPULA: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1-3, Vieweg, 2000. Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, Band 1-3, Teubner, 2003.

Brauch, Dreyer, Haacke: Mathematik für Ingenieure, Teubner, 2003.

Dürschnabel: Mathematik für Ingenieure, Teubner, 2004.

DALLMANN, ELSTER: Einführung in die höhere Mathematik I-III, Gustav Fischer, 1991

PAPULA: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg, 2000

BRONSTEIN, SEMENDJAJEW, MUSIOL, MÜHLIG: Taschenbuch der Mathematik, Deutsch 2000

STÖCKER: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch Verlag, Frankfurt

Titel des Moduls: Physik II		Code: E202
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 2
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitssprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: keine	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr. K.-H. Folkerts	Fachverantwortung: Prof. Dr. K.-H. Folkerts	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Mit diesem Modul erwirbt sich der Student grundlegendes Basiswissen über physikalische Größen, Gleichungen und Zusammenhänge, die für das Verstehen und für die Lösungsfindung technischer Problemstellungen erforderlich sind. Die Studierenden sind in der Lage, technische Abläufe mit physikalischen Methoden beschreiben zu können. Dieses Wissen ist fundamentale Voraussetzung für das Verständnis weiterführender Module der Ingenieurausbildung.</p>		
<p>Inhalt</p> <p>Einführung in die Optik: Grundlagen der geometrischen Optik, Wellenoptik, Interferenz und Beugung, Quantenoptik, Lichtelektrischer Effekt, de Broglie Beziehung, Dualismus Welle Teilchen</p> <p>Atomphysik Grundlagen des Bohr'schen Atommodells, Quantenzahlen, Laser, Elektronenspin, Kernspin und Anwendungen</p> <p>Einführung in die Relativitätstheorie</p>		
<p>Medienformen:</p> <p>Skript; Folien, Pc-Beamer, Experimentell</p>		
<p>Literatur:</p> <p>Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure; Springer</p> <p>Stöcker, H.: Taschenbuch der Physik“ Verlag H. Deutsch</p>		

Titel des Moduls: Grundlagen der Elektrotechnik II		Code: E203
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 2
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Übungen und Praktikum (4 SWS / 1 SWS / 1 SWS) / 6 SWS		ECTS-Credits: 7
		Arbeitsaufwand: 90 h / 120 h
Leistungsnachweise: Klausur + 3 Testate Praktikum GLET2	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: E104	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Marc Klemm	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Klemm	
Lernziele/Kompetenzen: Der Studierende hat nach erfolgreichem Abschluß der Lehrveranstaltung die für alle Vertiefungsrichtungen in gleichem Maß erforderlichen elektrotechnischen Grundkenntnisse und Lösungskompetenzen für elektrotechnische Aufgabenstellungen aus dem Gebiet der Dreh- und Wechselstromlehre und des magnetischen Feldes erworben. Insbesondere werden grundlegende Methoden in der Analyse von elektrotechnischen Problemstellungen erworben.		
Inhalte: Magnetisches Feld Grundgrößen, Grundgesetze, Grenzschichtverhalten; Feldberechnung; Eigenschaften ferro- und ferrimagnetischer Stoffe, Beschreibungs- und Kenngrößen; Magnetischer Kreis: Ersatzbild, Scherung; Induktionsgesetz, Anwendungen; Selbstinduktion, Energie, Kräfte auf Polflächen, bewegte Ladungen; gekoppelte Systeme: Transformator; RL-Schaltung, Schaltvorgänge Wechsel-/Drehstromlehre Periodische Funktion, Kenngrößen der sinusförmigen Wechselgröße, mathematische Operationen, Grundzweipole R, L, C, Leistung, Zeigerrechnung, komplexe Rechnung, Stromkreisberechnung mit Bildfunktion: komplexer Widerstand, Netzwerkberechnung, symmetrisches 3-Phasensystem, Ortskurven, Tief- und Hochpass Praktikum V4: Magnetisches Feld; V5: Drehstromsystem; V6: Wechselstromlehre		
Medienformen: Präsentation, Tafel, Skript		

Literatur:

- Ameling, Grundlagen der ET (Band 1 & 2)
- A. von Weiss Allgemeine ET
- Möller, Fricke; Frohne, Vaske, Grundlagen der ET
- Bosse Grundlagen der ET (Band 1-4)
- Lunze, Wagner, Einführung in die ET Lehr- und Arbeitsbuch
- Clausert,, Wieseman, Grundgeb. der ET (Band 1-2)
- Weißgerber ET für Ing. Band 1-3

Titel des Moduls: Messtechnik I		Code: E204
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 2
		Pflicht/Wahl Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Praktikum / 2 SWS Arbeitsgruppen je 2 Studierende, jeweils jede 2. Woche		ECTS-Credits: 3
		Arbeitsaufwand: 30 h / 60 h
Leistungsnachweise: Testat	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Mathematik I, Physik I Grundlagen der Elektrotechnik I Digitaltechnik	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: Messtechnik II, Leistungselektronik, Sensorik/Aktorik, Projektarbeit, Praktikum Automatisierungstechnik,	
Lehrender: Prof. Dr.-Ing. Alexander Neidenoff	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Neidenoff	
Lernziele/Kompetenzen: <p>Auf Grund eines entwickelten Verständnisses für die Durchführung von Messungen sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen systematisch und mit Verständnis für die inneren Zusammenhänge zu studieren. Die erlernten Methoden dieses Moduls bilden die Grundlage für den Einstieg in die weiterführenden Module Theoretische Elektrotechnik, Elektronik und Messtechnik II. Mit den erlernten Fähigkeiten und Techniken können die Studierenden Projektarbeit bzw. höhere Praktika wie Elektronik und Automatisierungstechnik leisten. Ein wichtiger und eigenständiger Schwerpunkt ist die Fernsteuerung von Messabläufen über Datenbus</p>		

Inhalte:

Zu Beginn des 2. Semesters - Einführung in AUTOMATISIERTE MEßGERÄTE UND MEßSYSTEME

PRAKTIKUMSEINHEITEN

Das Angebot an Praktikumseinheiten unterliegt einer ständigen Aktualisierung und umfasst zur Zeit die folgenden Versuche:

B1: IEC-Bus - Einführung in die digitale Datenübertragung am Beispiel des IEC-Bus. Messung der logischen Pegel auf den einzelnen Leitungen, erkennen der logischen Verknüpfung der Zustände der Busleitungen. Koordinierung der Datenübertragung am Beispiel einer einfachen Übertragung zwischen PC und Frequenzzähler in beiden Richtungen.

B9: Automatisierte Datenübertragung zwischen PC und Messgerät sowie von PC zu PC. Byteweise Überwachung des Datenstromes am Simulator. Koordination des Datentransfers zwischen den adressierbaren Teilnehmern. Serielle und Parallele Abfrage der Bus-Teilnehmer.

L2 Einführung in die Funktionsweise des Logikanalysators - Messung von Gatterlaufzeiten, Erkennen und Überprüfen der verschiedenen Triggermöglichkeiten wie z.B. Pegel- oder Bitmustertriggerung. Anwendung der speziellen Triggerfunktionen des Logikanalysators in Verbindung mit einem Digitalspeicher- Oszilloskop mit einem D/A-Wandler als Messobjekt.

A3: Antennen - Messung der Stromverteilung auf einer Antenne. Messung des horizontalen und vertikalen Richtcharakteristik einer Antenne. Bestimmung des Antennengewinns einer Antennengruppe

V3: Bestimmung und Ortung von Kabelfehlern auf einer Leitung mit verschiedenen Messverfahren: Wheatstone- Messbrücke und Fehlerortsbestimmung über Signal- und Impulslaufzeitmessung.

Medienformen:

Unterricht während der Einführung, Versuchsanleitungen, Vorlesungsskript

Standardliteratur (im Buchhandel):

Becker, Wolf / Bonfig, K.W / Höing, Klaus. Handbuch Elektrische Messtechnik. Hüthig ISBN 3-7785-2769-X, 957 Seiten, 76,00 €

Felderhoff, Rainer/Freyer Ulrich/Mettke, Manfred: Elektrische und elektronische Messtechnik, Hanser Verlag ISBN 3-446-19227-1, 418 Seiten, 29,90 €

Lerch, Reinhard: Elektrische Messtechnik Springer-Lehrbuch ISBN 3-540-21870-X, 559 Seiten, 39,95 €

Mühl, Thomas. Einführung in die elektrische Messtechnik. Teubner ISBN 3-8351-0094-7, 278 Seiten, 29,90 €

Pfeiffer, Wolfgang. Elektrische Messtechnik. VDE ISBN 3-8007-2316-6, 352 Seiten, 26,60 €

Lern- und Übungsliteratur (aus Bibliotheksbeständen):

Cooper, William; Helfrich, Albert: Elektrische Messtechnik Informationstechnologie ISBN 3-527-26623-2,

Haug, Albert; Haug, Franz: Angewandte Elektrische Messtechnik Vieweg ISBN 3-528-14567-6,

Hoffmann, Jörg (Herausgeber): Taschenbuch der Messtechnik. Fachbuchverlag ISBN 3-446-18834-7, 635 Seiten,

Schrüfer, Elmar: Elektrische Messtechnik Studienbücher der technischen Wissenschaften ISBN 3-446-17955-0,

Schwetlick: PC-Messtechnik ISBN 3-528-04948, Broschiert, 408 Seiten

Stöckl, Melchior; Winterling, Karl H: Elektrische Messtechnik ISBN 3-519-46405-5,

Skripte:

Neidenoff, Alexander. Praktikum Elektrische Messtechnik. 1. Teil ca. 240 Seiten.

Neidenoff, Alexander. Einführung in den IEC-Bus. 48 Seiten.

Titel des Moduls: Betriebswirtschaftslehre		Code: E205
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 2
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übungen (3 SWS/ 1 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Keine	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: Ergänzt E210 bis E219	
Lehrende(r): Prof. Dr. Udo Venitz	Fachverantwortung: Prof. Dr. Udo Venitz	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, verfügen über ein breit angelegtes (Überblicks-)Wissen der ökonomischen Rahmenbedingungen und Entscheidungstatbestände. Sie kennen die Grundbegriffe der Betriebswirtschaftslehre und können wesentliche rechtliche und steuerliche Einflussfaktoren für betriebliche Entscheidungen systematisieren und bewertend wiedergeben. Sie verstehen die Elemente des betrieblichen Leistungserstellungsprozesses und kennen die gängigen Methoden betrieblicher und steuerlicher Abrechnungssysteme. Mit dem erlernten Wissen können sich die Studierenden in vertiefende Fachgebiete der Betriebswirtschaftslehre autodidaktisch einarbeiten. Die Kenntnis verschiedener betriebswirtschaftlicher Methoden und Verfahren soll die Studierenden in die Lage versetzen, kostenbewusst Entscheidungen betrieblicher Standardprobleme vorzubereiten und zu treffen, und dabei die rechtlich und steuerlich gestalterischen Möglichkeiten zu nutzen.</p>		

Inhalte:

1. Objekt und Grundbegriffe der BWL
2. Rechtsformen der Betriebe
 - 2.1. Personengesellschaften
 - 2.2. Kapitalgesellschaften
3. Steuern der Betriebe
 - 3.1. Einkommensteuer
 - 3.2. Körperschaftsteuer
 - 3.3. Gewerbesteuer
 - 3.4. Umsatzsteuer
4. Elementarfaktoren
 - 4.1. Menschliche Arbeit (Refa, Entlohnungsformen)
 - 4.2. Betriebsmittel (Abschreibung, Instandhaltung)
 - 4.3. Werkstoffe (Stücklisten)
5. Marketing
6. Investition
 - 6.1. Statische Verfahren
 - 6.2. Dynamische Verfahren
7. Finanzierung
 - 7.1. Beteiligungsfinanzierung
 - 7.2. Fremdfinanzierung
8. Bilanzierung
 - 8.1. Rechnungswesen
 - 8.2. Jahresabschluß
9. Kostenrechnung (Kostenarten-, Kostenstellen-, Kostenträgerrechnung)

Literatur:

BARTZSCH: *Betriebswirtschaft für Ingenieure*; 7. Auflage; VDE Verlag; 2001
BIERLE: *Grundlagen der BWL*; Band 1; 9. Auflage; Alpha Verlag; 2002
OLFERT: *Einführung in die Betriebswirtschaftslehre*; 8. Auflage; Kiehl Verlag; 2005
SELCHERT: *Einführung in die Betriebswirtschaftslehre*; 8. Auflage; Oldenbourg Verlag; 2001
WÖHE: *Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*; 22. Auflage; Vahlen Verlag; 2005

Titel des Moduls: Mathematik III		Code: E 301
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 3
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übung (3 SWS / 1 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Mathematik II	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: Höhere Mathematik I	
Lehrende(r): Prof. Dr. Barbara Grabowski, Prof. Dr. Wolfgang Langguth, Prof. Dr. Harald Wern	Fachverantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Langguth	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung besitzt der Student über ein fundiertes Wissen und entsprechende handwerkliche Fertigkeiten zur Untersuchung elektrotechnischer Fragestellungen mit Hilfe der Laplace-Transformation. Er kann Systeme gekoppelter Differentialgleichungen mit dieser Methode und seinem Wissen der Linearen Gleichungssysteme systematisch lösen und damit kleinere Systeme analytisch untersuchen.</p> <p>Mit dem Wissen und Verständnis von höherdimensionalen Räumen verfügt er einerseits über ein erstes Grundlagenwissen für die Vektoranalysis, andererseits über ein erstes Verständnis von funktionalen Zusammenhängen von physikalischen Größen von mehreren Variablen oder Parametern.</p> <p>Mit dem Verständnis des Eigenwertproblems hat sich der Student ein erstes Wissen zu kollektiven Variablen in mechanischen und elektrischen Systemen erworben, das auch ein tiefergehendes Verständnis komplexer elektrotechnischer Systeme erlaubt.</p>		

Inhalte:

1. Fourier- und Laplace-Transformation
 - 3.1. Die Fourier-Transformation
 - 3.2. Die Laplace-Transformation
 - 3.3. Methoden der Rücktransformation
 - 3.4. Vergleichende Gegenüberstellung der Fourier- und Laplace-Transformation
 - 3.5. Anwendungen

2. Funktionen mit mehreren unabhängigen Variablen
 - 3.1. Der n-dimensionale Raum
 - 3.2. Funktionen mehrerer Variabler
 - 3.3. Differentialrechnung
 - 3.4. Bestimmung von Extrema

3. Eigenwerttheorie
 - 3.1. Ein einführendes Beispiel
 - 3.2. Das Eigenwertproblem
 - 3.3. Eigenwerttheorie, hermitescher und symmetrischer Matrizen

Medienformen:

Tafel, Overhead, Beamer, Skript (angestrebt)

Literatur:

PAPULA: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1-3, Vieweg, 2000.
Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, Band 1-3, Teubner, 2003.
Brauch, Dreyer, Haacke: Mathematik für Ingenieure, Teubner, 2003.
Dürschnabel: Mathematik für Ingenieure, Teubner, 2004.
DALLMANN, ELSTER: Einführung in die höhere Mathematik I-III, Gustav Fischer, 1991
PAPULA: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg, 2000
BRONSTEIN, SEMENDJAJEW, MUSIOL, MÜHLIG: Taschenbuch der Mathematik, Deutsch 2000
STÖCKER: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch Verlag, Frankfurt

Titel des Moduls: Messtechnik II		Code: E302
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 3
		Pflicht/Wahl Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 4 SWS Praktikum / 2 SWS Arbeitsgruppen je 2 Studierende, jeweils jede 2. Woche		ECTS-Credits: 7
		Arbeitsaufwand: 90 h / 180 h
Leistungsnachweise: Klausur / Testat	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Grundlagen der Elektrotechnik I und II, Messtechnik I, Digitaltechnik	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module: Nachrichtentechnik, Leistungselektronik, Sensorik/Aktorik, Energietechnik,	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Alexander Neidenoff	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Neidenoff	
<p>Lernziele/Kompetenzen - Vorlesung:</p> <p>Die Studierenden erwerben Fähigkeiten, Techniken und Fachkompetenz auf dem Gebiet der elektrischen Messtechnik. Ziel ist es, die Grundideen, -züge, -verfahren und -gebiete der Messtechnik, von den Basisgrößen und Normalien über die Messinstrumente, -schaltungen und Verfahren bis zum Messen von auch nicht elektrischen Größen zu beherrschen und anwenden zu können. Die erlernten Methoden dieses Moduls bilden die Grundlage für den Einstieg in die weiterführenden Module Theoretische Elektrotechnik, Elektronik, Systemtheorie, Sensorik/Aktorik, Regelungstechnik, Signal- und Bildverarbeitung und Prozessautomatisierung.</p> <p>Lernziele/Kompetenzen - Praktikum:</p> <p>Die Studierenden festigen und bauen das im 2. Semester erworbene Basiswissen aus. Sie erwerben weiteres Basiswissen und ausreichende Fertigkeiten auf dem Gebiet der elektrischen Messtechnik. Außerdem erwerben sie Fähigkeiten und Techniken, Messaufgaben selbständig zu lösen, indem sie Messkonzepte erarbeiten, die Anwendung von Messgeräten sicherstellen, Messreihen vorbereiten und durchführen, die Auswertung rationell erledigen und die Messergebnisse mit der erforderlichen Genauigkeitsanalyse kritisch diskutieren. Ausreichende Fertigkeiten auf dem Gebiet der elektrischen Messtechnik..</p>		

Inhalte - VORLESUNG:

A – MESSGRÖSSEN UND MAßEINHEITEN

- A-1. Geschichtlicher Überblick
- A-2. Messsignalarten
- A-3. Messfehler
- A-4. Bestandteile des Messwesens und Zuordnen von Messverfahren
- A-5. Normativen im Messwesen
- A-6. Geschichtliche Einheitensysteme
- B-7. Internationales Einheitensystem SI

B - MESSINSTRUMENTE

- B-1. Analoge Messwerke
- B-2. Digitale Messinstrumente
- B-3. Analoge und digitale Oszilloskope
- B-4 Logikanalysator

C - MESSSCHALTUNGEN

- C-2. Kompensationsschaltungen
- C-3. Messbrücken
- C-4. Messwandler
- C-5. Mess-Integrator
- C-6. Mess-Gleichrichter

D - MESSVERFAHREN

- D-0. Einführung
- D-1. Messen elektrischer Widerstände
- D-2. Messen elektrischer Leistung
- D-3. Messen des magnetischen Flusses
- D-4. Messen der magnetischen Induktion
- D-5. Messen der magnetischen Spannung und Feldstärke

E - MESSWERTERFASSUNG VON NICHELEKTRISCHEN GROESSEN

- E-1. Temperaturmessungen
- E-2. Licht- u. Strahlungsmessungen
- E-3. Weg-, Winkel- u. Füllstandsmessungen
- E-4. Dehnungsmessungen
- E-5. Kraft-, Masse-, Beschleunigungs-, Druck- und Vakuummessungen

F - MEßVERFAHREN FÜR MAGNETISCHE GROEßEN

- F-0. Einführung
- F-1. Messen des magnetischen Flusses
- F-2. Messen der magnetischen Induktion
- F-3. Messen der magnetischen Spannung und Feldstärke

G - MEßWERTERFASSUNG VON NICHELEKTRISCHEN GROEßEN

- G-1. Temperaturmessungen
- G-2. Licht- u. Strahlungsmessungen
- G-3. Weg-, Winkel- u. Füllstandsmessungen
- G-4. Dehnungsmessungen
- G-5. Kraft-, Masse- u. Beschleunigungsmessungen
- G-6. Druck- und Vakuummessungen
- G-7. Durchflußmessungen
- G-8. Drehzahlmessungen
- G-9. Sondermeßverfahren

Inhalte - PRAKTIKUM:

Das Angebot an Praxiseinheiten unterliegt einer ständigen Aktualisierung und umfasst zur Zeit die folgenden Versuche:

Q1: Frequenzabhängige Messung des Real- und Imaginärteil einer komplexen Impedanz durch Spannungsvergleich. Messung der Spulengüte und der Dämpfung am Kondensator bei unterschiedlichen Frequenzen. Messung von höchstohmigen Widerständen mit dem statischen Messverfahren.

W3: Systematische Messfehler in der strom- und spannungsrichtigen Messschaltung. Temperaturmessung mittels PT100-Element und Strahlungspyrometer. Bestimmung der Temperaturkoeffizienten von Widerständen mit linearen und nichtlinearen Kennlinien. Messung von mechanischen Dehnungen, mechanischen Spannungen und Torsionsmomenten mittels Dehnungsmessstreifen mittels Wheatstonscher Messbrücke und Kompensationsmessbrücke.

M6 Messung magnetischer Größen. Bestimmung der Feldstärke im Luftspalt eines Magneten. Ermittlung des Erdmagnetfeldes in Betrag und Richtung mittels Feldsonde und Flussmesser. Messung der magnetischen Spannungsabfälle mittels Rogowskispule.

F1: Messung der spektralen Zusammensetzung verschiedener Signalformen mit dem FFT-Analysator. Messung der Abhängigkeit des Klirrfaktors eines Verstärkers von seiner Ausgangsleistung. Bestimmung der Interferenzprodukte der Schallabstrahlung eines Lautsprechers.

S1 Messung verschiedener Signalübertragungsfunktionen im NF und im HF-Bereich. Bestimmung der Trägerfrequenz und –Amplitude von Mittelwellenrundfunksendern mittels Spektrumanalysator und Langdrahtantenne. Dämpfungsbestimmung verschiedener Kabeltypen in Abhängigkeit der Frequenz.

S2 Bestimmung der effektiven Bandbreite vom Mitlauffilter des Spektrum-Analysators. Ermittlung des Dynamikbereiches und des Signal- und Rauschverhaltens eines aktiven Netzwerkes.

Medienformen:

Unterricht während der Einführung, , Versuchsanleitungen, Vorlesungsskript, Folien, Beamer

Standardliteratur (im Buchhandel):

Becker, Wolf / Bonfig, K.W / Höing, Klaus. Handbuch Elektrische Messtechnik. Hüthig ISBN 3-7785-2769-X, 957 Seiten, 76,00 €

Felderhoff, Rainer/Freyer Ulrich/Mettke, Manfred: Elektrische und elektronische Messtechnik, Hanser Verlag ISBN 3-446-19227-1, 418 Seiten, 29,90 €

Lerch, Reinhard: Elektrische Messtechnik Springer-Lehrbuch ISBN 3-540-21870-X, 559 Seiten, 39,95 €

Mühl, Thomas. Einführung in die elektrische Messtechnik. Teubner ISBN 3-8351-0094-7, 278 Seiten, 29,90 €

Pfeiffer, Wolfgang. Elektrische Messtechnik. VDE ISBN 3-8007-2316-6, 352 Seiten, 26,60 €

Lern- und Übungsliteratur (aus Bibliotheksbeständen):

Cooper, William; Helfrich, Albert: Elektrische Messtechnik Informationstechnologie ISBN 3-527-26623-2,

Haug, Albert; Haug, Franz: Angewandte Elektrische Messtechnik Vieweg ISBN 3-528-14567-6,

Hoffmann, Jörg (Herausgeber): Taschenbuch der Messtechnik. Fachbuchverlag ISBN 3-446-18834-7, 635 Seiten,

Schrüfer, Elmar: Elektrische Messtechnik Studienbücher der technischen Wissenschaften ISBN 3-446-17955-0,

Schwetlick: PC-Messtechnik ISBN 3-528-04948, Broschiert, 408 Seiten

Stöckl, Melchior; Winterling, Karl H: Elektrische Messtechnik ISBN 3-519-46405-5,

Skripte:

Neidenoff, Alexander. Elektrische Messtechnik. 1. Teil ca. 220 Seiten.

Neidenoff, Alexander. Elektrische Messtechnik. 2. Teil ca. 250 Seiten.

Neidenoff, Alexander. Praktikum Elektrische Messtechnik. 2. Teil ca. 320 Seiten.

Titel des Moduls: Elektronik I		Code: E303
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 3
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Übung (3 SWS / 1 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Grundlagen Elektrotechnik	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module: Elektronik II, Leistungselektronik I	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Volker Schmitt	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Volker Schmitt	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Basierend auf dem vermittelten Grundlagenwissen zu den Eigenschaften elektronischer Bauelemente – hier Dioden und Bipolartransistoren – werden die Studierenden dazu befähigt, verschiedene rechnerische und grafische Methoden zur Schaltungsanalyse und – dimensionierung anzuwenden. Sie sind damit in der Lage, vorgegebene Schaltungen funktionell zu verstehen und auch umgekehrt einfache vorgegebene Funktionen unter Beachtung einschränkender Randbedingungen in Schaltungen umzusetzen.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe, Übersicht - Dioden: Kennlinie, Arbeitspunkt, Amplitudenbegrenzer, Gleichrichter, Spitzenstrom, Welligkeit, Glättung, Spannungsverdoppler, Sampling-Gate, Spannungsstabilisierung, Hüllkurvendemodulator, - stückweises lineares Diodenmodell, Kleinsignalersatzschaltbild, - Temperaturverhalten, Sperrschicht- und Diffusionskapazität, Durchbruchmechanismen, - Spezielle Dioden: PIN-Diode, Zenerdiode, Backward-Diode, Tunnelodiode, Varaktordiode, Schottky-Diode, Fotodiode, Solarzelle, Leuchtdiode, - Kurzeinführung in die Schaltungssimulation mittels PSPICE, - Bipolartransistoren: Aufbau, Kennlinien, Ebers-Moll-Gleichungen, Betriebsbereiche, statische und dynamische Eigenschaften, Temperaturverhalten, Grenzdaten, - Schaltungsvarianten zur Arbeitspunkteinstellung, Stabilisierung, - Parameterdarstellungen: H- und Y-Parameter, Betriebsgrößen, H-Parameter und Kennlinienfeld, Y-Parameter und Grundsaltungen des Bipolartransistors, - Kleinsignalverstärker mit Bipolartransistoren: Giacoletto-Modell, charakteristische Grenzfrequenzen, NF-Verhalten, HF-Verhalten, - Leistungsverstärker mit Bipolartransistoren: A-, B- und AB-Betrieb, Wirkungsgrad 		
<p>Medienformen: Folien, Kopiervorlagen von Folien und Aufgabenblättern</p>		

Literatur:

M. J. COOKE: Halbleiter-Bauelemente; Hanser Verlag, ISBN 3-446-16316-6

M. REISCH: Elektronische Bauelemente; Springer Verlag, ISBN 3-540-60991-1

A. MÖSCHWITZER: Grundlagen der Halbleiter- & Mikroelektronik, Band 1: Elektronische Halbleiterbauelemente; Hanser Verlag

BYSTRON/BORGMEYER: Grundlagen der technischen Elektronik; Hanser Verlag

R. MÜLLER: Grundlagen der Halbleiter-Elektronik; Springer Verlag

J. MILLMAN, A. GRABEL: Microelectronics; Mc Graw Hill Verlag, ISBN 0-07-100596-X

TIETZE, SCHENK: Halbleiterschaltungstechnik; Springer Verlag

GIACOLETTO, LANDEE: Electronics Designer's Handbook; Mc Graw Hill Verlag

GÜNTHER KOß, WOLFGANG REINHOLD: Lehr- und Übungsbuch Elektronik; Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-18714-6

Titel des Moduls: Theoretische Elektrotechnik I		Code: E304
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 3
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übungen (1 SWS /1 SWS) / 2 SWS		ECTS-Credits: 3
		Arbeitsaufwand: 30h / 45 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: E1xx, E2xx,	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr. –Ing. Dietmar Brück	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Hinführung der Studierenden zum theoretischen Hintergrund der Elektrotechnik, Erklärung von Phänomenen, Lösungsverfahren und Messvorgängen. Die Studierenden sollen Verständnis für Sonderfälle entwickeln. Sie selbständig in der Lage, selbständig Herleitungen aus der allgemeinen Theorie vorzunehmen, die Gültigkeit der einzelnen Lösungen zu bewerten und ein tieferes Systemverständnis zu entwickeln.</p>		
Inhalte:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Vierpoltheorie, 2. Schaltungsformen, Leerlauf und Kurzschluss, 3. Kettenmatrix, Widerstandsmatrix, Leitwertmatrix, 4. Kettenschaltung, Parallelschaltung, Reihenschaltung, Vierpolketten 		
Medienformen:		
Overheadfolien, Skript, Beamer		
Literatur:		
<p>Baumeister, J. „Stable Solution of Inverse Problems“, Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig 1987 Becker, K.-D. „Theoretische Elektrotechnik“, VDE-Verlag Berlin 1982 Bergmann, L. und Schäfer, C. „Lehrbuch der Experimentalphysik Bd. III Teil 1: Wellenoptik“, Walter de Gruyter, Berlin 1962 Blume, S. „Theorie elektromagnetischer Felder“, Dr. Alfred Hüthig Verlag Heidelberg 1982 Collin, R. E. „Field theory of guided waves“ Mc Graw-Hill Book Company New York 1960 Hafner, C. „Numerische Berechnung elektromagnetischer Felder“, Springer-Verlag Berlin 1987 Hofmann, H. „Das elektromagnetische Feld“, Springer-Verlag Wien 1974 Jänich, K. „Analysis für Physiker und Ingenieure“, Springer-Verlag Berlin 1983 Schäfke, F. W. „Einführung in die Theorie der speziellen Funktionen der mathematischen Physik“, Springer-Verlag Berlin 1963 Simonyi, K. „Theoretische Elektrotechnik“, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1977</p>		

Titel des Moduls: Programmierung		Code: E305
Studiengang: Bachelor Elektrotechnik		Semester: 3
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung 4 SWS Praktikum 2 SWS (parallele Gruppen mit bis zu 20 Studenten)		ECTS-Credits: 8
		Arbeitsaufwand: 90 h / 150 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Keine	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr. R. Brocks, Prof. Dr. M. Igel	Fachverantwortung: Prof. Dr. R. Brocks	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Der Student kann die Konzepte der prozeduralen Programmierung und der Datenabstraktion erklären und diese in der objektorientierten Programmiersprache C++ umsetzen. Er setzt Entwurfstechniken zur Lösungsfindung ein. Aufgrund eines entwickelten Verständnisses für Programmieretechniken ist er in der Lage, gut strukturierte und dokumentierte Programme zu erstellen. Dabei setzt er Basiswerkzeuge der Software-Entwicklung ein. Im Praktikum lernt der Student, Programme und deren Lösungskonzepte zu präsentieren.</p>		
<p>Inhalte: Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Prozedurale Programmierung / Datenabstraktion:</i> Fundamentale Datentypen, Operatoren, Kontrollstrukturen, Funktionen, Pointer und Arrays, Gültigkeitsbereiche und Lebensdauer von Objekten, Klassen • <i>Entwurfstechniken:</i> Programmablaufplan, Struktogramm, UML Klassendiagramme • <i>Programmiertechniken:</i> Modularisierung, Trennung von Schnittstelle und Implementierung, Datenstrukturen und Algorithmen • <i>Entwicklungswerkzeuge:</i> Präprozessor, Compiler, Linker, Shell, Shell-Skripte, Makefile, Debugger 		
<p>Medienformen: Vorlesungsbegleitendes Skript. Das Praktikum und Projekt findet in einem der Computerlabore statt.</p>		

Literatur:

Referenzwerke

- Kernighan, Ritchie: Programmieren in C, Carl Hanser Verlag 1988, ISBN 3-446-15497-3
- Stroustrup, B.: Die C++ Programmiersprache, 4. aktualisierte Auflage, Addison-Wesley 2000, ISBN 3-8273-1660-X

Lern- und Übungsliteratur

- May, Dietrich: Grundkurs Software-Entwicklung mit C++, Vieweg 2003, ISBN 3-528-05859-5
- Prinz, P., Kirch-Prinz, U.: C++ Lernen und professionell anwenden, MITP-Verlag 1999, ISBN 3-8266-0423-7
- Prinz, P., Kirch-Prinz, U.: C++, Das Übungsbuch, MITP-Verlag 2004
- Erlenkötter, H.: C++, Objektorientiertes Programmieren von Anfang an, rororo 2000, ISBN 3-499-60077-3

Skripte

- Folz, H.G.: Programmiersprachen 1, Einführung in C++, Skript WS 1999/2000, HTW des Saarlandes
- Folz, H.G.: Programmiersprachen 2, Objektorientierte Softwareentwicklung mit C++, Skript SS 2000, HTW des Saarlandes

Titel des Moduls: Englisch I		Code: E306
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 3
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Sprachlehrveranstaltung nach kommunikativ-pragmatischem Ansatz / 2SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand: 22,5 h Präsenz, 22,5 h individuelle Vor- und Nachbereitung 13 h Klausurvorbereitung 2 h Klausur
Leistungsnachweise: Klausur, 120 min.	Arbeitsprache: Englisch, ggf. Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): M. Hefti, M.A.; S. Krächan-Lashbrook, M.A., CTEFLA	Fachverantwortung: Prof. Dr. C. Sick	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Die Studierenden mit ihren sehr heterogenen Vorkenntnissen lernen die berufsbezogenen Aspekte der Fremdsprache kennen. Dies setzt zunächst Wiederholung bzw. Aufbau der jeweils verfügbaren Kenntnisse voraus. Darauf aufbauend üben die Studierenden berufsspezifische Situationen wie Telefonieren, Absprachen und allgemeine kommunikative Kompetenz ein. Schwerpunktmässig trainieren die Studierenden Sprechfertigkeit und Hörverstehen. Dies vollzieht sich vor dem Hintergrund fachspezifischen Vokabulars bzw. des von Ingenieuren benötigten Wissens im Bereich des Wirtschafts-Englisch. Analog zum Mittleren Bildungsabschluss sind Vorkenntnisse auf dem Niveau <i>B1/Threshold</i> des Europäischen Referenzrahmens erwünscht.</p>		

Inhalte:

- I. Kommunikation in der Fremdsprache: Socialising and telephoning
 - sich und andere vorstellen
 - über persönlichen Werdegang, Lebenslauf sprechen (Ausbildung, Lehre, Studium etc.)
 - 'small talk'
 - Kommunikation am Telefon: Terminabsprachen, Reiseplanungen und Auskünfte)
- II. Grammatik und Vokabular
 - Wiederholung grundlegender Grammatikstrukturen
 - Grundwortschatz
- III. Vorstellung von multimedialer Lehr- und Lernsoftware

Medienformen:

Zielgruppenspezifisch zusammengestellte Lehr- und Lernmaterialien (Print, Folien, Audio, Video, Software)

Literatur:

Liste mit empfohlener Basisliteratur für die drei Pflichtsemester wird ausgeteilt.

Titel des Moduls: GUI (Graphical User Interface) - Programmierung		Code: E401
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 4
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Übung (1 SWS / 1 SWS) / 2 SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand: 30 h / 30 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Programmierung (E305)	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Michael Igel	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Igel	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Der Studierende hat nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung grundlegende Kenntnisse über die Entwicklung von grafischer Benutzeroberflächen (Anwendungssoftware) für Windows – Betriebssysteme mit Hilfe der integrierten Entwicklungsumgebung Microsoft Visual Studio in der Programmiersprache C/C++. Er hat vertiefte Kenntnisse über die Entwicklung von dialogbasierten Benutzeroberflächen erworben.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konzepte für die Entwicklung grafischer Benutzeroberflächen <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Document View Konzept 1.2. Single Document Interface (SDI) 1.3. Multi Document Interface (MDI) 1.4. Nachrichtenverarbeitung (Message Handling) 2. Design grafischer Benutzeroberflächen <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Resource Workshop der integrierten Entwicklungsumgebung 2.2. Graphical Controls und Klassen 2.3. Integrierte Assistenten der integrierten Entwicklungsumgebung 2.4. Unterstützung durch die MFC 3. Entwicklung grafischer Benutzeroberflächen <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Nachrichtenverarbeitung mit dem Anwendungsgerüst 3.2. Nachrichten von Graphical Controls 3.3. Implementierung von der Message Handler 3.4. Systematische Prüfung der Software 3.5. Entwicklung eines dialogbasierten Softwaretools als Übungsaufgabe 		
<p>Medienformen:</p> <p>Skript, Beamer, Integrierte Entwicklungsumgebung Microsoft Visual Studio</p>		

Literatur:

- OnLine Hilfe Microsoft Visual C++, Microsoft
- Kernighan/Ritchie: Programmiersprache C, Carl Hanser Verlag
- Prinz: Objektorientierte Programmierung mit C++, Prentice Hall
- Richard Leinecker: Die Visual C++ 6 Bibel, Markt & Technik

Titel des Moduls: Elektronik II		Code: E402
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 4
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Übung, Praktikum (3,2 SWS / 1,1 SWS / 1,7 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 7
		Arbeitsaufwand: 90 h / 120h
Leistungsnachweise: Klausur, benotete Laborversuche		Arbeitsprache: Deutsch
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Elektronik I, Digitaltechnik		Als Vorkenntnis erforderlich für/Module: Leistungselektronik II Telekommunikationselektronik Integrationsgerechte Schaltungstechniken Rechnergestützter Schaltungsentwurf
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Volker Schmitt		Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Volker Schmitt
<p>Lernziele/Kompetenzen: Basierend auf den dargestellten grundlegenden und weiterführenden Schaltungsprinzipien erhalten die Studierenden die Befähigung, verschiedenste analoge und digitale Schaltungen zu verstehen und eigenständig zu entwerfen. Sie wenden dazu die in der Vorlesung Elektronik I schon behandelten rechnerischen und grafischen Methoden zur Schaltungsanalyse und – dimensionierung, ggf. in modifizierter Form, auch auf Schaltungen mit Feldeffekttransistoren und Operationsverstärkern an. An den im Praktikum durchzuführenden Versuche erlernen die Studierenden den Umgang mit den typischen Messmitteln eines Elektroniklabors sowie die Aufbereitung der gewonnenen Daten.</p>		

Inhalte:

- Feldeffekttransistoren: Sperrschichtfeldeffekttransistoren, Isolierschichtfeldeffekttransistoren, n-Kanal und p-Kanal, Aufbau, Funktion, Kennlinien, Eigenschaften, Temperaturverhalten, FET-Tetrode, Kleinsignalmodelle,
- Schaltungen mit Feldeffekttransistoren: Arbeitspunkteinstellung, spannungsgesteuerter Widerstand, Kleinsignalverstärker, MOSFET-Inverter, NMOS-Gatter, CMOS-Gatter,
- Logikschaltungen mit Dioden und Bipolartransistoren: statisches Schaltverhalten und dynamisches Schaltverhalten von Diode und Bipolartransistor, Dioden-Transistor-Logik (DTL), Transistor-Transistor-Logik (TTL), Multiemittertransistor,
- Operationsverstärker: Differenzverstärker, Kleinsignalverhalten, Transferkennlinie, Arbeitspunkte, Stromquellschaltungen, Pegelschiebung, Endstufe,
- Operationsverstärker als Bauelement: Begriffe und Definitionen, Stabilität und Kompensation, Verstärkungs-Bandbreite-Produkt, nichtinvertierender und invertierender Verstärker, Differenzverstärker, aktive Filter, Längsregler, logarithmischer Verstärker, Exponentialverstärker, Komparator, Schmitt-Trigger, astabiler Multivibrator, monostabiler Multivibrator,
- ECL-Gatter: Inverter, NOR-, OR-Funktion, NAND-, AND-Funktion,
- Oszillatoren: Auswahlkriterien, Frequenzstabilität, RC, LC, Quarz, Anschlagbedingung, offene Schleifenverstärkung, Parameterdarstellung, Schaltungen,
- Aufbau und Herstellung von Si-Planartransistoren: Masken, Litografie, Ätzen, Dotierung

- Praktikumsversuche: Halbleiterdioden, Halbleiterkennlinien, Transistorgrundschaltungen, Transistorschaltverhalten sowie TTL- und CMOS-Technik, Operationsverstärker, Speicher und programmierbare Logik

Medienformen:

Folien, Kopiervorlagen von Folien und Übungsblättern, Anleitungen zum Praktikum

Literatur:

M. J. COOKE: Halbleiter-Bauelemente; Hanser Verlag, ISBN 3-446-16316-6
M. REISCH: Elektronische Bauelemente; Springer Verlag, ISBN 3-540-60991-1
A. MÖSCHWITZER: Grundlagen der Halbleiter- & Mikroelektronik, Band 1: Elektronische Halbleiterbauelemente; Hanser Verlag
BYSTRON/BORGMEYER: Grundlagen der technischen Elektronik; Hanser Verlag
R. MÜLLER: Grundlagen der Halbleiter-Elektronik; Springer Verlag
J. MILLMAN, A. GRABEL: Microelectronics; Mc Graw Hill Verlag, ISBN 0-07-100596-X
TIETZE, SCHENK: Halbleiterschaltungstechnik; Springer Verlag
GIACOLETTO, LANDEE: Electronics Designer's Handbook; Mc Graw Hill Verlag
GÜNTHER KOß, WOLFGANG REINHOLD: Lehr- und Übungsbuch Elektronik; Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-18714-6

Titel des Moduls: Systemtheorie		Code: E403
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.) Vertiefung Automatisierungstechnik / Energietechnik		Semester: 4
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 2 SWS Übungen in Form von Hausaufgaben mit Austeilung von Lösungen		ECTS-Credits: 3
		Arbeitsaufwand: 30 h / 60 h
Leistungsnachweise: Klausur		Arbeitsprache: deutsch
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Grundlagen der Elektrotechnik (I, II)		Als Vorkenntnis erforderlich für/Module: Regelungstechnik, Antriebstechnik
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel		Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden lernen Grundlagen, die zur Beurteilung elementarer Übertragungssysteme für die Automatisierungstechnik erforderlich sind. Mit diesen Kenntnissen sind die Studierenden in der Lage, Vorgänge und Abläufe realer Systeme mit mathematischen Methoden beschreiben zu können und dieses Wissen für die Auslegung von Reglern einzusetzen. Die Studierenden beherrschen die Methoden und Verfahren, die für die weiteren Module Regelungstechnik I, II und für das Praktikum Automatisierungstechnik notwendig sind.		

Inhalte:

1. Einführung in die Systemtheorie
 - 1.1 Definitionen, Normen und Nomenklatur
 - 1.2 LTI-Systeme und Nicht lineare Systeme
 - 1.3 Anwendung der Laplace-Transformation und Rechenregeln
 - 1.4 Zeitbeschreibung von Systemen (Gewichtsfunktion und Sprungantwort)
 - 1.5 Wirkungsplan
2. Funktionsbeschreibung elementarer Übertragungsglieder
 - 2.1 Differentialgleichung und Übertragungsfunktion
 - 2.2 Pol-/Nullstellenverteilung
 - 2.3 Ortskurvendarstellung und Bodediagramm
3. Statisches und dynamisches Verhalten von Regelkreisen
4. Systemstabilität
 - 4.1 Definition der Stabilität
 - 4.2 Algebraische Stabilitätskriterien (Hurwitz- und Routh-Kriterium)
 - 4.3 Kriterium von Cremer-Leonard-Michailow
 - 4.4 Vereinfachtes Nyquistkriterium in der Ortskurvendarstellung
 - 4.5 Vereinfachtes Nyquistkriterium im Bodediagramm
5. Technische Anwendungsbeispiele
 - 5.1 Erstellung von Wirkungsplänen
 - 5.2 Aufstellen und Lösen von Differentialgleichungen
 - 5.3 Bestimmung des Zeitverhaltens
6. Regler
 - 6.1 Einführung des PID-Reglers
 - 6.2 Ableitung elementarer Regler aus dem PID-Regler
 - 6.3 P-Regler
 - 6.4 I-Regler
 - 6.5 D-Regler
 - 6.6 PI-Regler
 - 6.7 PD-Regler
7. Simulation von Übertragungssystemen

Medienformen:

Skript, PC Simulation mit Matlab/Simulink, Beamer

Literatur:

Unbehauen, H.: *Regelungstechnik I*; 11. Auflage; Vieweg Verlag, Braunschweig; 2001
Lutz, H.; Wendt, W.: *Taschenbuch der Regelungstechnik*; 3. Auflage; Verlag Harri Deutsch, Frankfurt/Main 2000.
Föllinger, O.: *Regelungstechnik*; 8. Auflage; Hüthig Verlag, Heidelberg 1994.
Föllinger, O.: *Laplace- und Fourier-Transformation*. Hüthig Verlag, Heidelberg, 1986.
L. Merz; H. Jaschek: *Grundkurs der Regelungstechnik*, Oldenbourg Verlag, München, 1985.
H. Jaschek; W. Schwimm: *Übungsaufgaben zum Grundkurs der Regelungstechnik*, Oldenbourg Verlag, München 1993.
Walter, H.: *Kompaktkurs Regelungstechnik*. Vieweg Verlag, Braunschweig 2001.
Grupp F.; Grupp F. *Matlab 6 für Ingenieure*. Oldenbourg Verlag, München 2002.

Titel des Moduls: Elektrische Energieversorgung I		Code: E404
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 4
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Übung (1,5 SWS / 0,5 SWS) / 2 SWS		ECTS-Credits: 3
		Arbeitsaufwand: 30 h / 60 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Grundlagen der Elektrotechnik, Mathematik, Physik	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: Elektrische Energieversorgung II	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Michael Igel	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Igel	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Der Studierende hat nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung grundlegende Kenntnisse über Bedeutung, Aufbau und Struktur elektrischer Energieversorgungsnetze beginnend mit dem europäischen UCTE - Netz bis hin zum Installationsnetz im häuslichen Bereich. Er erwirbt grundlegende Kenntnisse über die heute in öffentlichen Netzen eingesetzten Kraftwerkstypen insbesondere zur Beurteilung der Vor- und Nachteile der jeweiligen Technologien, die zur Energieerzeugung verwendet werden. Am Beispiel des Betriebsmittels „Transformator“ erlernt der Studierende die Bedeutung der Begriffe „Kurzschluss“ und „Leerlauf“ sowie deren Bedeutung für die Entwicklung numerischer Modellen der Betriebsmittel.</p>		

Inhalte:

4. Drehstromsysteme
 - 4.1. Dreiphasensysteme
 - 4.2. Zählfeilsystem
 - 4.3. Stern/Dreieck-Schaltung
 - 4.4. Leistungen im Drehstromsystem
 - 4.5. Spannungshaltung
 - 4.6. Leistungsübertragung, Statische Stabilität

5. Elektrische Energieversorgungsnetze
 - 5.1. Entwicklung der Netze
 - 5.2. Spannungsebenen, Teilnetze, Netzkupplungen
 - 5.3. Verbundbetrieb, UCTE - Netz
 - 5.4. Öffentliche Energieversorgung, Liberalisierung im Energiemarkt
 - 5.5. Transportnetze, Verteilnetze, Industrienetze

6. Kraftwerke
 - 6.1. Regenerative und nicht-regenerative Energieerzeugung
 - 6.2. Dampfkraftwerksprozess
 - 6.3. Zusatzeinrichtung in Kraftwerken
 - 6.4. Kraftwerkstypen
 - 6.5. Kraftwerkseinsatz und Kraftwerksregelung

7. Transformatoren
 - 7.1. Entwicklung und Einsatz von Transformatoren
 - 7.2. Schaltgruppen und Schaltungen
 - 7.3. Wechselstromtransformator
 - 7.4. Drehstrom-Zweiwicklungstransformatoren
 - 7.5. Leistungsaufnahme und Spannungsänderung bei Belastung
 - 7.6. Drehstrom-Dreiwicklungstransformatoren
 - 7.7. Spartransformatoren
 - 7.8. Stufenschalter
 - 7.9. Parallelschaltung von Transformatoren

Medienformen:

Skript, Beamer, Praktische Übungen mit einem CAE-Tool

Literatur:

- Flosdorff, Hilgarth: Elektrische Energieverteilung, Teubner Verlag
- Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg Verlag
- Schlabbach: Elektroenergieversorgung, VDE Verlag
- Happoldt, Oeding: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag

Titel des Moduls: Elektrische Maschinen I		Code: E405
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 4
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übungen (1 SWS/1 SWS) / 2 SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand: 30 h / 30 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Grundlagen der Elektrotechnik, Physik, Mathematik	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module: Elektrische Maschinen II, Elektrische Antriebstechnik, Elektrische Energieversorgung III	
Lehrende(r): Prof. Dr. V. Ostovic	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. V. Ostovic	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Das Fach bereitet die Studierenden der Vertiefungsrichtung Energietechnik für den Einstieg in das Gebiet „Elektrische Maschinen und Antriebe“ vor, und ermöglicht den Studierenden anderer Vertiefungsrichtungen den Überblick von wichtigsten Zusammenhängen in herkömmlichen elektrischen Maschinen.</p> <p>Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Faches kann die/der Studierende mit den Grundbegriffen der elektromechanischen Energiewandler, insbesondere mit stationären Betriebsverhalten der Asynchron-, Synchron- u. Gleichstrommaschinen konform umgehen. Er/sie ist in der Lage, den Lösungsweg für einfache Probleme auf dem Gebiet „Elektrische Maschinen“ zu konzipieren und sie erfolgreich zu lösen.</p>		

Inhalte:**1. Asynchronmaschine in stationärem Zustand**

- 1.1 Konstruktion und Wirkungsweise von Asynchronmaschinen
- 1.2 Auswirkungen der Grundwelle der Luftspaltinduktion in Asynchronmaschinen
- 1.3 Auswirkungen der Oberwellen der Luftspaltinduktion in Asynchronmaschinen
- 1.4 Selbsterregte Asynchronmaschine
- 1.5 Einphasenmaschine
- 1.6 Kondensatorbremsbetrieb
- 1.7 Drehzahlregelung von Asynchronmaschinen

2. Kommutatormaschine in stationärem Zustand

- 2.1 Betriebsverhalten einer Gleichstrommaschine
- 2.2 Induzierte Spannung und elektromagnetisches Moment
- 2.3 Ankerrückwirkung
- 2.4 Kommutierung
- 2.5 Gleichstromgeneratoren
- 2.6 Gleichstrommotoren
- 2.7 Wechselstrom- Kommutatormaschinen
- 2.8 Drehzahlregelung von Kommutatormaschinen

3. Synchronmaschine in stationärem Zustand

- 3.1 Konstruktionsmerkmale von Synchronmaschinen
- 3.2 Ankerrückwirkung und Synchronreaktanzen
- 3.3 Betriebsverhalten von Synchronmaschinen mit zylindrischem Läufer auf starrem Netz
- 3.4 Schenkelpolmaschinen
- 3.5 Permanentmagneterregte Synchronmaschinen

Medienformen:

Skript, Folien, Beamer

Literatur:

OSTOVIC, V: Elektrische Maschinen, Skript

Titel des Moduls: Leistungselektronik I		Code: E406
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 4
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Übung (1,5 SWS / 0,5 SWS) / 2 SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand: 30 h / 30 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Grundlagen der Elektrotechnik Messtechnik I und II	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: Elektrische Antriebstechnik Leistungselektronik II	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in einem Teilbereich der Leistungselektronik. Innerhalb dieses Teilbereichs sind sie in der Lage, den geeigneten Stromrichter für eine bestimmte Anwendung auszuwählen und zu projektieren.</p>		
<p>Inhalte: Halbleiterbauelemente der Leistungselektronik Nichtkommutierende Stromrichter Einpulsstromrichter Elektronische Schalter und Steller für Wechselstrom Steuerblindleistung und Leistungsfaktor Fremdgeführte Stromrichter Mittelpunktschaltungen, Stromglättung Kommutierung Brückenschaltungen Der Stromrichter-Transformator</p>		
<p>Medienformen: Skript zur Vorlesung, Folien, Tafel</p>		
<p>Literatur: [1] Jäger Rainer, Stein Edgar: „Leistungselektronik“, 5. Aufl., Berlin / Offenbach: VDE-VERLAG, 2000 [2] Jötten Robert: „Leistungselektronik Band1: Stromrichter Schaltungstechnik“, Braunschweig, Vieweg Verlag, 1977 [3] Mohan, Undeland, Robbins: „Power Electronics“ 2nd Edition, New York / Chichester / Brisbane / Toronto / Singapore: John Wiley & Sons, 1995</p>		

Titel des Moduls: Aktorik		Code: E407
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 4
Vertiefung Automatisierungstechnik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übungen / (1 SWS/ 1 SWS) / 2 SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand: 30 h / 30 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr. Günter Schultes	Fachverantwortung: Prof. Dr. Günter Schultes	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden lernen einen Querschnitt industriell angewandter Aktortechnologien kennen. Sie erwerben sich Grundkenntnisse über Verfahren und Methoden, die für die Realisierung und Anwendung von Aktoren in technischen Applikationen von Bedeutung sind.		
Inhalte: <ol style="list-style-type: none"> 1. Übersicht Aktoren; Begriffe, Charakteristika und Kenndaten 2. Fluidtechnische Aktoren <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Hydraulik: Grundlagen, Komponenten, Ventiltechnik 2.2 Proportional Hydraulik 2.3 Pneumatische Stellglieder 3. Thermisch initiierte Aktorelemente: Bimetall, Formgedächtnis- und Dehnstoffelemente 4. Aktoren mit speziellen Effekten <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Piezoelektrische Stellglieder und moderne Applikationen 4.2 Magnetostriktive Stellglieder 4.3 Mikroaktoren 		
Medienformen: Skript, Tafel, Beamer		
Literatur: W. Roddeck, Einführung in die Mechatronik, Teubner Verlag D. Scholz, Proportional Hydraulik, Fest Didactic, Springer Verlag D.J Jendritza, Technischer Einsatz neuer Aktoren, Expert Verlag, 1998		

Titel des Moduls: Industrielle Steuerungstechnik		Code: E408
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.) Vertiefung Automatisierungstechnik / Energietechnik		Semester: 4
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 2 SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand: 30 h / 30 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitssprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Grundlagen der Elektrotechnik, Messtechnik	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Dipl.-Ing. Manfred Michel (Siemens ZN, Saarbrücken)	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben Fähigkeiten und Techniken, industrielle Steuerungssysteme nach Aufbau, Arbeitsweise, Projektierung, Bedienung und Realisierung zu verstehen und für praxisrelevante Aufgaben einzusetzen. Die Studierenden sind in der Lage, einfache Steuerungsaufgaben zu projektieren. Mit der Vermittlung von grundlegenden Konzepten der Steuerungstechnik verfügen die Studierenden über solides Basiswissen, welches Ihnen den Einstieg in weiterführende Methoden der Steuerungstechnik ermöglicht. Die erlernten Methoden dieses Moduls bilden die Grundlage für das Modul Praktikum Automatisierungstechnik.		
Inhalte: 8. <u>Einführung und Grundlagen der Steuerungstechnik</u> 9. Normen und Richtlinien 9.1 Aufbau von SPS-Systemen / Einsatzgebiete von SPS-Systemen 9.2 Systemarchitektur von Automatisierungslösungen 10. <u>Arbeitsweise von SPS-Programmen</u> 10.1 Aufbau und Arbeitsweise von Steuerungsprogrammen 10.2 Einführung von Programmiersprachen nach IEC61131 (FUP,KOP,AWL) 10.3 Binäre Signalverarbeitung und analoge Signalverarbeitung 10.4 Speichern / Archivieren / Programmdokumentation 10.5 Test- und Online- Funktionen / Programmsimulation / Fehlerdiagnose und -behandlung 11. <u>Programmiermethoden und –werkzeuge für die Steuerungstechnik</u> 11.1 Globale und Lokale Variablendeklarationen 11.2 Symboltabelle 11.3 Programmstruktur (OB,FC,FB,DB) 12. <u>Kommunikationssysteme für die Steuerungstechnik</u> 12.1 Grundlagen zu Feldbussystemen für die Steuerungstechnik (Profibus-DP, Profibus-FMS,Profibus-PA) 12.2 Dezentrale Architektur (ET200-Anschaltung) Bedienen und Beobachten mit SPS Visualisierungswerkzeuge und –programme (Protool/Pro, WinCC, WinCC-flexible)		

Medienformen:

Skript, S7, Simatic-Manager mit PLC-SIM, SIMIT, Beamer

Literatur:

Siemens: Ausbildungsunterlage für S7 (www.siemens.de/sce)

Wellenreuther, Zastrow: Automatisieren mit SPS. Vieweg-Verlag. Wiesbaden

Wellenreuther, Zastrow: Automatisierungsaufgaben mit SPS, Vieweg-Verlag. Wiesbaden.

Titel des Moduls: Englisch II		Code: E409
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 4
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Sprachlehrveranstaltung nach kommunikativ-pragmatischem Ansatz / 2SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand 22,5 h Präsenz 22,5 h individuelle Vor- und Nachbereitung 13 h Klausurvorbereitung 2 h Klausur
Leistungsnachweise: Klausur, 120 min.	Arbeitsprache: Englisch, ggf Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): M. Hefti, M.A.; S. Krächan-Lashbrook, M.A., CTEFLA	Fachverantwortung: Prof. Dr. C. Sick	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Englisch II baut auf den in Englisch I erworbenen Fähigkeiten und Kenntnissen auf. Die Studierenden erwerben weitere Fertigkeiten im Sprechen, Schreiben und im Hörverständnis. Darüber hinaus verfügen sie über Kenntnisse für die Gestaltung und Formulierung von schriftlichen Geschäftsdokumenten. Die Studierende sind in der Lage, sicher in der Fremdsprache zu kommunizieren und verfügen über den dazu erforderlichen Wortschatz und kommunikativen Umgangsformen.</p>		
Inhalte:		
<p>I. Geschäftskorrespondenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschäftsbriefe (Anfrage, Antwortschreiben, Aufträge, Beschwerden etc.) • Fax und Email <p>II. Mündliche Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Telephoning II • Präsentation: Einführung in Struktur und Vokabular <p>III. Grammatik und Vokabular</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung und Weiterführung 		
Medienformen:		
Zielgruppenspezifisch zusammengestellte Lehr- und Lernmaterialien (Print, Folien, Audio, Video, Software)		

Literatur:

Liste mit empfohlener Basisliteratur für die drei Pflichtsemester wird ausgeteilt.

Titel des Moduls: Signal- und Systemtheorie		Code: E410
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 4
Vertiefung Nachrichtentechnik / Mikro- & Telekommunikationselektronik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übungen (3 SWS/1 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Mathematik	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module: Digitale Signalverarbeitung, Nachrichtentechnik	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Buchholz	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Buchholz	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Das algorithmenorientierten Fach Systemtheorie ist ein interdisziplinäres Fach auf dem sowohl die Nachrichten- und Kommunikationstechnik als auch die Regelungs- und Automatisierungstechnik aufbaut. Der Studierende erfasst nach erfolgreichem Abschluss die systemtheoretischen Zusammenhänge, die zum Verständnis der Übertragung eines Signals über ein nachrichtentechnisches System notwendig sind. Damit erwirbt er die Grundlagen, die für die analoge und digitale Signalverarbeitung unerlässlich sind. Der Studierende kann die mathematischen Verfahren der Laplace- und Fouriertransformation auf Signale und nachrichtentechnische Systeme anwenden und somit Zeit- und Frequenzbereichsanalysen durchführen</p>		
<p>Inhalte: Vermittlung systemtheoretischer Kenntnisse speziell für Nachrichten- und Kommunikationstechnik und Mikroelektronik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einleitung , Signale und Systeme, Begriffsdefinitionen 2. Klassifizierung von Signalen 3. Beschreibung von LTI-Systemen im Zeitbereich 4. Beschreibung von LTI Systemen im Frequenzbereich 5. Beschreibung von LTI Systemen mittels der Laplace Transformation 6. Diskrete Signale und Systeme 7. Komplexe Signaldarstellung 8. Anhang: Korrespondenztabelle 		
<p>Medienformen: Skript, Beamer, Matlab Übungen</p>		

Literatur:

Lüke, H.D.; Ohm, J.-R.: *Signalübertragung – Grundlagen der digitalen und analogen Nachrichtenübertragungssysteme*, Springer, 2004

Scheithauer, R.: *Signale und Systeme*, Teubner Verlag, 2005

Oppenheim, A.V.; Willsky, A.S.: *Signale und Systeme - Lehrbuch*, Wiley, 1992

Brigham, E.O.: *FFT Anwendungen*, Oldenbourg, 1997

Werner, M.: *Signale und Systeme, Lehr- und Arbeitsbuch mit Matlab Übungen*, Vieweg Verlag, 2005

Frey, T.; Bossert, M.: *Signal- und Systemtheorie*, Teubner Verlag, 2004

Girod, B.; Rabenstein, R.; Stenger, A.: *Einführung in die Systemtheorie*, Teubner Verlag, 2005

Föllinger, O.: *Laplace- Fourier- und z-Transformation*, Teubner, 2003

Titel des Moduls: Kommunikationstechnik 1		Code: E411
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 4
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Keine	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: E516/E918/E916	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Horst Wieker	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Horst Wieker	
Lernziele/Kompetenzen: Studierende, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über breit angelegte Kenntnisse in der Kommunikationstechnik. Sie haben die Fähigkeit erworben, Komponenten und ihre Funktionen innerhalb von Kommunikationsnetzen zu verstehen. Die Studenten kennen den Aufbau und Unterschiede verschiedener Kommunikationsnetze. Das erworbene Wissen soll den Studenten befähigen, sich selbst in für ihn berufsrelevante Themen der Kommunikationstechnik einzuarbeiten zu können.		
Inhalte: 1. Allgemeines, Grundlagen 2. Funktionale Abläufe 3. Aufbau des "Narrowband"-Netzweks 4. Funktionseinheiten 5. Access-Network 6. Mobil-Network 7. Architektur, Komponenten		
Medienformen: Beamer, Tafelarbeit		
Literatur: SIGMUND G., Technik der Netze, Hüthing GERKE P.R., Digitale Kommunikationsnetze, Springer HAAß W.D., Handbuch der Kommunikationsnetze, Springer RÖSSEL H., Jahrbuch 2001 Kommunikationsnetze, Addison-Wesley		

Titel des Moduls: Grundlagen der Übertragungstechnik		Code: E412
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 4
Vertiefung Automatisierungstechnik / Energietechnik		Pflicht/Wahl: Wahlpflichtmodul
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur nach dem 4. Semester	Arbeitssprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Grundlagen der Elektrotechnik (I, II) Mathematik (I,II,III)	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr. Albrecht. Kunz	Fachverantwortung: Prof. Dr. Albrecht Kunz	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Die Vorlesung wendet sich an Studenten, die nicht in den Fächern Nachrichtentechnik bzw. Mikro- und Telekommunikationselektronik vertiefen.</p> <p>Die Vorlesung vermittelt ein breit angelegtes Wissen über die gängigen Übertragungsverfahren, wobei digitale Konzepte bevorzugt behandelt werden. Die Studenten sollen Verständnis über aktuelle Themenstellungen bei modernen nachrichtentechnischen Systemen erlangen.</p> <p>Das in der Vorlesung vermittelte Grundlagenwissen soll den Studenten im späteren Berufsleben dazu befähigen, sich selbst in für ihn berufsrelevante Themen der Nachrichtentechnik einzuarbeiten zu können.</p>		
Inhalte:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung 2. Nachrichtenübertragung im komplexen Basisband 3. Analoge Modulationsverfahren 4. Nachrichtenübertragung über digital modulierte Träger 5. Anwendungen digitaler Übertragungsverfahren 		
Medienformen:		
Folien, PC, Beamer		
Literatur:		
Jondral, Friedrich: Nachrichtensysteme, J. Schlembach Fachverlag, Mäusl, Rudolf: Analoge und digitale Modulationsverfahren, Hüthig-Verlag, Kammeyer, Karl Dirk: Nachrichtenübertragung, Teubner-Verlag, Werner, Martin: Nachrichtentechnik, Vieweg, Meyer, Martin: Kommunikationstechnik, Vieweg.		

Titel des Moduls: Grundlagen der Energietechnik		Code: E413
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 4
Vertiefung Nachrichtentechnik / Mikro- & Telekommunikationselektronik		Pflicht/Wahl: Wahl
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur nach dem 4. Semester	Arbeitssprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr. Michael Igel Prof. Dr. Vlado Ostovic Prof. Dr. Stefan Winterheimer	Fachverantwortung: Prof. Dr. Michael Igel	
Lernziele/Kompetenzen: Die Vorlesung wendet sich an Studenten, die nicht in der Vertiefung Automatisierungstechnik oder Energietechnik studieren. Dieses Modul umfasst die Grundlagen aus den Modulen Elektrische Energieversorgung I sowie Elektrische Maschinen I oder Leistungselektronik I. Mit diesem Modul erwerben sind die Studierenden Grundlagenkenntnisse über Methoden, Konzepte, Lösungsstrategien, die sich aus Aufgaben, Applikationen und Anwendungen in der Energietechnik ergeben. Das in der Vorlesung vermittelte Grundlagenwissen soll den Studenten im späteren Berufsleben dazu befähigen, sich selbst in für ihn berufsrelevante Themen der Energietechnik einarbeiten zu können.		
Inhalte: Siehe Inhalte und enzu Elektrische Energieversorgung I: Modul E404 Elektrische Maschinen I: Modul E405 Leistungselektronik I: Modul E406		
Medienformen²: Folien, PC, Beamer		
Literatur: Siehe Literaturangaben zu den en Elektrische Energieversorgung I: Modul E404 Elektrische Maschinen I: Modul E405 Leistungselektronik I: Modul E406		

² Skripte, Folien, PC, Beamer, Online-Veranstaltung usw.

Titel des Moduls: Grundlagen der Automatisierungstechnik		Code: E414
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 4
Vertiefung Nachrichtentechnik / Mikro- & Telekommunikationselektronik		Pflicht/Wahl: Wahl
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur nach dem 4. Semester	Arbeitssprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Dipl.-Ing. Manfred Michel (extern) Prof. Dr. Benedikt Faupel	Fachverantwortung: Prof. Dr. Benedikt Faupel	
Lernziele/Kompetenzen: Die Vorlesung wendet sich an Studenten, die nicht in der Vertiefung Automatisierungstechnik oder Energietechnik studieren. Dieses Modul umfasst die Grundlagen der Module Systemtheorie und Industrielle Steuerungstechnik. Ziel des Moduls ist die Vermittlung der Grundkonzepte und Methoden, die sich aus Aufgaben, Applikationen und Anwendungen in der Automatisierungstechnik ergeben. Das in der Vorlesung vermittelte Grundlagenwissen soll den Studenten im späteren Berufsleben dazu befähigen, sich selbst in für ihn berufsrelevante Themen der Automatisierungstechnik einarbeiten zu können.		
Inhalte: Siehe Inhalte und enzu Systemtheorie: Modul E408 Industrielle Steuerungstechnik: Modul E403		
Medienformen: Folien, PC, Beamer		

Literatur:

Unbehauen, H.: *Regelungstechnik I*; 11. Auflage; Vieweg Verlag, Braunschweig; 2001

Lutz, H.; Wendt, W.: *Taschenbuch der Regelungstechnik*; 3. Auflage; Verlag Harri Deutsch, Frankfurt/Main 2000.

Föllinger, O.: *Regelungstechnik*; 8. Auflage; Hüthig Verlag, Heidelberg 1994.

Föllinger, O.: *Laplace- und Fourier-Transformation*. Hüthig Verlag, Heidelberg, 1986.

L. Merz; H. Jaschek: *Grundkurs der Regelungstechnik*, Oldenbourg Verlag, München, 1985.

H. Jaschek; W. Schwimm: *Übungsaufgaben zum Grundkurs der Regelungstechnik*, Oldenbourg Verlag, München 1993.

Walter, H.: *Kompaktkurs Regelungstechnik*. Vieweg Verlag, Braunschweig 2001.

Tröster, Fritz: *Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure*. Oldenbourg Verlag, München 2001.

Siemens: Ausbildungsunterlage für S7 (www.siemens.de/sce)

Wellenreuther, Zastrow: *Automatisieren mit SPS*. Vieweg-Verlag. Wiesbaden

Wellenreuther, Zastrow: *Automatisierungsaufgaben mit SPS*, Vieweg-Verlag. Wiesbaden.

Titel des Moduls: Systeme der Mobilkommunikation		Code: E415
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 4
		Pflicht/Wahl: Wahl
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 2 SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand: 30 h / 30 h
Leistungsnachweise: Klausur nach dem 4. Semester	Arbeitssprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Grundlagen der Elektrotechnik	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr. Albrecht Kunz	Fachverantwortung: Prof. Dr. Albrecht Kunz	
Lernziele/Kompetenzen: Mit diesem Modul erwirbt sich der Studierende Kenntnisse über Systeme, Konzepte und Verfahren der modernen Mobilkommunikation. Auf der Grundlage bereits existierender Systeme ist der Student befähigt, aktuelle Entwicklungen verstehen und bewerten zu können.		
Inhalte: <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung 2. Konzepte der Mobilfunkübertragung 3. Telekommunikationssysteme 4. Satellitensysteme 5. Funkbasierte Netzwerke 		
Medienformen³: Folien, Skript, PC Vorführungen, Beamer		
Literatur: Holma, Harri: WCDMA for UMTS, John Wiley & Sons, Korhonen, Juha: Introduction to 3G mobile communications, Artech House Publishers, Pelton, Joseph N.: The basics of satellite communications, International Engineering Consortium, Swan, Peter A.: Global Mobile Satellite Systems, Kluwer Academic Publishers, Steele, Raymond: Mobile Radio Communications, John Wiley & Sons, Schiller, Jochen: Mobile Communications, 2. Edition, Addison Wesley, Jondral, Friedrich: Nachrichtensysteme, J. Schlembach Fachverlag, Pehl, Erich: Digitale und analoge Nachrichtenübertragung, Hüthig-Verlag, Werner, Martin: Nachrichtentechnik, Vieweg, Proakis, Digital Communications, 4. Edition, McGraw-Hill.		

³ Skripte, Folien, PC, Beamer, Online-Veranstaltung usw.

Titel des Moduls: Automobiltechnik		Code: E416
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 4
		Pflicht/Wahl: Wahl
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung 2 SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand: 30 h / 30 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Keine	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: E918	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Horst Wieker / Prof. Dr.-Ing. Wolfram Seibert	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Horst Wieker / Prof. Dr.-Ing. Wolfram Seibert	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Nach erfolgreichem Besuch dieser Veranstaltung verfügt der Student über grundlegende Einblicke in die Automobiltechnik. Der Student versteht, wie ein Fahrzeug funktioniert und welche Kommunikationssysteme in einem Fahrzeug zur Erreichung bestimmter Fahreigenschaften zusammenwirken. Er verfügt über ein Grundverständnis der Kernsysteme Bremsen, Fahrwerk und Fahrzeugdynamik und ist in der Lage, spezielle Funktionen wie ABS, ASR oder ESP aus elektrotechnischer Sicht zu bewerten.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fahrwerkfunktion 2. Fahrdynamik 3. Reibungskoeffizienten (Längs- und Querschleunigung) 4. BremsenElektronische Fahrwerkssysteme (ABS, ESP, ASR) 5. Bordnetze zur Kommunikation (General Purpose) 6. CAN Bus (Diagnose, Infotainment, Antrieb, Kombination (Steuergerät)) 7. High Speed Real Time (Flex Ray) 8. Sub Bus (LIN) 9. Wireless (Bluetooth) 10. Assistentssysteme (Adaptive Course Controll, Park Distance Controll, Crasch Sensoring (Airbag..), Blind Spot Detection, Lane Keeping, Regensensor, Lichtsensor, Infotainment (Navi, Telefon, HMI) 		
<p>Medienformen:</p> <p>Beamer, Tafelarbeit</p>		

Literatur:

Vorlesungsbegleitendes Skript

Titel des Moduls: Mikroprozessoren I		Code: E501
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 5
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übungen (2 SWS/1 SWS) / 3 SWS		ECTS-Credits: 4
		Arbeitsaufwand: 50 h / 70 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: E105, E303	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module: E601	
Lehrende(r): Prof. Dr. -Ing. Dietmar Brück	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Mit dem Modul Mikroprozessoren und Anwendungen I erwirbt sich der Student Grundlagenwissen über Funktions- und Arbeitsweise von Mikroprozessoren und Mikrocontroller, insbesondere über das Zusammenwirken von Hard- und Softwarekomponenten. Der Studierende ist in der Lage, ein Mikrocontrollersystem zu erfassen und bei vorgegebener Aufgabenstellung in Betrieb zu nehmen. Die Vermittlung von anwendungsrelevanten Aspekten stehen in diesem Modul im Vordergrund.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen der Digitaltechnik als Einführung mit Rechen- und Speicherschaltungen, Dekodierungsmöglichkeiten, Grundaufbau eines Mikrorechners mit RAM, ROM und I/O-Bausteinen, Programmablauf, Timing-Diagramme, Interrupthandling, Waitstates 2. Aufbau des Experimentiercomputerboards mit dem 80C186 – Controller, Funktionsweise des Controllers, Signalbelegung und Verschaltung der Signale, Arbeitsweise der integrierten Units. 3. Zusammenwirken des Microcontrollers mit externen Peripheriebausteinen wie z. B. parallelen Schnittstellen. 4. Arbeiten am Experimentiercomputerboard anhand von geführten Übungen. 		
<p>Medienformen: Overheadfolien, Skript, Beamer</p>		

Literatur:

Zu Beginn der Vorlesung wird eine CD mit allen Arbeitsmaterialien ausgegeben

Zusätzlich:

- [0] 80C186EB/80C188EB, Microprocessor User's Manual, Intel,
- [1] C167CR User's Manual V.2.0, Infineon Technologies, 03.96
- [2] C167CR User's Manual V.3.1, Infineon Technologies, 2000
- [3] Instruction Set Manual V2.0, Infineon Technologies, 2001
- [4] Mikrocomputer, Martin Horacher, TU Wien, 1999
- [5] MC-Tools 15, Johannis, Feger + Co. Verlag 1994
- [6] Schultes / Pohle, 80C166 Mikrocontroller, Franzis Verlag, 1994
- [7] Rolf Klaus, Der Mikrocontroller C167, VDF Hochschulverlag, 2000

Titel des Moduls: Regelungstechnik I		Code: E502
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.) Vertiefung Automatisierungstechnik / Energietechnik		Semester: 5
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übung (3 SWS/1 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch/Englisch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Systemtheorie der Automatisierungstechnik	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module: Regelungstechnik II	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben sich Basistechnologien, die für das Verstehen der Arbeitsweise von Regelungssystemen notwendig sind. Sie kennen die fachspezifische Terminologie, die Kenngrößen von Regelungssystemen, die mathematischen Methoden und Werkzeuge und können diese selbständig für die Auslegung, Einstellung und Optimierung von Reglern für klassische Regelungsaufgaben sicher anwenden. Mit diesem Wissen können die Studierenden zum einen praktische Regelungsaufgaben im Praktikum Automatisierungstechnik bearbeiten; zum anderen sind Sie in der Lage, weiterführende Methoden der Regelungstechnik sich im Selbststudium anzueignen. Das Modul bildet die Grundlage für das Modul Regelungstechnik II und das Praktikum Automatisierungstechnik.		

Inhalte:

13. Einführung und Grundlagen der analogen Regelungstechnik
 - 13.1 Regelkreiselemente und Wirkungspläne
 - 13.2 Definitionen, Normen und Nomenklatur, Unterschied Regelung / Steuerung
 - 13.3 Praktische Aufgabenstellungen der Regelungstechnik in verfahrenstechnischen Anlagen
14. Statisches und dynamisches Verhalten von Regelkreisen
 - 14.1 Führungs- und Störübertragungsverhalten
 - 14.2 Bestimmung der stationären Regelabweichung für verschiedene Eingangssignalverläufe
15. Entwurf / Einstellung / Optimierung von Reglern im Zeitbereich
 - 15.1 Einstellung von Regelkreisen auf definierte Dämpfung
 - 15.2 Einstellung von Regelkreisen nach Ziegler-Nicols, / Chiens, Hrones, Reswick
 - 15.3 Einstellung nach T-Summenregel
 - 15.4 Einstellung nach Betrags- und symmetrischem Optimum
16. Entwurf, Reglereinstellung und Optimierung nach dem Frequenzkennlinienverfahren
 - 16.1 Wurzelortskurvenverfahren
 - 16.2 Einstellung nach Phasen- und Amplitudenreserve
 - 16.3 Einstellung der Reglerparameter im Bodediagramm
17. Nichtstetige Regler (Zwei- und Dreipunktregler)
 - 17.1 Zeitverhalten
 - 17.2 Optimierung / Einstellung nicht stetiger Regler
18. Einführung MATLAB/SIMULINK
 - 18.1 Systemeinführung und Sprachelemente
 - 18.2 Anwendungen

Medienformen:

Skript, PC Simulation mit Matlab/Simulink, Beamer

Literatur:

Unbehauen, H.: *Regelungstechnik I*; 11. Auflage; Vieweg Verlag, Braunschweig; 2001
Lutz, H.; Wendt, W.: *Taschenbuch der Regelungstechnik*; 3. Auflage; Verlag Harri Deutsch, Frankfurt/Main 2000.
Föllinger, O.: *Regelungstechnik*; 8. Auflage; Hüthig Verlag, Heidelberg 1994.
Föllinger, O.: *Laplace- und Fourier-Transformation*. Hüthig Verlag, Heidelberg, 1986.
Meyr, H.: *Regelungstechnik und Systemtheorie*. Wissenschaftsverlag Mainz, Aachen, 2000.
Samal, E.; Becker, W.: *Grundriss der praktischen Regelungstechnik*. Oldenbourg Verlag, München 1996.
L. Merz; H. Jaschek: *Grundkurs der Regelungstechnik*, Oldenbourg Verlag, München, 1985.
H. Jaschek; W. Schwimm: *Übungsaufgaben zum Grundkurs der Regelungstechnik*, Oldenbourg Verlag, München 1993.
Leonard, W.: *Einführung in die Regelungstechnik*; 6. Auflage. Vieweg Verlag, Braunschweig 1992.
Walter, H.: *Kompaktkurs Regelungstechnik*. Vieweg Verlag, Braunschweig 2001.
Tröster, Fritz: *Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure*. Oldenbourg Verlag, München 2001.

Titel des Moduls: Prozessautomatisierung		Code: E503
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.) Vertiefung Automatisierungstechnik		Semester: 5
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übung (3 SWS/1 SWS) / 4 SWS Praktische Übungen mit Laborarbeitsplätzen		ECTS-Credits: 4
		Arbeitsaufwand: 60 h / 60 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Systemtheorie	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module: Praktikum Automatisierungstechnik	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben sich grundlegende Kompetenzen, für Problemstellungen der Prozessautomatisierung Lösungsstrategien, geeignete Automatisierungssysteme, Werkzeuge und Simulationstools zielgerichtet auszuwählen und anzuwenden. Die erlernten Methoden zur Modellbildung ermöglichen den Studierenden, geeignete Systeme für reale Prozesse und Abläufe zu identifizieren und diese für die Auslegung von Automatisierungssystemen einzusetzen. Die Studierenden lernen typische Aufgabenstellungen kennen, wie diese für praktischen Projektierung von Automatisierungsprojekten auftreten können.		

Inhalte:

1. Einführung und Grundlagen der Automatisierungstechnik
 - 1.1. Normen und Richtlinien
 - 1.2. Symbolik / Kennzeichnung von MSR-Stellen
 - 1.3. Aufbau und Erstellung von Fließbildern und R&I-Schemata
2. Prozessidentifikationsverfahren
 - 2.1. Analyseverfahren zur Modellbestimmung von analogen LTI-Systeme
 - 2.2. Least-Square-Verfahren zur Modellbestimmung von diskreten LTI-Systemen
3. Verarbeitung von Sensoren/Aktoren in der Automatisierungstechnik
 - 3.1. Anschaltung / Informationsverarbeitung von Sensoren und Aktoren
 - 3.2. Analogwertverarbeitung mit SPS (Normierung)
 - 3.3. Funktion und Arbeitsweise von Stellgeräten
4. Automatisierung von Chargenprozessen
 - 4.1. Ablaufsprache in der Steuerungstechnik nach IEC 1131
 - 4.2. Aufbau und Arbeitsweise von Rezeptsteuerung
 - 4.3. Realisierung von Ablaufprogrammen für SPS mit Schrittenkettenprogrammierung und mit Ablaufsprache S7-Graph
5. Kommunikationssysteme in der Automatisierungstechnik
 - 5.1. Serielle Kommunikation
 - 5.2. ISO/OSI-Schichtenmodell der Kommunikation
 - 5.3. Feldbussysteme (Profibus, CAN-Bus, Bitbus)
- 6. Realisierung von Reglern auf SPS**
 - 6.1. Entwurf von Regelfunktionen (Zwei-, Dreipunkt-, PID-Regler) auf Funktionsbausteinebene
 - 6.2. Anpassung / Einbindung von Reglerfunktionsbausteinen in praktischen Anwendungen
7. Laborübungen mit MATLAB/SIMULINK
8. Laborübungen mit SPS-Systemen

Medienformen:

Skript, PC Simulation mit Matlab/Simulink, SPS-Simulation mit PLC-Sim und SIMIT, Beamer

Literatur:

Siemens: Ausbildungsunterlage für S7 (www.siemens.de/sce)
Wellenreuther, Zastrow: Automatisieren mit SPS. Vieweg-Verlag. Wiesbaden
Wellenreuther, Zastrow: Automatisierungsaufgaben mit SPS, Vieweg-Verlag. WiesbaGrupp F.; Grupp F. *Matlab 6 für Ingenieure*. Oldenbourg Verlag, München 2002.
Strohrmann, G.: *Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse*; Oldenbourg Verlag, München 2002
Schneider, E.: *Methoden der Automatisierung*; Vieweg Verlag, Braunschweig, 1999.
Weigmann, J.; Kilian, G.: *Dezentralisieren mit PROFIBUS-DP*; 2. Auflage, Publics MCD Verlag, Erlangen, 2000
Berger, H.: *Automatisierung mit STEP 7 in AWL und SCL*; 3. Auflage, Publics MCD Verlag, Erlangen, 2002.
Bode, H.: *MATLAB in der Regelungstechnik*. Teubner Verlag Leipzig, 1998

Titel des Moduls: Signal- und Bildverarbeitung		Code: E504
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 5
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übungen (3 SWS/1 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 4
		Arbeitsaufwand: 60h / 60 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: E1xx, E2xx, E3xx	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr. –Ing. Dietmar Brück	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Das Modul Signal- und Bildverarbeitung vermittelt die Anwendung der Systemtheorie auf Fragestellungen der Bildverarbeitung. Es werden Fertigkeiten und Fähigkeiten erworben, welche Funktionen und Konzepte für das Zusammenwirken von Hard- und Softwarekomponenten in Bildverarbeitungssystemen realisiert sind.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, eine Aufgabenstellung der optischen Qualitätssicherung im weitesten Sinne zu erfassen und in Betrieb zu nehmen. Die Anwendung steht dabei eindeutig im Vordergrund.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eindimensionale Signale im Zeitbereich, mathematische Beschreibung, Darstellung der zugehörigen Spektren, Begriffserläuterung des Filtervorganges, Übergang zu diskreten Signalen und zu diskreten Spektren, Abtastung, FFT 2. Zweidimensionale Signale, Erweiterung der mathematischen Theorie 3. Bilder als zweidimensionale Signale im Ortsbereich, Einfache Kennzahlen zu Bildern, Quantisierung und Rasterung von Bildern, Diskrete Bildverarbeitungsalgorithmen im Ortsbereich 4. Bildverarbeitungsalgorithmen im Frequenzbereich 		
<p>Medienformen:</p> <p>Overheadfolien, Skript, Beamer</p>		

Literatur:

Zu Beginn der Vorlesung wird eine CD mit komplettem Unterrichtsmaterial ausgegeben, darin enthalten ist auch eine komplette Literaturliste, die ständig aktualisiert wird. Die Unterrichtsmaterialien sind teilweise in Deutsch und teilweise in Englisch. Somit sind auch ausländische Studierende mit fundierten Englisch Kenntnissen in der Lage der Vorlesung gut zu folgen.

Zusätzlich:

R.C. Gonzalez, R.E. Woods, Digital Image Processing, Addison-Wesley, 1992

W.K. Pratt, Digital Image Processing, 2nd ed., Wiley, 1991

F.M. Wahl, Digitale Bildsignalverarbeitung, Springer-Verlag, 1989, (2. Aufl.)

A. Rosenfeld, A.C. Kak, Digital Picture Processing, Vol. 1+2, Academic

Titel des Moduls: Elektrische Antriebstechnik		Code: E505
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 5
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Übung, Praktikum (2 SWS / 0,5 SWS / 0,5 SWS) / 3 SWS		ECTS-Credits: 4
		Arbeitsaufwand: 45 h / 75 h
Leistungsnachweise: 2 Versuchsberichte, Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Leistungselektronik I Elektrische Maschinen I	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: Regelung elektrischer Antriebe (Master)	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erarbeiten sich grundlegende Kenntnisse der elektrischen Antriebstechnik. Sie sind in der Lage zwischen verschiedenen elektrischen Antrieben zu unterscheiden und kennen deren wesentliche Einsatzgebiete.</p>		
<p>Inhalte: Einige Grundlagen aus der Mechanik <ul style="list-style-type: none"> Impulssatz, Trägheitsmoment, Einfluß eines Drehzahlwandlers, Leistung und Arbeit, Bestimmung des Trägheitsmoments einer Maschine mit dem Auslaufversuch Diskussion der Bewegungsgleichung <ul style="list-style-type: none"> Allgemeine Form der Bewegungsgleichung, Stationäre Kennlinien verschiedener Motoren und Arbeitsmaschinen, Stabile und instabile Betriebspunkte Erwärmung elektrischer Maschinen <ul style="list-style-type: none"> Leistungsverluste und Temperaturgrenzen, Erwärmung eines homogenen Körpers, Verschiedene Betriebsarten Gleichstromantriebe <ul style="list-style-type: none"> Speisung aus Gleichspannungsquellen, Speisung aus Wechselspannungsquellen, Reversierantriebe Drehstromantriebe mit Asynchronmaschine <ul style="list-style-type: none"> Betriebsverhalten der Asynchronmaschine, Frequenzsteuerung, Spannungssteuerung, Untersynchrone Stromrichteraskade Drehstromantriebe mit Synchronmaschine <ul style="list-style-type: none"> Betriebsverhalten der Synchronmaschine, Drehzahlstellen, Anlassen und Bremsen, Stromrichtermotor, Elektronikmotor Praktikum <ul style="list-style-type: none"> Drehstrombrückenschaltung, Frequenzgesteuerte Asynchronmaschine </p>		
<p>Medienformen: Skript zur Vorlesung, Folien, Tafel, Versuchsstände</p>		

Literatur:

- [4] Seefried: „Elektrische Maschinen und Antriebstechnik“, Vieweg Verlag, Braunschweig/Wiesbaden, 2001
- [5] Leonhard, Werner: „Control of Electrical Drives“ 2nd Edition, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, 1985

Titel des Moduls: Gebäudesystemtechnik I		Code: E506
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 5
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Übung (1,5 SWS / 0,5 SWS) / 2 SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand: 30 h / 30 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Grundlagen der Elektrotechnik, Mathematik, Physik	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module: Gebäudesystemtechnik II	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Michael Igel	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Igel	
Lernziele/Kompetenzen: Der Studierende hat nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung grundlegende Kenntnisse der Kommunikationstechnik, wie sie in Wohn- und Zweckgebäuden angewendet wird, erlernt. Darüber hinaus ist er in der Lage, die erworbenen Kenntnisse zur Planung von Projekten anzuwenden, technische Lösungen für eine vorgegebene Aufgabenstellung aus dem Arbeitsgebiet der Gebäudesystemtechnik zu erarbeiten und zu dokumentieren. Insbesondere werden Kompetenzen erworben in: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anwendung der Konzepte der Gebäudesystemtechnik ▪ Automatisierung von Prozessen in Zweck- und Wohngebäuden mit Hilfe des EIB ▪ Planung und Implementierung von Netzwerktopologien auf Basis des EIB ▪ Prozessbezogene Auswahl und Projektierung der EIB-Aktoren und –Sensoren 		

Inhalte:

8. Klassische Niederspannungstechnik
9. Das Intelligente Haus
10. Grundlagen der seriellen Kommunikation
 - 10.1. Serielle Datenübertragung
 - 10.2. Synchrone und asynchrone Kommunikation
 - 10.3. Datenflusssteuerung
 - 10.4. Datensicherung (Parität, Hamming-Distanz)
 - 10.5. Übertragungsverfahren (RS232, RS422, RS485)
11. EIB – Kommunikationsbus
 - 11.1. Topologie
 - 11.2. Mehrebenenstruktur
 - 11.3. Linien- und Bereichskoppler
12. EIB – Hilfsspannungsversorgung
13. EIB – Buskomponenten
 - 13.1. Systemgeräte
 - 13.2. Aktoren und Sensoren
 - 13.3. Adressierungsverfahren
 - 13.4. Zeitlicher Ablauf der Buskommunikation

Medienformen:

Skript, Beamer, Übungen mit Komponenten der Gebäudesystemtechnik

Literatur:

- Rose, Michael: EIB für die Gebäudesystemtechnik, Hüthig
- Beiter, Robert: Installationsbus EIB/KNX Twisted Pair, Hüthig & Pflaum
- Vogt, Dieter: Elektro-Installation in Gebäuden, VDE Verlag

Titel des Moduls: Englisch III		Code: E507
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 5
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Sprachlehrveranstaltung nach kommunikativ-pragmatischem Ansatz / 2 SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand 22,5 h Präsenz, 22,5 h individuelle Vor- und Nachbereitung 13 h Klausurvorbereitung 2 h Klausur
Leistungsnachweise: Klausur, 120 min.	Arbeitsprache: Englisch, ggf Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): M. Hefti, M.A.; S. Krächan-Lashbrook, M.A., CTEFLA	Fachverantwortung: Prof. Dr. C. Sick	
Lernziele/Kompetenzen: Auf der Basis von Englisch I und II behandeln die Studierenden weitere, für sie in ihrem späteren Leben relevante Fragestellungen. Hierbei liegt in diesem Modul der Schwerpunkt auf dem Erstellen von Bewerbungen und dem Erlernen der kommunikativen Voraussetzungen für Bewerbungsgespräche. Ferner erstellen die Studierenden kleine Präsentationen und üben diese ein. Nach Ablauf dieses Moduls haben die Studierenden im berufsbezogenen Englisch Niveau B2/ <i>Vantage</i> des Europäischen Referenzrahmens erworben.		
Inhalte: I. Bewerbung <ul style="list-style-type: none"> • Lebenslauf • Bewerbungsbrief • Vorstellungsgespräch II. Präsentationen II III. Grammatik und Vokabular <ul style="list-style-type: none"> • Bedarfsorientierten Ausbau der Grundlagen 		
Medienformen: Zielgruppenspezifisch zusammengestellte Lehr- und Lernmaterialien (Print, Folien, Audio, Video, Software)		

Literatur:

Liste mit empfohlener Basisliteratur für die drei Pflichtsemester wird ausgeteilt.

Titel des Moduls: Projektarbeit		Code: E509 / E 604
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 5 6
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Projektarbeit / 2 SWS		ECTS-Credits: 3
		Arbeitsaufwand: 90 h
Leistungsnachweise: Projektdokumentation / Ergebnispräsentation	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Keine	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): fachspezifische Betreuung	Fachverantwortung: fachspezifische Betreuung	
<p>Lernziele/Kompetenzen: In der Projektarbeit muss der Studierende nachweisen, eine überschaubare Aufgabenstellung konzeptionell in einem vorgesehenem Zeitrahmen eigenständig zu bearbeiten. Der Studierende erwirbt sich in diesem Modul Fertigkeiten, die für die Realisierung von praxisrelevanten Projekten unter Einhaltung von Kosten, Zeit, optimierter Lösungsfindung, Dokumentation und Ergebnispräsentation wichtig sind.</p>		
<p>Inhalte: In der Projektarbeit soll der Studierende eigenständig und eigenverantwortlich ein kleineres Projekt aus dem jeweiligen Vertiefungsschwerpunkt bearbeiten. Hierzu wird in Form eines Pflichtenheftes der Umfang und Inhalte der Arbeit fixiert. Das Projekt wird fachspezifisch betreut. Die Arbeit wird in den Laboren der HTW durchgeführt. Die Ergebnisse werden in einer Projektdokumentation beschrieben. Die Ergebnisse der Projektarbeit werden im Rahmen einer Präsentation vorgestellt und diskutiert.</p>		
<p>Medienformen: Projektabhängig</p>		
<p>Literatur: Richtet sich nach dem Thema der in der Projektarbeit behandelten Thematik</p>		

Titel des Moduls: Elektrische Energieversorgung II		Code: E510
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 5
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Übung (2 SWS / 1 SWS) / 3 SWS		ECTS-Credits: 3
		Arbeitsaufwand: 34 h / 56 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Elektrische Energieversorgung I	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: Elektrische Energieversorgung III	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Michael Igel	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Igel	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Der Studierende hat nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung grundlegende Kenntnisse über das physikalisch-technische Verhalten der in Energieversorgungsnetzen eingesetzten Betriebsmittel. Er kennt Aufbau und Struktur der Ersatzschaltbilder, die Herleitung der Ersatzschaltbilder basierend auf dem physikalischen Verhalten sowie deren Bedeutung für die Berechnung von Energieversorgungsnetzen. Er hat grundlegende Kenntnisse über Bedeutung und Anwendung mathematischer Verfahren wie z.B. der Modaltransformationen für das Arbeitsgebiet der Energieversorgung. Der Studierende erwirbt Kenntnisse über das stationäre Verhalten elektrischer Netze im symmetrischen und unsymmetrischen Netzbetrieb sowie der Methoden zur Berechnung des stationären Netzzustandes insbesondere im Falle von Netzstörungen. Dabei erlernt er vertiefend die Anwendung der Methode der Symmetrischen Komponenten.</p>		

Inhalte:

14. Transformationen

- 14.1. Diagonaltransformationen
- 14.2. Transformations-Matrix
- 14.3. Symmetrische Komponenten
- 14.4. Transformation ins 012-System
- 14.5. Physikalische Interpretation
- 14.6. Diagonalkomponenten
- 14.7. Fourier-Transformation

15. Freileitungen

- 15.1. Aufbau, Mastformen, Isolatoren
- 15.2. Freileitungsseile, Abstände, Durchhang, Errichtungskosten
- 15.3. Mittlerer geometrischer Abstand
- 15.4. Induktivitäten von Freileitungen (Mitsystem, Nullsystem)
- 15.5. Erdseilreduktionsfaktor, Beeinflussung
- 15.6. Kapazitäten von Freileitungen (Mitsystem, Nullsystem)
- 15.7. Homogene Leitung (Leitungsgleichungen)
- 15.8. Wellenwiderstand und natürliche Leistung
- 15.9. Ersatzschaltbilder von Leitungen
- 15.10. Dynamisches Verhalten von Leitungen
- 15.11. Freileitungen und Kabel

16. Betriebsverhalten von Generatoren

- 16.1. Einphasiges Ersatzschaltbild
- 16.2. Stationäres Verhalten im Leerlauf und Kurzschlussbetrieb
- 16.3. Leistungsdiagramm, Stromdiagramm
- 16.4. Dynamisches Verhalten im Normalbetrieb und bei Netzstörungen

17. Sternpunktbehandlung

- 17.1. Netze mit isoliertem Sternpunkt
- 17.2. Netze mit kompensiertem Sternpunkt
- 17.3. Netze mit halbstarrer oder starrer Sternpunktterdung
- 17.4. Beidseitige Sternpunktbehandlung

18. Unsymmetrischer Netzbetrieb

- 18.1. Symmetrische und unsymmetrische Fehler
- 18.2. Anwendung der Symmetrischen Komponenten
- 18.3. Querfehler (Kurzschluss)
- 18.4. Längsfehler (Unterbrechungen)

Medienformen:

Skript, Beamer, Praktische Übungen mit einem CAE-Tool

Literatur:

- Flösdorff, Hilgarth: Elektrische Energieverteilung, Teubner Verlag
- Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg Verlag
- Schlabbach: Elektroenergieversorgung, VDE Verlag
- Happoldt, Oeding: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag

Titel des Moduls: Elektrische Maschinen II		Code: E511
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 5
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übungen (2.5 SWS/1.5 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 4
		Arbeitsaufwand: 60 h / 60 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Elektrische Maschinen I	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: Elektrische Maschinen III, Elektrische Antriebstechnik	
Lehrende(r): Prof. Dr. V. Ostovic	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. V. Ostovic	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Die/der Studierende hat nach erfolgreichem Absolvieren dieses Faches Basiskenntnisse der elektromechanischen Energiewandlung erlernt, insbesondere die Grundgesetze der Elektrotechnik bei der Lösung von Problemen in elektrischen Maschinen anzuwenden. Darüber hinaus ist sie/er in der Lage, die erworbenen Kenntnisse zur Bestimmung von wichtigsten elektromagnetischen Größen in elektrischen Maschinen zu benutzen.</p> <p>Das Fach ermöglicht den Studierenden Fundamente für besseres Begreifen von räumlichen und zeitlichen Zusammenhängen in elektrischen Maschinen zu bauen, und Parallelen zwischen Eigenschaften verschiedener Maschinentypen zu ziehen. Die erlernten Methoden dieses Moduls bilden zudem die Grundlage für den Einstieg in die weiterführenden Module „Elektrische Maschinen“.</p>		

Inhalte:**2. Allgemeine Grundlagen**

- 1.1 Anwendungen der Maxwell'schen Gleichungen auf die elektrische Maschine
- 1.2 Magnetischer Kreis einer elektrischen Maschine
- 1.3 Leiterparameter einer elektrischen Maschine

2 Wicklungen, Ströme und Luftspaltdurchflutung

- 2.1 Grundbegriffe
- 2.2 Lineare Stromdichte- Strombelag
- 2.3 Durchflutung einer Spule und einer Wicklung
- 2.4 Wicklungsfaktor
- 2.5 Matrix- Darstellung der Wicklungsdurchflutung
- 2.6 Zeitabhängige Erregung
- 2.7 Erzeugung des Drehfeldes
- 2.8 Darstellung der Luftspaltdurchflutung in rotierendem Referenzrahmen
- 2.9 Kommutatorwicklungen
- 2.10 Käfigläuferwicklung

3 Luftspaltdurchflutung und -induktion

- 3.1 d-q- Darstellung der räumlichen Größen im Luftspalt
- 3.2 Einfluß von Nuten auf die Luftspaltdurchflutung und -induktion; Carter Faktor
- 3.3 Resultierende Luftspaltdurchflutung und Luftspaltinduktion in Kommutatormaschine
- 3.4 Resultierende Luftspaltdurchflutung und Luftspaltinduktion in Synchronmaschine
- 3.5 Resultierende Luftspaltdurchflutung und Luftspaltinduktion in Asynchronmaschine

Medienformen:

Skript, Folien, Beamer

Literatur:

OSTOVIC, V: Elektrische Maschinen, Skript

Titel des Moduls: Leistungselektronik II		Code: E512
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 5
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Übung (1,5 SWS / 0,5 SWS) / 2 SWS		ECTS-Credits: 3
		Arbeitsaufwand: 30 h / 60 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Leistungselektronik II	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: Leistungselektronik III	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der Leistungselektronik. Sie sind in der Lage den geeigneten Stromrichter für eine bestimmte Anwendung auszuwählen und zu projektieren. Des weiteren können sie die passiven Bauteile der Schaltungen dimensionieren.		
Inhalte: Gleichstromsteller Steuerung von Gleichstromstellern Der Tiefsetzsteller (buck converter) Der Hochsetzsteller (boost converter) Der Hoch-Tiefsetzsteller (buck-boost converter) Zweiquadrantensteller Der Vierquadrantensteller (full-bridge DC-DC converter) Vergleich von Gleichstromstellern Beschaltungen Tiefsetzsteller mit parasitären Bauelementen Beschaltung zur Begrenzung der Spannungsanstiegsgeschwindigkeit (turn-off snubber) Beschaltung zur Begrenzung der Überspannung (overvoltage snubber) Beschaltung zur Begrenzung der Stromanstiegsgeschwindigkeit (turn-on snubber) Schaltnetzteile zur Gleichstromversorgung Sperrwandler (flyback converter) Flusswandler (forward converter) Halbbrückenwandler Gegentaktwandler (full-bridge converter) Transformatorauslegung		
Medienformen: Skript zur Vorlesung, Folien, Tafel		

Literatur:

- [6] Jäger Rainer, Stein Edgar: „Leistungselektronik“, 5. Aufl.,
Berlin / Offenbach: VDE-VERLAG, 2000
- [7] Mohan, Undeland, Robbins: „Power Electronics“ 2nd Edition,
New York / Chichester / Brisbane / Toronto / Singapore: John Wiley & Sons, 1995

Titel des Moduls: Hochspannungstechnik I		Code: E513
Studiengang: Elektrotechnik (M.Sc.)		Semester: 6
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung mit integrierten Übungen (2 SWS/ 1 SWS) / 3 SWS 4 Praktikumversuche		ECTS-Credits: 3
		Arbeitsaufwand: 35 h / 60 h
Leistungsnachweise: Klausur + 4 Testate	Arbeitssprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Mathematik I- III , GLET I II	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module: E909 Hochspannungstechnik II	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. M.Klemm	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. M.Klemm	
Lernziele/Kompetenzen: Der Studierende hat nach erfolgreichem Abschluß der Lehrveranstaltung Grundkenntnissen im Bereich Hochspannungstechnik und Lösungskompetenz für hochspannungstechnische Aufgabenstellungen erworben. Er ist in der Lage, mit den in Hochspannungslabors gängigen Apparaturen Versuche aufzubauen bzw. durchzuführen sowie die Ergebnisse zu bewerten.		
Inhalte <u>Feldberechnung</u> Grundgesetze der Elektrostatik: Flußmodel; Grenzschichtverhalten; Divergenz, Poissonsche und Laplacesche Differentialgleichung; Beispiele einfacher Felder: homogenes Feld; Raumladung ρ ; kugel- und zylindersymmetrische Feldstruktur; Felddarstellung Dielektrikum allgemein; Polarisierung; Verluste, $\tan\delta$; Schichtung; Frequenzabhängigkeit von ϵ_r und $\tan\delta$, Temperaturverhalten <u>Festigkeitslehre</u> Gasförmige Isolierstoffe: Townsendtheorie, Paschengesetz; Kanaltheorie ; Durchschlag bei großen Schlagweiten; Zündverzögerung, Stoßkennlinie; Überschlag; Flüssige Isolierstoffe; Feste Isolierstoffe <u>Überspannungen und Überspannungsableiter</u> Überspannungen: Beispiele innere Überspannungen; Äußere Überspannungen Überspannungsableiter: Ventilableiter; Varistoren; Schutzbereich		
Medienformen: Beamer, Tafel, Skript		
Literatur: Hochspannungstechnik –Hilgarth-; -Küchler-; -Beyer-		

Titel des Moduls: Digitale Signalverarbeitung		Code: E514
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 5
Vertiefung Nachrichtentechnik / Mikro- & Telekommunikationselektronik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Übungen, Praktikum (2 SWS / 1 SWS / 1 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Digitaltechnik, Signal- und Systemtheorie, Nachrichtentechnik	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module: Implementation of Digital Algorithms in Hardware (Master)	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Buchholz	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Buchholz	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Nach erfolgreichem Abschluss ist der Studierende in der Lage die digitale Signalverarbeitung und Analyse von nachrichtentechnischen Signalen und Systemen durchzuführen. Er kennt die verschiedenen Strukturen zeitdiskreter Systeme und kann sie mit Hilfe der diskreten Fourier-Transformation und der z-Transformation analytisch untersuchen. Er ist befähigt, ausgehend von einer geforderten Filterspezifikation, digitale, rekursive und nicht-rekursive Filter zu entwickeln. Der Studierende lernt digitale Systeme mit Hilfe von Matlab zu untersuchen und kennt die grundlegenden Möglichkeiten eines Simulationstools wie Simulink und SPW (Signal Processing Workstation). Die erworbenen Fähigkeiten digitale Algorithmen und Filter zu entwerfen, hat er im Rahmen der Simulation und Implementierung in einem FPGA vertieft. Der Studierende ist somit befähigt im späteren Berufsleben oder während des Master Studiums sein Wissen auf komplexe nachrichtentechnische System anzuwenden und benötigte digitale Algorithmen selbstständig zu implementieren.</p>		

Inhalte:

1. Einleitung
Ideale und reale Abtastung, Abtasttheorem, Praktische Gesichtspunkte der Abtastung
2. Zeitdiskrete Signale und Systeme
Diskrete Faltung, FIR- und IIR-Systeme
3. Strukturen zeitdiskreter Systeme
4. Darstellung zeitdiskreter Signale und Systeme im Frequenzbereich
5. Die z-Transformation
Stabilität
6. Entwurf rekursiver, digitaler Filter
7. Entwurf nicht-rekursiver, digitaler Filter
8. Multiraten-Signalverarbeitung
Dezimation und Interpolation
9. Simulation von Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung
10. Implementierung in Hardware

Zu allen Kapitel werden Matlab Beispiele und Übungen angeboten.

Medienformen:

Skript, Beamer, gemeinsame Matlab Übungen und SPW Simulation im PC Raum, Implementierung in FPGA Evaluierungsboards

Literatur:

Oppenheim, A. V.; Schafer, R. W.: *Zeitdiskrete Signalverarbeitung*, Oldenbourg Verlag, 1999
Stearns, S.D.; Hush D.R.: *Digitale Vararbeitung analoger Signale*, Oldenbourg, 1999
Von Grünigen, D. Ch.: *Digitale Signalverarbeitung*, Carl-Hanser Verlag, 2004
Kammeyer, K.-D. / Kroschel K.: *Digitale Signalverarbeitung – Filterung und Spektralanalyse*, Teubner
Goetz, H.: *Einführung in die digitale Signalverarbeitung*, Teubner Verlag, 1998
Werner, M.: *Digitale Signalverarbeitung mit Matlab, Intensivkurs mit 16 Versuchen*, Vieweg, 2006
Brigham, E.O.: *FFT Anwendungen*, Oldenbourg, 1997

Titel des Moduls: Nachrichtentechnik		Code: E515
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 5
Vertiefung Nachrichtentechnik / Miko- & Telekommunikationselektronik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur nach dem 5. Semester	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Grundlagen der Elektrotechnik, Systemtheorie der Nachrichtentechnik, Mathematik (I,II,III)	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: Systeme der Mobilkommunikation	
Lehrende(r): Prof. Dr. Albrecht Kunz	Fachverantwortung: Prof. Dr. Albrecht Kunz	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Die Studenten verfügen über ein breitangelegtes Wissen über die gängigen Verfahren der modernen Nachrichtentechnik.</p> <p>Die Studenten können die gebräuchlichen Verfahren der analogen und digitalen Übertragungstechnik darstellen und vergleichend bewerten.</p> <p>Die Kenntnis einer Reihe von Ansätzen und Verfahren soll die Studenten in die Lage versetzen, sich eigenständig in moderne komplexe Systeme der Nachrichtentechnik einarbeiten zu können, um ihr technisches Know How immer dem neuesten Stand anzupassen.</p> <p>Das Einbinden von Simulationsergebnissen bei der Präsentation des Lehrstoffes vermittelt den Studenten die Fähigkeit, numerische und grafische Daten interpretieren zu können, um verschiedene Verfahren hinsichtlich ihrer Performance zu bewerten und einem kritischen Vergleich zu unterziehen.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Grundlagen der Signal- und Systemtheorie 7. Bandpass-Tiefpass-Transformation 8. Analoge Modulationsverfahren 9. Theorie und Anwendungen der PLL 10. Nachrichtenübertragung über digital modulierte Träger 11. Eigenschaften von Übertragungskanälen 12. Konzepte der Mobilfunkübertragung 		
<p>Medienformen:</p> <p>Folien, PC, Beamer</p>		

Literatur:

- Jondral, Friedrich: Nachrichtensysteme, J. Schlembach Fachverlag,
Mäusl, Rudolf: Analoge und digitale Modulationsverfahren, Hüthig-Verlag,
Kammeyer, Karl Dirk: Nachrichtenübertragung, Teubner-Verlag,
Werner, Martin: Nachrichtentechnik, Vieweg,
Holma, Harri: WCDMA for UMTS, John Wiley & Sons,
Korhonen, Juha: Introduction to 3G mobile communications, Artech House Publishers.

Titel des Moduls: Kommunikationstechnik 2		Code: E516
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 5
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: E411	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: E916./E918.	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Horst Wieker	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Horst Wieker	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Der Studierende hat nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung grundlegende Kenntnisse der Kommunikationstechnik, wie sie in öffentlichen und Privaten Netzen üblich sind, erlernt. Darüber hinaus ist er in der Lage, die erworbenen Kenntnisse zur Planung von Projekten anzuwenden, technische Lösungen für eine vorgegebene Aufgabenstellung aus dem Arbeitsgebiet der Kommunikationstechnik selbstständig zu lösen</p>		
Inhalte:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. LAN-/WAN-Technologien (Privat Networks) 2. NextGeneration-Networks 3. Gateways in TK-Netzen 4. Multimedia-Gateways 5. SDH-Technik 		
Medienformen:		
Beamer, Tafelarbeit		
Literatur:		
<p>SIGMUND G., Technik der Netze, Hüthing GERKE P.R., Digitale Kommunikationsnetze, Springer HAAß W.D., Handbuch der Kommunikationsnetze, Springer RÖSSEL H., Jahrbuch 2001 Kommunikationsnetze, Addison-Wesley</p>		

Titel des Moduls: Optische Nachrichtentechnik		Code: E517
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.) Vertiefung Nachrichtentechnik		Semester: 5
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 2 SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand: 30 h / 30 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Theoretische Elektrotechnik	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module: Optical Transmission and Measurement	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Buchholz	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Buchholz	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls hat der Studierende ein Verständnis der Grundprinzipien der Übertragung auf optischen Fasern und in optischen Netzen erlangt. Er kann eine komplette optische Übertragungstrecke erläutern. Der Studierende kennt die aktuellen technische Daten von optischen Komponenten und Systemen. Der Studierende ist befähigt die Möglichkeiten der optischen Nachrichtentechnik, insbesondere die enorme Übertragungskapazität und die Innovationsgeschwindigkeit dieser Technik im Vergleich zu anderen Übertragungsverfahren einzuschätzen. Die erworbenen Fähigkeiten kann er zur Spezifikation einer optischen Übertragungstrecke einsetzen.</p>		
Inhalte:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung 2. Optische Grundlagen 3. Lichtübertragung in Glasfasern Monomode und Multimode LWL, Dämpfung, Modenfelder Stufenindex und Gradientenfaser 4. Dispersion 5. Optische Sender LED und HL-Laserdiode 6. Modulation optischer Strahlung Direkte und externe Modulatoren 7. Optische Empfänger PIN- und Avalanche Photodiode, Rauschen von Dioden 8. Optische Verstärker EDFA, Raman-Verstärker, HL-Laser Verstärker 9. Optische Netze und Komponenten SDH Netze, Wellenlängenmultiplex, CDWM, DWDM 10. Messtechnik der optischen Nachrichtentechnik OTDR, Dispersionsmessung, Dämpfungsmessung 		

Medienformen:

Skript, Beamer

Literatur:

Schiffner, G.: *Optische Nachrichtentechnik - Physikalische Grundlagen, Entwicklung, moderne Elemente und Systeme*, Teubner Verlag, 2005

Brückner, V.: *Optische Nachrichtentechnik - Grundlagen und Anwendungen*, Teubner Verlag, 2003

Voges, E., Petermann, K.: *Optische Kommunikationstechnik, Handbuch für Wissenschaft und Industrie*, Springer, 2002

Krauss, O.: *DWDM und optische Netze*, Publicis Corporate Publishing, 2002

Unger, H.G.: *Optische Nachrichtentechnik I – optische Wellenleiter*, Hüthig Telekommunikation, 1993

Unger, H.G.: *Optische Nachrichtentechnik II – Komponenten, Systeme, Messtechnik*, Hüthig Telekommunikation, 1992

Grau, G.; Freude, W.: *Optische Nachrichtentechnik – Eine Einführung*, Springer, 1991

Titel des Moduls: Hochfrequenztechnik		Code: E518
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.) Vertiefung Nachrichtentechnik		Semester: 5
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übungen (3 SWS / 1 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 4
		Arbeitsaufwand: 60 h / 60 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Theoretische Elektrotechnik, Mathematik	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: RF Design and Systems (Master)	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Buchholz	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Buchholz	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Der Studierende hat nach erfolgreichem Abschluss dieses Modul die grundlegenden Unterschiede der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik verstanden. Er kann die Besonderheiten der Verarbeitung hochfrequenter Signale und der leitungsgebundenen oder funkbasierten Übertragung bewerten. Der Studierende beherrscht die benötigten Techniken um die typische Aufgaben in der Hochfrequenztechnik, wie die Optimierung von Leistungsparametern, Berechnung von Anpassnetzwerken und Spezifikation einer Übertragungstrecke selbstständig zu bewältigen. Er ist in der Lage die gängigen rechnergestützten Berechnungs- und Entwurfstools zu benutzen.</p>		
Inhalte:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Hochfrequenztechnik 2. Leitungstheorie Wellenausbreitung auf Lecherleitungen 3. Impedanztransformation Anpass- und Transformationsschaltungen 4. Leitungsdiagramme 5. Streuparameter 6. Hohlleiter 7. Resonatoren Gekoppelte Bandfilter 8. Streifenleitungen Microstrip und Stripline 9. Theorie der Funkübertragung Hertzscher Dipol, Fern- und Nahfeld 10. Antennen 11. Passive und aktive Komponenten der HF-Technik Filter, Mischer, Isolatoren, Zirkulatoren, Richtkoppler, Oszillatoren 		

Medienformen:

Skript, PC Vorführungen, Beamer

Literatur:

Zinke, O.; Brunswig, H.: *Hochfrequenztechnik I – Hochfrequenzfilter, Leitungen, Antennen*, Springer, 2000

Zinke, O.; Brunswig, H.: *Hochfrequenztechnik II – Elektronik und Signalverarbeitung*, Springer, 1999

Meinke, H.; Gundlach, F.: *Taschenbuch der Hochfrequenztechnik*, Springer, 2006

Pehl, E.: *Mikrowellentechnik Band I – Wellenleitungen und Leitungsbausteine*, Hüthig, 2006

Pehl, E.: *Mikrowellentechnik Band II*, Hüthig, 2002

Voges, E.: *Hochfrequenztechnik*, Hüthig, 2003

Geißler, R.; Kammerloher, W.; Schneider, H.-W.: *Berechnungs- und Entwurfverfahren der Hochfrequenztechnik*, Vieweg Verlag, 2002

Detlefsen, J.; Siart, U.: *Grundlagen der Hochfrequenztechnik*, Oldenbourg

Unger, H.-G.: *Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik*, Hüthig Verlag, 2002

Kark, K.: *Antennen und Strahlungsfelder Elektromagnetische Wellen auf Leitungen, im Freiraum und ihre Abstrahlung*, Vieweg, 2005

Carr, J.: *RF Components and Circuits*, Newnes, 2002

Heuermann, H.: *Hochfrequenztechnik – Lineare Komponenten hochintegrierter Hochfrequenzschaltungen*, Vieweg, 2005

Titel des Moduls: Aufbau- und Verbindungstechnik		Code: E519
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 5
Vertiefung Mikro- & Telekommunikationselektronik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 2 SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand: 30 h / 30 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitssprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: keine	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Volker Schmitt	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Volker Schmitt	
Lernziele/Kompetenzen: Basierend auf den Kenntnissen über die aktuellen Technologien, die bei der Herstellung und Fertigung elektronischer Komponenten, Baugruppen und Systeme zur Anwendung kommen, sind die Studierenden in der Lage deren Einsatzmöglichkeiten zu bewerten und ggf. darüber zu entscheiden. Sie verstehen, dass neben der eigentlichen Schaltungsentwicklung ebenso die verschiedensten konstruktiven und fertigungstechnischen Aspekte Beachtung und Zeit erfordern.		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Verbindungs-, Gehäuse- und Aufbautechniken, Flächenbedarf, Hybridschaltungen, Leiterplatten in SMT, - Bauteil- und Gehäuseformen der SMT, Nomenklatur, Widerstände, Kondensatoren, Spulen, diskrete Halbleiter, integrierte Schaltungen, Verpackungs- und Lieferformen, Lötbarkeit und Lagerung, - Leiterplattenentwurf für SMD, Schaltplanerstellung, Prüfpunkte, Regeln, Bestückungsvarianten, Postprocessing, Prüfen und Testen, Reduzierung der elektromagnetischen Emissionen und Beeinflussbarkeit, - Multilayerleiterplatten, Laminat, Prepreg, Presse, - Bestückungsmethoden, - Lotpasten, Eigenschaften, Flussmittel, Aktivator, Lötqualität, Lagerung, Lötverfahren, Klebeverbindung SMD / Leiterplatte, - Chipmontage, Drahtbondverfahren, Bondfehler, Test der Drahtverbindung, Feinstdrähte, Spaltschweißen, Diebonden, eutektisches Legieren, Kleben, Flip-Chip, COB (Chip on Board), TAB (Tape automated bonding), MCM (Multi-Chip-Modul), - Qualität und Zuverlässigkeit, Ausfallrate, MTTF und MTBF 		
Medienformen: Folien, Kopiervorlagen der Folien		

Literatur:

R. Strauss: SMD Oberflächenmontierte Bauteile; VTT-Verlag für technische Texte

Nolde: SMD-Technik; Franzis Verlag

R. Krups: SMT-Handbuch; Vogel Verlag

H. Reichl: Hybridintegration; Hüthig Verlag

M. Huschka: Einführung in die Multilayer-Preßtechnik; Eugen G. Lenze Verlag

GMM des VDE/VDI: Schulungsblätter für die Leiterplattenfertigung; Frankfurt a.M. im Mai 1999

Titel des Moduls: Rechnergestützter Schaltungsentwurf		Code: E520
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 5
Vertiefung Mikro- & Telekommunikationselektronik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Praktikum (2 SWS / 1 SWS) / 3 SWS		ECTS-Credits: 3
		Arbeitsaufwand: 45 h / 45 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitssprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Elektronik II	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Volker Schmitt	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Volker Schmitt	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, die vielfältigen Möglichkeiten zur Simulation von analogen und digitalen Schaltungen und Systemen mittels der integrierten Entwurfsumgebung PSPICE für Schaltungsanalyse und –entwurf zu nutzen. Sie kennen darüber hinaus Eingriffsmöglichkeiten, um die Werkzeuge von PSPICE an eigene spezielle Erfordernisse anzupassen.		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeines zum System- und Schaltungsentwurf, Pflichtenheft, Spezifikation, Entwurfsebenen und Darstellungsarten, Bottom-Up Methode, Top-Down Methode, - Einführung in PSPICE, Werkzeuge in der integrierten Entwurfsumgebung PSPICE, Schaltplaneditor, grafische Ergebnisdarstellung, Stimuluseditor, Parameterextraktor, Dateitypen, Netzliste, Analysearten, - analoge Netzwerkelemente, Modelle, Unterschaltkreise, analoge Verhaltensbeschreibung, Makromodellierung, - Simulatoranweisungen, Simulatoreinstellungen, - digitale Schaltungselemente, digitale Verhaltensbeschreibung, - Simulation gemischt digital analoger Schaltungen, Schnittstellen zwischen analogen und digitalen Schaltungsteilen - Praktikum: Simulation analoger, digitaler sowie gemischt analog-digitaler Netzwerke 		
Medienformen: Folien, Kopiervorlagen der Folien, PC, Beamer		
Literatur: HEINEMANN, R.: Pspice; Hanser-Verlag; ISBN 3-446-21656-1 LEIBNER, P.: Rechnergestützter Schaltungsentwurf; Krehl, Münster, 1996 PSPICE A/D Reference Manual PSPICE A/D & Basics+ User's Guide PSPICE Schematics User's Guide		

Titel des Moduls: Integrationsgerechte Schaltungstechniken I		Code: E521
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 5
Vertiefung Mikro- & Telekommunikationselektronik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 4 SWS		ECTS-Credits: 4
		Arbeitsaufwand: 60 h / 60 h
Leistungsnachweise: Klausur nach dem 6. Semester	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronik	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr. Albrecht Kunz	Fachverantwortung: Prof. Dr. Albrecht Kunz	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Die Studenten erlangen ein breit angelegtes Wissen über die aktuellen verwendeten mikroelektronischen Produktionsverfahren. Dieses Wissen soll es ihnen ermöglichen, die Grenzen und Möglichkeiten von integrierten Halbleiterbauelementen und den dazugehörigen Schaltkreisfamilien einschätzen zu können.</p> <p>Die Studenten verfügen über detailliertes Wissen über die gebräuchlichen Schaltkreisfamilien. Sie können die Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Schaltkreisfamilien verstehen und unter Zuhilfenahme von numerisch erzeugten Simulationsergebnissen hinsichtlich möglicher Anwendungsmöglichkeiten bewerten.</p> <p>Die Studenten sind im späteren Berufsleben befähigt, bei gegebenem Anforderungsprofil die Auswahl geeigneter Bauelemente für künftige Entwicklungs- und Forschungsaktivitäten vorzunehmen.</p>		

Inhalte:1. Technologische Prozesse:

- 1.1. Trends in der Mikroelektronik,
- 1.2. Materialien,
- 1.3. Waferherstellung,
- 1.4. Oxidation, Lithografie, Ätztechniken, Dotiertechniken,
- 1.5. Depositionsverfahren,
- 1.6. MOS- und Bipolar-Technologien zur Schaltungsintegration,
- 1.7. Integrationsbeispiele.

2. Halbleiter-Schaltkreisfamilien:

- 2.1. Dioden-Transistor-Logik
- 2.2. Transistor-Transistor-Logik,
- 2.3. Emittergekoppelte Logik,
- 2.4. Integrierte Injektionslogik,
- 2.5. NMOS- Schaltungen,

Medienformen:

Folien, PC, Beamer

Literatur:

Baker, R. Jacob: CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation, IEEE Press Series on Microelectronic Systems,
Uyemura, John P.: CMOS Logic Circuit Design, Kluwer Academic Publishers,
DeMassa, Thomas A.: Digital Integrated Circuits, John Wiley & Sons,
Hilleringmann, U.: Silizium Halbleitertechnologie, Teubner-Verlag,
Wupper, H.: Elektronische Schaltungen, Band 1 und 2, Springer-Verlag,
Rein, H. – M.: Integrierte Bipolarschaltungen, Springer-Verlag,
Post, H. – U.: Entwurf und Technologie hochintegrierter Schaltungen, Teubner-Verlag,
Paul, Reinhold: Einführung in die Mikroelektronik, Hüthig-Verlag,
Hoppe, Bernhard: Mikroelektronik, Band 1 und 2, Vogel-Verlag.

Titel des Moduls: Mikroprozessoren II		Code: E601
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 6
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übungen (3 SWS/ 1 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 4
		Arbeitsaufwand: 60h / 90 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: E1xx, E2xx, E3xx	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr. –Ing. Dietmar Brück	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Das Modul Mikroprozessoren II vermittelt, aufbauend auf die Vorgängervorlesung, die Anwendungen des Mikrocontroller in Anwendungsbereichen der Automatisierungstechnik. Dabei werden die Peripheriebausteine zur Ankopplung an Prozesse ausführlich in ihrem Zusammenwirken erklärt und anhand von Beispielen eingeübt. Die Studierenden sind in der Lage, ein Mikrocontrollersystem in der Automatisierungs-anwendung mit den Schnittstellen zu Bussystemen zu erfassen und bei vorgegebener Aufgabenstellung in Betrieb zu nehmen. Die Anwendung steht dabei eindeutig im Vordergrund.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Funktionsweise der integrierten Units wie Chip-Select-Unit, Serial-Port-Unit Interrupt-Control-Unit, Bus-Interface-Unit und Execution-Unit. Verarbeitung von Befehlen, Befehlsumfang und Speicherzugriffsmöglichkeiten Einsatz des ECB zu einfachen Aufgaben der Automatisierungstechnik und Messtechnik, Vorgabe der Aufgabenstellung und Erstellen der Programme 2. Einsatz eines Assemblers, Transfer der erstellten Programme ins Zielsystem und Test der Programme auf Funktionsfähigkeit und Vollständigkeit 3. Einsatz von Bussystemen und Netzwerken und die Verknüpfung zu dem ECB 4. Vorlesungsergänzend werden im Labor die Wirkungsweisen der Einzelkomponenten durch angeleitete praktische Übungen und Projekte vertieft. 		
<p>Medienformen: Overheadfolien, Skript, Beamer</p>		

Literatur:

Zu Beginn der Vorlesung wird eine CD mit komplettem Unterrichtsmaterial ausgegeben, darin enthalten ist auch eine komplette Literaturliste, die ständig aktualisiert wird. Die Unterrichtsmaterialien sind teilweise in Deutsch und teilweise in Englisch. Somit sind auch ausländische Studierende mit fundierten Englisch Kenntnissen in der Lage der Vorlesung gut zu folgen.

Zusätzlich:

- [0] 80C186EB/80C188EB, Microprocessor User's Manual, Intel,
- [1] C167CR User's Manual V.2.0, Infineon Technologies, 03.96
- [2] C167CR User's Manual V.3.1, Infineon Technologies, 2000
- [3] Instruction Set Manual V2.0, Infineon Technologies, 2001
- [4] Mikrocomputer, Martin Horacher, TU Wien, 1999
- [5] MC-Tools 15, Johannis, Feger + Co. Verlag 1994
- [6] Schultes / Pohle, 80C166 Mikrocontroller, Franzis Verlag, 1994
- [7] Rolf Klaus, Der Mikrocontroller C167, VDF Hochschulverlag, 2000

Titel des Moduls: Regelungstechnik II		Code: E602
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.) Vertiefung Automatisierungstechnik		Semester: 6
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übung (3 SWS / 1 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 4
		Arbeitsaufwand: 60 h / 60 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch/Englisch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Systemtheorie der Automatisierungstechnik Regelungstechnik I	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel	
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben sich Kenntnisse, die für das Verstehen der Arbeitsweise von digitalen Regelungssystemen und Zustandsbetrachtungen notwendig sind. Sie kennen die fachspezifische Terminologie, die Kenngrößen von Regelungssystemen, die mathematischen Methoden und Werkzeuge und können diese selbständig für die Auslegung, Einstellung und Optimierung von digitalen Reglern sicher anwenden.		
Inhalte: 19. Einführung und Grundlagen der digitalen Regelungstechnik 19.1 Arbeitsweise digitaler Regelungssysteme 19.2 Grundlagen mit mathematischer Beschreibung digitaler Regelungssysteme 19.3 Einführung und Anwendung der z-Transformation 19.4 Funktionsbeschreibung und Darstellung elementarer digitaler Übertragungsglieder 20. Regelalgorithmen für digitale Regelung 21. Zustandsraum 21.1 Einführung in die Zustandsraumdarstellung 21.2 Lösung der Zustandsgleichung im Zeitbereich 21.3 Lösung der Zustandsgleichung im Frequenzbereich 21.4 Mathematisch Grunddarstellungen (Normalform, Diagonalform, Jordan-Normalform) 21.5 Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit 22. Synthese linearer Regelsysteme im Zustandsraum 23. Mehrgrößenregelung		
Medienformen: Skript, PC Simulation mit Matlab/Simulink, Beamer		

Literatur:

Unbehauen, H.: *Regelungstechnik II*; 11. Auflage; Vieweg Verlag, Braunschweig; 2001

Lutz, H.; Wendt, W.: *Taschenbuch der Regelungstechnik*; 3. Auflage; Verlag Harri Deutsch, Frankfurt/Main 2000.

Föllinger, O.: *Regelungstechnik*; 8. Auflage; Hüthig Verlag, Heidelberg 1994.

Föllinger, O.: *Laplace- und Fourier-Transformation*. Hüthig Verlag, Heidelberg, 1986.

Meyr, H.: *Regelungstechnik und Systemtheorie*. Wissenschaftsverlag Mainz, Aachen, 2000.

Leonard, W.: *Einführung in die Regelungstechnik*; 6. Auflage. Vieweg Verlag, Braunschweig 1992.

Ogata, K.: *Modern Control Engineering*; 2. Auflage. Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall, 1990

Kuo, B.C.: *Digital Control Systems*. 2. Auflage. Ney York, London, Saunders College Publishing, 1992.

Titel des Moduls: Praktikum Automatisierungstechnik		Code: E603
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 6
Vertiefung Automatisierungstechnik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Praktikum / 7 SWS		ECTS-Credits: 7
		Arbeitsaufwand: 105 h / 210 h
Leistungsnachweise: Mündliche Prüfung / Laborausarbeitung	Arbeitsprache: Deutsch/Englisch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Die Studierenden bearbeiten zeit- und zielorientiert Lösungen zu praxisgerechten Problemstellungen aus den Gebieten der Automatisierungstechnik (Mikroprozessoren, Signal- und Bildverarbeitung, Industrielle Steuerungstechnik, Programmierung, Systemtheorie und Regelungstechnik).</p> <p>Die Studierenden weisen in diesem Modul nach, dass Sie die in den vorherigen Semestern erworbenen Fachkenntnisse zur Problemlösung auf laboreigenen Prüfständen anwenden und vertiefen. Die Studierenden sollen eigenständige Lösungen in Teamarbeit erarbeiten.</p>		

Inhalte:

Labor I:

24. Automatisierungstechnik mit SPS-Systemen

- 24.1 Realisierung von einfachen SPS-Programmen mit Programmiermethoden nach IEC 61131 / Einbindung von prozesstechnischen Simulationsmodellen (SIMIT)
- 24.2 Realisierung von Ablaufsteuerungen mit S7-Graph
- 24.3 Antriebssteuerung- und -regelung mit SIMATIC S7-300 (Servoantriebe, Schrittmotore, frequenzgeregelte Antriebe)
- 24.4 Prozessregelung mit SIMATIC S7-300 (Füllstandsregelung, Prozessregelung)
- 24.5 Projektierung von Feldbussystemen und Visualisierung mit ProTool/Pro und WinCC-flexible

25. Simulation mit Matlab/Simulink

- 25.1 Reglerentwurf und Regelkreisanalyse mit MATLAB/SIMULINK
- 25.2 Untersuchung des Einflusses und Variation von Regelparametern (PID-Regelung, nicht stetige Regler)
- 25.3 Untersuchung und Modellbildung von diskreten Regelkreisen
Reglerentwurf und –auslegung für instabile und nicht minimalphasige Regelstrecken

Labor II:

1. Grundlagenversuche zum Mikrocontroller mit einem Experimentiercomputerboard und Rechneranbindung
2. Antriebsregelung über verschiedene SPS-Systeme
3. Bildverarbeitung mit industrietauglichen Systemen
4. Unix und die Bedeutung in der Automatisierungstechnik
5. Robotersteuerung für verschiedene Aufgabenstellungen
6. Anwendung des Mikrocontrollers in der Mess- und Regelungstechnik

Medienformen⁴:

Laborprüfstände mit Simatic -Komponenten, Laborrechner mit Applikationen für Matlab/Simulink und Siemens-Softwaremodulen (Step 7, S7-Graph, PLCSIM, ProTool/Pro, Standard PID-Control, SIMIT); Beamer, Internet, Skripte, Folien, CD

Literatur:

Laboreigene Versuchsbeschreibungen/-anleitungen

Siemens: Ausbildungsunterlage für S7 (www.siemens.de/sce)

Wellenreuther, Zastrow: Automatisieren mit SPS. Vieweg-Verlag. Wiesbaden

Wellenreuther, Zastrow: Automatisierungsaufgaben mit SPS, Vieweg-Verlag. Wiesbaden.

⁴ Skripte, Folien, PC, Beamer, Online-Veranstaltung usw.

Titel des Moduls: Bachelor-Thesis		Code: E605
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 6
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Bachelor-Thesis		ECTS-Credits: 12
		Arbeitsaufwand: 360 h
Leistungsnachweise: Abschlussarbeit / Ergebnispräsentation	Arbeitsprache: Deutsch/Englisch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): fachspezifische Betreuung	Fachverantwortung: fachspezifische Betreuung	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Bachelor-Thesis ist Bestandteil der wissenschaftlichen Ausbildung und stellt eine Prüfungsleistung zur Bachelorprüfung dar. Die Bachelor-Thesis ist die Abschlussarbeit. In der Thesis weist der Studierende nach, dass er in dem vorgesehenen Zeitraum von 3 Monaten eine klar definierte Aufgabe ziel- und ergebnisorientiert eingeständig bearbeitet.</p>		
<p>Inhalte: Die Bachelor-Thesis stellt die Abschlussarbeit dar. In der Thesis weist der Studierende nach, dass er in dem vorgesehenen Zeitraum von 3 Monaten eine klar definierte Aufgabe ziel- und ergebnisorientiert bearbeitet. Die Thesis kann in den Labors der HTW im Rahmen von laufenden Projekten, in der Realisierung von neuen Laborversuchen oder als Industrieprojekt bearbeitet werden. Die Arbeit wird fachspezifisch betreut. Die Dokumentation der Thesis kann in deutscher oder englischer Sprache erfolgen. Die Ergebnisse der Arbeit werden in einem Kolloquium präsentiert und diskutiert.</p>		
<p>Medienformen: Projektabhängig</p>		
<p>Literatur: Richtet sich nach dem Thema der in der Projektarbeit behandelten Thematik</p>		

Titel des Moduls: Elektrische Energieversorgung III		Code: E606
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 6
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Übung, Praktikum (3 SWS / 1 SWS / 1 SWS) / 5 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 60 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Elektrische Energieversorgung II	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: Automatisierung in der Elektrischen Energieversorgung	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Michael Igel	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Igel	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Der Studierende hat nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung vertiefte Kenntnisse über das dynamische Verhalten von Energieversorgungsnetzen sowie der darin eingesetzten Betriebsmittel. Er hat vertiefte Kenntnisse über Aufbau, Struktur und Bedeutung der Ersatzschaltbilder der Betriebsmittel für die Berechnung deren dynamischen Verhaltens erworben. Er erwirbt Kenntnisse über die Berechnung des dynamischen Verhaltens elektrischer Energieversorgungsnetze insbesondere Kenntnisse über die grundlegenden mathematisch – physikalischen Berechnungsverfahren. Vertiefte Kenntnisse über die Anwendung der Kurzschlussstromberechnung nach VDE0102 und die Interpretation der Berechnungsergebnisse werden ebenfalls erworben. Der Studierende erwirbt grundlegende Kenntnisse über die Anwendung von CAE-Tools zur Berechnung dynamischer Netzvorgänge in der Energieversorgung. Der Studierende ist in der Lage, Berechnungen der dynamischen Netzvorgänge durchzuführen. Der Studierende hat im Weiteren grundlegende Kenntnisse über Aufbau und Struktur von Schaltanlagen sowie der in der Energieversorgung eingesetzten Sicherungen und Schalter erworben. Der Studierende ist in der Lage, Sicherungen und Schalter für den jeweiligen Anwendungsfall auszuwählen und unter Beachtung technischer Randbedingungen einzusetzen.</p>		

Inhalte:

19. Schalter und Schaltanlagen

- 19.1. Schalterarten und verwendete Schaltertechnologien
- 19.2. Anforderungen an Schalter
- 19.3. Ausschalten in Drehstromnetzen
- 19.4. Aufbau und Struktur von Schaltanlagen
- 19.5. Betrieb von Schaltanlagen
- 19.6. Schaltungen in Schaltanlagen
- 19.7. Nichtkonventionelle und konventionelle Strom- und Spannungswandler

20. Berechnung dynamischer Netzvorgänge

- 20.1. Anwendung der Symmetrischen Komponenten
- 20.2. Modelle der Betriebsmittel für die Kurzschlussstromberechnung
- 20.3. Berechnung des Zeitverlaufs des Kurzschlussstroms
- 20.4. Kurzschlussstromberechnung nach VDE0102
- 20.5. Überlagerungsverfahren
- 20.6. Verfahren der Ersatzspannungsquelle an der Fehlerstelle
- 20.7. Anfangs-Kurzschlusswechselstrom, Stoßkurzschlussstrom
- 20.8. Ausschaltstrom, Dauerkurzschlussstrom
- 20.9. Thermische Belastung der Betriebsmittel
- 20.10. Kurzschlussstrombegrenzung
- 20.11. Berechnung dynamischer Netzvorgänge
- 20.12. Einsatz von CAE-Tools in der Energieversorgung

21. Praktikum

- 21.1. Numerische Kurzschlussstromberechnung
- 21.2. Sternpunktbehandlung

Medienformen:

Skript, Beamer, Praktische Übungen mit einem CAE-Tool

Literatur:

- Flosdorff, Hilgarth: Elektrische Energieverteilung, Teubner Verlag
- Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg Verlag
- Balzer, Nelles: Kurzschlussstromberechnung nach VDE 0102, Tutas, VDE
- Happoldt, Oeding: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag

Titel des Moduls: Elektrische Maschinen III		Code: E607
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 6
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung und Übungen (3 SWS / 2 SWS) / 5 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 75 h / 75 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Elektrische Maschinen I u. II	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module: Elektrische Antriebstechnik	
Lehrende(r): Prof. Dr. V. Ostovic	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. V. Ostovic	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Nach erfolgreichem Abschluss ist die/der Studierende in der Lage eine elektrische Maschine als Antriebs- bzw. Energieversorgungsnetzkomponente zu analysieren und Parameter ihres Ersatzschaltbildes bei der Berechnung von Betriebseigenschaften einzusetzen. Die/der Studierende kennt die morphologischen Unterschiede zwischen verschiedenen Maschinentypen und ihren Einfluß auf das Maschinenverhalten in stationärem Zustand. Sie/er ist befähigt, den Sprung zwischen der allgemeinen Momentgleichung als Ableitung der im Luftspalt gespeicherten magnetischen Energie und Drehmoment- Drehzahl bzw. –Polradwinkel kennlinien bei herkömmlichen Maschinentypen zu schaffen.</p> <p>Die/der Studierende ist somit ausgebildet, um im späteren Berufsleben oder während des Master Studiums komplexe Themen aus dem Gebiet „Elektrische Maschinen und Antriebe“ erfolgreich zu absolvieren und benötigte Analyse-Werkzeuge zu implementieren.</p>		

Inhalte:

Inhalte

3. Ersatzschaltbilder elektrischer Maschinen

- 1.1 Haupt- und Streuinduktivitäten
- 1.2 Hauptinduktivität einer Spule und Wicklung in nutloser zylindrischer ungesättigter Maschine
- 1.3 Hauptinduktivität einer Spule und Wicklung in nutloser zylindrischer gesättigter Maschine
- 1.4 Hauptinduktivität einer Spule und Wicklung in ungesättigter Maschine mit variabler Luftspaltgeometrie
- 1.5 Gegeninduktivität zwischen Wicklungen in nutloser ungesättigter Maschine
- 1.6 Einfluß der Nutung auf beiden Seiten des Luftspalts auf Haupt- und Gegeninduktivitäten
- 1.7 Ersatzschaltbilddarstellung von elektrischen Maschinen
- 1.8 Induzierte Spannung in Wicklungen elektrischer Maschinen

4. Kraft und Drehmoment in elektrischen Maschinen

- 2.1 Die Rolle der magnetischen Energie in elektromechanischer Energiewandlung
- 2.2 Die Kraft auf Leiter in Nuten elektrischer Maschinen
- 2.3 Das von Wicklungsströmen erzeugte Drehmoment und die Drehmomentfunktion
- 2.4 Das elektromagnetische Drehmoment als Funktion von Luftspaltgrößen

Medienformen:

Skript, Folien, Beamer

Literatur:

OSTOVIC, V: Elektrische Maschinen, Skript
ECKHARDT, H: Grundzüge der elektrischen Maschinen, Teubner
RICHTER, R: Elektrische maschinen 1, Birkhäuser Verlag

Titel des Moduls: Leistungselektronik III		Code: E608
Studiengang: Elektrotechnik (Eng.)		Semester: 6
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Übung, Praktikum (2 SWS / 1 SWS / 1 SWS) / 4 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 60 h / 90 h
Leistungsnachweise: 2 Versuchsberichte, Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Leistungselektronik II Energieversorgung I	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden haben detaillierte Kenntnisse der Leistungselektronik. Sie sind in der Lage die geeignete Schaltung für ein bestimmtes Problem auszuwählen, zu simulieren und deren passive Bauteile zu dimensionieren.</p>		
<p>Inhalte: Stromrichter-Rückwirkungen Spannungsverzerrungen Blindleistung Hochfrequenzstörungen Geräuschemission Wechselrichter Einphasiger Pulswechselrichter Dreiphasiger Pulswechselrichter Der Dreipunktwechselrichter Pulswechselrichter im Gleichrichtbetrieb Umrichter Umrichter mit Spannungszwischenkreis Umrichter mit Stromzwischenkreis Simulation leistungselektronischer Systeme Einführung in das Programm SIMPLORER Wechselstromsteller Drehstrombrückenschaltung Tiefsetzsteller Praktikum Untersuchung des Wechselstromstellers Untersuchung des Schaltverhaltens eines MOS-Feldeffekttransistors</p>		
<p>Medienformen: Skript zur Vorlesung, Folien, Tafel, CD: Studentenversion SIMPLORER, PC, Beamer</p>		

Literatur:

- [8] Jäger Rainer, Stein Edgar: „Leistungselektronik“, 5. Aufl.,
Berlin / Offenbach: VDE-VERLAG, 2000
- [9] Jäger Rainer, Stein Edgar: „Übungen zur Leistungselektronik“,
Berlin / Offenbach: VDE-VERLAG, 2001
- [10] Mohan, Undeland, Robbins: „Power Electronics“ 2nd Edition,
New York / Chichester / Brisbane / Toronto / Singapore: John Wiley & Sons, 1995

Titel des Moduls: Rechnerarchitektur		Code: E610
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 6
Vertiefung Nachrichtentechnik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 2 SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand: 30h / 30 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitssprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module:	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr. Martina Lehser	Fachverantwortung: Prof. Dr. Martina Lehser	
Lernziele/Kompetenzen : In diesem Modul werden Grundlagen über Strukturen von Rechnersystemen und deren wesentlichen Komponenten vermittelt. Die Studierenden erwerben sich hiermit detaillierte Kenntnisse und Konzepte über das Zusammenwirken einzelner Komponenten. Sie sind in der Lage, die Funktionen und Arbeitsweise in Rechnersystemen nachzuvollziehen und können sich selbständig mit zukünftigen Entwicklungen in der Rechnerarchitektur auseinandersetzen und diese nachvollziehen.		
Inhalte: 1. Grundlagen 1.1.....Begriffsklärungen, 1.2.....Taxonomie von Rechnerarchitekturen 2. Architektur und Organisation von Mikroprozessoren 2.1.....Sequentielle Rechner: Von Neumannsches Rechnerkonzept 2.2.....Grundzüge der Prozessor-Architekturen 2.3.....Speicherorganisation und Speicherverwaltung 2.4.....Konzepte der Parallelarbeit 2.5.....Eigenschaften moderner Mikroprozessoren und Microcontroller		
Medienformen: Skript, Folien, Beamer, PC, CD		
Literatur: GILOI W., Rechnerarchitektur, Springer Lehrbuch HERRMANN P., Rechnerarchitektur, Vieweg 2002 MÄRTIN Ch., Rechnerarchitekturen. CPUs, Systeme, Software- Schnittstelle. Hanser 2001 HENESSEY/PATTERSON, Computer Architecture, 3rd Ed. 2002		

Titel des Moduls: Mikroprozessorsysteme in der Telekommunikation		Code: E611
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 6
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung 4 SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand: 30 h / 30 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Keine	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Horst Wieker	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Horst Wieker	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls verfügen die Studenten über detaillierte Kenntnisse zum Einsatz von Mikroprozessorsystemen in der Telekommunikation. Die Studierenden erlernen die theoretischen Zusammenhänge zwischen dem Hardware Design und der später laufenden Software. Als praktisches Anwendungsbeispiel wird der Entwurf einer Accessseinheit gewählt, die typisch für embedded Systeme ist. Ein weiteres wichtiges Lernziel ist, das die Studierenden über detaillierte Kenntnisse der unterschiedlichen Taktsysteme (Telekommunikation und Mikroprozessor) verfügen.</p>		
Inhalte:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Allgemeiner Aufbau von TK-Anlagen 2. Einsatz μ-Prozessoren am Beispiel der Controllereinheit einer Optical Network Unit. 3. Aufbau und Funktion eines μ-Prozessores 4. Aufbau von PCM-30-Systemen 5. Einsatz von HDLC-Controllern 6. Integration von Memory-Time-Switch - Modulen (Koppelnetzbausteine) 7. Chipsatz ISDN (Basic Access) / POTS (analog Telefon) 8. Zusammenspiel HW-/SW-Architektur 9. TK-Software im Detail 10. Bussysteme in TK-Anlagen 12. 2-Takt-Systeme (μP, PCM) 		
Medienformen:		
Beamer, Tafelarbeit		

Literatur:

SCHIEF R., Einführung in die Mikroprozessoren und Mikrocomputer, Attempto, 1997
SCHMITT G. , Mikrocomputertechnik mit 8086-Prozessoren, Oldenburg

Titel des Moduls: Praktikum Kommunikationstechnik		Code: E612
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 6
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Praktikum / 5 SWS		ECTS-Credits: 5
		Arbeitsaufwand: 75 h / 75 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: E411 / E516	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Horst Wieker	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Horst Wieker	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Der Studierende soll nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die Vorgehensweise zur Analyse von Protokollen der Standardschnittstellen in der Telekommunikation beherrschen. Die Studenten können mit fortschrittlichen Protokollanalysen umgehen. Sie haben vertiefte praktische Kenntnisse im Umgang mit TNM Systemen, insbesondere zur Konfiguration und Administration solcher Systeme. Die Studenten können weiterhin Komponenten und Systeme für IP Netze konfigurieren und programmieren.</p>		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Protokollanalysing • DSS1 Interface • No 7 Interface • Konfigurationen mittels TNM am SDH Backbone • Voice over IP • Router Programmierung in IP-Netzen 		
Medienformen:		
Laborversuche, Tafelarbeit		
Literatur:		
<p>SIGMUND G., Technik der Netze, Hüthing BARZ H.W., Kommunikation und Computernetze, Hanser LIENEMANN G., TCP-IP-Grundlagen, Heise ETSCHBERGER K., Controller-Area-Network, Hanser PERLMAN R., Bridges, router, switches und Internetworking-Protokolle, Addison Wesley SIKORA A., Wireless LAN, Addison Wesley</p>		

Titel des Moduls: Praktikum Hochfrequenztechnik		Code: E613
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.) Vertiefung Nachrichtentechnik		Semester: 6
		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung, Labor (2 SWS / 3 SWS) / 5 SWS		ECTS-Credits: 6
		Arbeitsaufwand: 75 h / 105 h
Leistungsnachweise: Mündliche Prüfung	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Hochfrequenztechnik, Optische Nachrichtentechnik	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Buchholz Dipl.-Ing. Joachim Hauck	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Buchholz	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Nach erfolgreichem Abschluss des kombinierten Vorlesungs- und Praktikumsmoduls hat der Studierende vertiefende Kenntnisse der Hochfrequenztechnik. Er ist befähigt komplexe analoge und digitale Übertragungssysteme zu berechnen und messtechnisch zu verifizieren. Außerdem kennt er die aktuelle Anwendungen der leitungsgebundenen und funkbasierten Übertragungstechniken in den neuesten Übertragungsstandards.</p>		

Inhalte:

Vorlesungsinhalt:

1. Rauschzahl und Rauschtemperatur eines HF Empfängers
Rauschen, Rauschtemperatur, Rauschmaß
Empfindlichkeit, Phasenrauschen
Rauschmesstechnik
2. Signalverzerrungen
Lineare und nichtlineare Verzerrungen
Entstehen von Oberschwingungen und Kombinationsfrequenzen
Intermodulation und 1 dB Kompression
Messung der Intercept-Punkte IP2 und IP3
3. Mischung und Frequenzvervielfachung
Eintakt Dioden Mischer, Gegentaktmischer und Ringmodulator
Kehrlage und Gleichlagemischung
4. Modulatoren und Demulatoren für analoge und digitale Modulationsverfahren
5. Anwendungen der Funkübertragungstechnik
6. Empfängerarchitekturen
Superheterodyn-Empfänger
Up-Down Conversion
Direct Conversion Empfänger

Praktikumsversuche:

1. GSM: Messungen an einem Mobilfunkgerät, Simulation der Mehrwegeausbreitung
2. Interferometrie: Messungen an einer Glasfaser durch ein optisches Interferometer.
3. Augendiagramme: Auswertung des Augendiagramms an einer 2,5 Gbit/s Übertragung.
4. Spektrumanalysator: Messung der Spektren von modulierten Signalen.
5. S-Parameter-Meßplatz-1: Messung der S-Parameter von passiven Bauteilen.
6. S-Parameter-Meßplatz-2: Messung der S-Parameter eines HF-Verstärkerbausteines.
7. Serenade: Simulation von HF-Komponenten mit dem Programm Serenade.
8. Antennenversuch: Messung des 3-dimensionalen Antennendiagramms einer Antennengruppe.
9. Bildverarbeitung: Anwendung verschiedener Filteroperatoren. Bestimmung der Korrelation zwischen Bildzeilen. Anwendung der Fouriertransformation auf verschiedene Bilder.
10. Wellenausbreitung: Einsatz eines Planungstools für die Optimierung digitaler Funkssysteme. Berechnung und Simulation der Mehrwegeausbreitung. Einführung in DAB (Digital Audio Broadcasting).
11. Implementierung digitaler Algorithmen der Empfängertechnik in Hardware
Entwurf digitaler FIR und IIR Filter

Medienformen:

Skript, Beamer, Labor

Literatur:

Vorlesungsskripte und Versuchsanleitungen

Thumm, M.; Wiesbeck, W; Kern, S.: *Hochfrequenzmesstechnik – Verfahren und Messsysteme*, Teubner, 1998

Razavi, B.: *RF Microelectronics*, Prentice Hall, 1997

Pehl, E.: *Digitale und analoge Nachrichtenübertragung – Signale, Codierung, Modulation, Anwendungen*, Hüthig Verlag, 2001

Mäusl, R; Göbel, J.: *Analoge und digitale Modulationsverfahren – Basisband und Trägermodulation*, Hüthig- Verlag, 2002

Titel des Moduls: Telekommunikationselektronik		Code: E614
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 6
Vertiefung Mikro- & Telekommunikationselektronik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 4 SWS, Praktikum im Labor Telekommunikationselektronik sowie im Rechnerraum mit kommerziell erhältlichen Simulationswerkzeugen, z.B. MATLAB, PSPICE, o.ä., Gruppengröße bis zu 30 Studierende / 2 SWS		ECTS-Credits: 7
		Arbeitsaufwand: 84 h / 126 h
Leistungsnachweise: Klausur nach dem 6. Semester	Arbeitssprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronik (I,II)	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr. Albrecht Kunz	Fachverantwortung: Prof. Dr. Albrecht Kunz	
Lernziele/Kompetenzen:		
<p>Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung eines breit angelegten Wissens auf dem Gebiet der Telekommunikationselektronik durch die Vermittlung eines fundierten Basiswissens, das von aktuellen Entwicklungen getragen wird.</p> <p>Der Student soll dazu befähigt werden, sich eigenständig Wissen anzueignen, das auf möglicherweise später wechselnde Aufgabengebiete im Beruf zugeschnitten ist.</p> <p>Die Vorlesung wird im Wechsel mit begleitenden Übungen durchgeführt. Hier erlernen die Studenten anhand praxisorientierter Problemstellungen das Simulieren von komplexen Schaltkreisen und Systemen der Telekommunikationselektronik mittels kommerziell erhältlicher Simulationssoftware.</p> <p>Anhand der Übungen erlernen die Studenten, die gewonnenen Simulationsergebnisse grafisch aufzubereiten, zu interpretieren und zu bewerten, und damit im Vorfeld der technologischen Realisierung maßgeschneiderte Problemlösungen zu erarbeiten. Im Anschluss präsentieren die Studenten gemeinsam ihre Lösungsvorschläge vor der Arbeitsgruppe im Labor, um damit ihre soziale und kommunikative Kompetenz im Hinblick auf ihre spätere Berufstätigkeit zu trainieren.</p>		
Inhalte:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung 2. Zweitorcharakterisierung 3. Impedanztransformation 4. Design von HF-Verstärkern 5. Oszillatoren / Generatoren 6. Detektoren / Mischer 7. Oberflächenwellenfilter 8. Senden und Empfangen optischer Nachrichtensignale 		

Medienformen:

Folien, PC, Beamer

Literatur:

Misra, Devendra K.: Radio-Frequency and Microwave Communication Circuits, Analysis and Design, John Wiley & Sons,

Mescheder, Ulrich: Mikrosystemtechnik, Hanser-Verlag, Konzepte und Anwendungen, Teubner,

Lee, Thomas H.: The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits, Cambridge University Press,

Hayward, W. H.: Introduction to Radio Frequency Design, Amer Radio Relay League,

Bowick, Christopher: Rf Circuit Design, Newnes, Reprint edition,

Rea, Randall W.: Oscillator Design and Computer Simulation, Noble Publishing Corporation,

Rutledge, David B.: The Electronics of Radio, Cambridge University Press,

Mandl, Mathew: Principles of Electronic Communications, Prentice-Hall,

Best, Roland: Theorie und Anwendungen des Phase-locked Loops, AT-Verlag,

Pozar, David M.: Microwave and RF Design of Wireless Systems, John Wiley & Sons,

Stephens, Donald R.: Phase-Locked Loops for Wireless Communications, Kluwer Academic Publishers,

Brückner, V.: optische Nachrichtentechnik, Grundlagen und Anwendungen, Vieweg Verlag,

Hunsperger, R. G.: integrated Optics, theory and technology, Springer Verlag.

Titel des Moduls: Anwendungsspezifische integrierte Schaltkreise		Code: E616
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 6
Vertiefung Mikro- & Telekommunikationselektronik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung / 2 SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand: 30 h / 30 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Elektronik II	Als Vorkenntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Volker Schmitt	Fachverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Volker Schmitt	
Lernziele/Kompetenzen: Mit den Kenntnissen über die grundlegenden Architekturmerkmale und Technologien von anwendungsspezifischen integrierten Digital- und Analo­gschaltkreisen werden die Studierenden befähigt, an Entscheidungen über den Einsatz bestimmter Technologien zur Lösung spezifischer Entwicklungsaufgaben maßgebend mitzuwirken.		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Monolithisch integrierte Schaltungen im Überblick, Semicustom, Fullcustom, Einsatzbereiche, - programmierbare digitale Schaltkreise, PROM, PLD, PLA, PAL, ausgewählte CPLD-Familien, ausgewählte FPGA-Familien, Architekturmerkmale, Programmier­technologien, - Gate-Arrays, Sea of Gates, Standardzellen, - Entwurfsregeln für digitale Schaltungen, Leitungsverzögerungen, Prozessparameter, synchrone und asynchrone Schaltungen, Glitches, - programmierbare integrierte Analo­gschaltungen, Architekturmerkmale, Programmier­technologien, - Transistorarrays, analoge Fullcustom-Schaltkreise 		
Medienformen: Folien, Kopiervorlagen der Folien		
Literatur: REIFSCHNEIDER, N.: CAE-gestützte IC-Entwurfsmethoden; Prentice Hall; KEMPER, A.; MEYER, M.: Entwurf von Semicustom Schaltungen; Springer; 1989 CHRISTIANSEN, P.: Rechnergestütztes Entwickeln integrierter Schaltungen; Vogel Fachbuch, 1989 SIEGL, J.; EICHELE, H.: Hardwareentwicklung mit ASIC; Hüthig, 1990 Datenblätter und Applikationsberichte der Firmen Xilinx, Cypress, Altera, Actel, Lattice, Maxim, Prema		

Titel des Moduls: Integrationsgerechte Schaltungstechniken II		Code: E616
Studiengang: Elektrotechnik (B.Eng.)		Semester: 6
Vertiefung Mikro- & Telekommunikationselektronik		Pflicht/Wahl: Pflicht
Lehrform und -methoden/Semesterwochenstunden: Vorlesung (1 SWS) / Übung (1 SWS) / 2 SWS		ECTS-Credits: 2
		Arbeitsaufwand: 30 h / 30 h
Leistungsnachweise: Klausur	Arbeitsprache: Deutsch	
Erforderliche Vorkenntnisse/Module: Integrationsgerechte Schaltungstechniken I	Als Vorkennntnis erforderlich für/Module:	
Lehrende(r): Prof. Dr. Albrecht Kunz	Fachverantwortung: Prof. Dr. Albrecht Kunz	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Die Studenten erlangen ein breit angelegtes Wissen über die aktuellen verwendeten mikroelektronischen Produktionsverfahren. Dieses Wissen soll es ihnen ermöglichen, die Grenzen und Möglichkeiten von integrierten Halbleiterbauelementen und den dazugehörigen Schaltkreisfamilien einschätzen zu können.</p> <p>Die Studenten verfügen über detailliertes Wissen über die gebräuchlichen Schaltkreisfamilien. Sie können die Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Schaltkreisfamilien verstehen und unter Zuhilfenahme von numerisch erzeugten Simulationsergebnissen hinsichtlich möglicher Anwendungsmöglichkeiten bewerten.</p> <p>Die Studenten sind im späteren Berufsleben befähigt, bei gegebenem Anforderungsprofil die Auswahl geeigneter Bauelemente für künftige Entwicklungs- und Forschungsaktivitäten vorzunehmen.</p>		
<p>Inhalte:</p> <p>3. <u>Halbleiter-Schaltkreisfamilien:</u></p> <p>3.1. TTL-Technologie</p> <p>3.2. CMOS-Technik,</p> <p>3.3. Dynamische CMOS Logik,</p> <p>3.4. BICMOS-Technologie,</p> <p>3.5. GaAs-MESFET-Logik Familie.</p>		
<p>Medienformen:</p> <p>Folien, PC, Beamer</p>		

Literatur:

Baker, R. Jacob: CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation, IEEE Press Series on Microelectronic Systems,
Uyemura, John P.: CMOS Logic Circuit Design, Kluwer Academic Publishers,
DeMassa, Thomas A.: Digital Integrated Circuits, John Wiley & Sons,
Hilleringmann, U.: Silizium Halbleitertechnologie, Teubner-Verlag,
Wupper, H.: Elektronische Schaltungen, Band 1 und 2, Springer-Verlag,
Rein, H. – M.: Integrierte Bipolarschaltungen, Springer-Verlag,
Post, H. – U.: Entwurf und Technologie hochintegrierter Schaltungen, Teubner-Verlag,
Paul, Reinhold: Einführung in die Mikroelektronik, Hüthig-Verlag,
Hoppe, Bernhard: Mikroelektronik, Band 1 und 2, Vogel-Verlag.