



**Modulhandbuch zum
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (B-ET)**
(gemäß Akkreditierung für Studiengangstart Wintersemester 18/19)

**Modulhandbuch zum
Praxisintegrierenden
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (B-ET(PI))**
(gemäß Akkreditierung für Studiengangstart Wintersemester 21/22)

für das Sommersemester 25

**Bachelor of Engineering
in
Elektrotechnik**

Hinweise

Kennnummer: B-ET-xynn

B Bachelorstudiengang

ET Elektrotechnik

PI praxisintegrierend

x P = Pflichtmodul

W = Wahlpflichtmodul

y X = für alle Vertiefungen

A = für die Vertiefung "Automatisierungstechnik"

E = für die Vertiefung "Elektrische Energietechnik"

K = für die Vertiefung "Kommunikationssysteme"

Ü = Fachübergreifendes Modul

nn Durchlaufende Nummerierung

Regelmäßig verwendete Abkürzungen:

WS Wintersemester

SS Sommersemester

Min. Minuten

B-AI Bachelor Angewandte Informatik

B-MC Bachelor Mobile Computing

B-IN Bachelor Informatik

B-Mb Bachelor Maschinenbau

B-SY Bachelor Smart Systems Engineering

B-WI Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen

Folgende Module werden fortlaufend in jedem Semester angeboten:

- Mathematik 1 (MATH1)
- Grundlagen elektrische Messpraxis (MPRX)
- Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2 (EGRU1 und 2)
- Projektarbeit (PARB) und Betreute Praxis (BPRX) sowie Abschlussarbeit (AARB)

Alle anderen Module finden im Jahres-Rhythmus statt.

Hinweis für Studierende des regulären Bachelor-Studiengangs (B-ET) bzw. des praxisintegrierenden Bachelor-Studiengangs (B-ET(PI)):

Technische Wahlpflichtmodule (siehe Seite 86) sind für das praxisintegrierende Studienmodell (B-ET(PI)) **nicht** Bestandteil des Studienmodells. Dafür sind die **Module Berufliche Praxis 1 bis Berufliche Praxis 4** zu belegen (siehe Seiten 114 bis 123).

Der **reguläre Bachelor-Studiengang** (B-ET) darf die **Module Berufliche Praxis 1 bis Berufliche Praxis 4** nicht belegen.

Inhaltsverzeichnis

Modulbeschreibungen	Seite
Pflichtmodule	
Grundlagen der Elektrotechnik 1 (EGRU1).....	6
Grundlagen der Elektrotechnik 2 (EGRU2).....	8
Mathematik 1 (MATH1).....	10
Mathematik 2 (MATH2).....	12
Physik 1 (PHYS1).....	14
Physik 2 (PHYS2).....	16
Grundlagen der elektrischen Messpraxis (MPRX).....	19
Computer-Aided Design (CADE).....	21
Grundlagen der Digitaltechnik (DIGI).....	23
Programmieren 1 (PROG1).....	25
Programmieren 2 (PROG2).....	27
Elektrische/magnetische Felder & elektromagnetische Verträglichkeit (EMFE)	29
Elektronische Bauelemente 1 (ELBA1)	31
Elektronische Bauelemente 2 (ELBA2)	33
Elektrische Messtechnik 1 (ELME1).....	35
Elektrische Messtechnik 2 (ELME2).....	37
Prozessdynamik (PDYM).....	39
Mikroprozessortechnik (MPRO).....	43
Basiswissen Energie- und Kommunikationstechnik (BWEK).....	45
Regelungstechnik (RETE)	51
Numerische Verfahren und Simulationstechnik / Numerische Mathematik und Simulationstechnik (NUSI).....	55
Projektarbeit (PARB)	58
Betreute Praxis/Praxisphase (BPRX)	60
Abschlussarbeit (AARB)	62
Module der VERTIEFUNGSRICHTUNGEN	64
Elektrische Antriebstechnik (ELAN).....	65
Leistungselektronik (LEE).....	67
Automatisierungstechnik (AUMA).....	69
Robotik (ROBO)	71
Mehrgrößenregelung (MEGR).....	73
Elektrische Energieversorgung (EEV)	75
Digitale Übertragungstechnik (DIÜT).....	77
Analoge Übertragungstechnik (ANÜT)	79

Digitale Signalverarbeitung (DISI)	81
Hochfrequenztechnik (HOFT).....	83
Module der TECHNISCHEN WAHLPFLICHTFÄCHER.....	86
Energiewirtschaft (ENWI)	87
Getaktete Stromversorgung (GUNG)	89
Hardwarenahe Programmierung (HAPO).....	91
Lichttechnik (LITE).....	93
Mathematik 3 (MATH3).....	95
Numerische Simulation (NMRX).....	97
Software Engineering (SWEN)	99
Zustandsautomaten in der Automatisierungstechnik (ZUST)	101
Integration mikroelektronischer Schaltungen (IMES1).....	103
Integration mikroelektronischer Schaltungen (IMES2).....	105
Zeitdiskrete Regelungssysteme (ZDRS)	107
Modellbildung / Regelung - Fortgeschrittene Themen (MRFT).....	109
Regenerative Energietechnik (REET).....	111
Module der BERUFLICHEN PRAXIS	114
Berufliche Praxis 1 (BPRX1).....	115
Berufliche Praxis 2 (BPRX2).....	117
Berufliche Praxis 3 (BPRX3).....	119
Berufliche Praxis 4 (BPRX4).....	121
Module der NICHT-TECHNISCHEN WAHLPFLICHTFÄCHER (FÜ-Fächer).....	124
Englisch B1 (ESB1)	125
Englisch B2 (ESB2)	127
Englisch C1 (EEC1).....	129
Betriebswirtschaftslehre 1 (BEWI1)	131
Betriebswirtschaftslehre 2 (BEWI2)	133
Recht 1 (Recht1)	135
Recht 2 (Recht2)	136
Berufliche Kommunikation (BUKO)	137
Präsentationstechnik (PTEC)	139
Projektmanagement (PROM)	141
Organisation Industrietag (INTA).....	143
Standardisierung (STND)	145
MINT-Mentoring (MINT).....	147

Grundlagen der Elektrotechnik 1 (EGRU1)

Fundamentals of Electrical Engineering 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX01	Wintersemester Sommersemester	für 1. Sem. (WS-Anfänger) für 1. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
9	270 h	6 SWS (90 h)	180 h	37 Studierende

Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein,

- beliebige Netzwerke aus Widerständen sowie eingepprägten Gleichspannungs- und Gleichstromquellen durch Anwendung von elementaren Berechnungsmethoden, systematischen Verfahren oder Netzwerk-Theoremen rechnerisch zu analysieren,
- Grundbegriffe und grundsätzliche Vorgehensweisen der elektrischen Messtechnik zu erläutern; Diagramme im logarithmischen Maßstab darzustellen
- die Kenndaten von Kondensator, Spule und Übertrager zu berechnen.
- elektrotechnische Grundbegriffe in deutscher und englischer Sprache zu gebrauchen.

Inhalte

- Grundbegriffe (Ladung, elektrisches Feld, Arbeit im elektrischen Feld, Spannung, Potenzial; Ladung in Materie, Strom, Leiter und Nichtleiter, Stromdichte, Widerstand, OHMsches Gesetz).
- Einfache Netze (Knotenregel, Maschenregel, Reihenschaltung, Parallelschaltung, Spannungsteilung, Stromteilung, elektrische Leistung; reale Quellen, Leerlaufspannung, Kurzschlussstrom, Leistungsanpassung, Verlustleistung, Wirkungsgrad).
- Messtechnik (Messung von Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, Strom-/Spannungsfehlerschaltung, Brückenschaltung; logarithmischer Maßstab).
- Netzwerkanalyse (elementare Umformungen, Stern-Dreieck-Transformation; Knotenpotenzialverfahren, Graph, Knoten, Potenzial).
- Netzwerktheoreme (lineare Gleichungssysteme, Überlagerungsprinzip, Ersatzquellensätze).
- Kondensator und Spule (Dielektrizitätszahl, Kapazität / Kondensator; Ringkernspule, magnetisches Feld, Durchflutungsgesetz, magnetische Flussdichte, Permeabilität, magnetischer Fluss, Induktionsgesetz; LORENTZsches Kraftgesetz, Induktivität, einfacher magnetischer Kreis, Übertrager / Transformator).

Lehrformen

Vorlesung, Übungen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: gleichzeitiger Besuch von MATH1 wird empfohlen

Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Martin Nalezinski, Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß, Prof. Dr.-Ing. Dominik Häring, Prof. Dr. rer.nat Florian Wasser

Literatur

Skript; weitere empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 6/0/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Organisation: Die Vorlesung wird von vier Dozenten im Wechsel angeboten.
Im SS2025 liest Prof. Dr. rer. nat. Florian Wasser die Vorlesung.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Grundlagen der Elektrotechnik 2 (EGRU2)

Fundamentals of Electrical Engineering 2

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX02	Sommersemester Wintersemester	für 2. Sem. (WS-Anfänger) für 2. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	33 Studierende

Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein,

- mit dem Konzept der reellen und komplexen Wechselstromrechnung sicher umzugehen, und Zeigerdiagramme zu erstellen und zu interpretieren
- Leistungsberechnungen (Wirk-, Blind- und Scheinleistung) durchzuführen,
- einen Schwingkreis und seine Kenndaten zu erklären,
- Ortskurven zu konstruieren und zu interpretieren,
- das Werkzeug der Fourier-Reihen auf periodische Signale in elektrischen Netzwerken anzuwenden,
- Einschwingvorgänge in elektrischen Netzwerken durch Aufstellen und Lösen von Differentialgleichungen zu berechnen,
- elektrische Zweitore durch Matrizen zu beschreiben und mit Matrizen zu berechnen.

Inhalte

- Wechselstromlehre Grundbegriffe (Amplitude, Frequenz, Phase); Widerstand, Kondensator und Spule bei Wechselstrom, Konstruktion von Zeigerdiagrammen
- Wechselstromrechnung mit komplexen Zahlen (ausführliche Einführung; Herleitung der Netzwerkgleichungen; Netzwerkberechnungen); Leistungsberechnung in Wechselstromnetzwerken; Blindleistungskompensation; Leistungsanpassung
- Analyse des gedämpften Reihen- und Parallelschwingkreises
- Theorie und Konstruktion von Ortskurven
- Überlagerung von Wechselstromsignalen gleicher Frequenz sowie verschiedener Frequenzen (Überlagerung an linearen Schaltungen, Beschreibung von periodischen Signalen durch Fourier-Reihen, Effektivwert, nichtlineare Kennlinie, Klirrfaktor)
- Einschwingvorgänge in elektrischen Netzwerken (Aufstellung und Lösung von Differentialgleichungen maximal 2. Ordnung).
- Vierpoltheorie (Erstellung und Umrechnung von Impedanz-, Admittanz-, Ketten- und Hybridmatrix; Zusammenschaltung von Matrizen)

Lehrformen

Vorlesung, Übungen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: empfohlen wird vorheriger Besuch von EGRU1 sowie gleichzeitiger Besuch von MATH2 bzw. PDYM

Prüfungsformen

Studienleistung: Labortestat über 3 erfolgreich durchgeführte Versuche

Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Martin Nalezinski, Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß, Prof. Dr.-Ing. Dominik Häring, Prof. Dr. rer. nat. Florian Wasser

Literatur

Skript; weitere empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 4/0/1

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Labor: Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe
Personenobergrenze im Labor: 18
Für das Labor sind 3 Versuche erfolgreich zu bearbeiten.

Organisation: Die Vorlesung wird von vier Dozenten im Wechsel angeboten.
Im SS2025 liest Prof. Dr.-Ing. Martin Nalezinski die Vorlesung.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Mathematik 1 (MATH1)	Mathematics 1
--------------------------------	----------------------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX03	Wintersemester Sommersemester	für 1. Sem. (WS-Anfänger) für 1. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
9	270 h	8 SWS (120 h)	150 h	37 Studierende

Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls soll der Studierende in der Lage sein,

- die grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra und Analysis zu verstehen,
- die Arithmetik komplexer Zahlen anzuwenden,
- elementare Funktionen zu definieren und in Anwendungen einzusetzen,
- Grenzwerte von Folgen und Reihen zu bestimmen,
- Funktionen einer reellen Variablen zu differenzieren,
- die eindimensionale Infinitesimalrechnung zur Lösung von Problemen einzusetzen,
- den Vektor- und Matrixkalkül anzuwenden,
- die Integration eindimensionaler reeller Funktionen durchzuführen.

Inhalte

- Grundlagen der Analysis: Mengen, Abbildungen, Relationen, Aussagenlogik, Prädikatenlogik
- Vektorrechnung
- Folgen und Reihen
- Komplexe Zahlen
- Vollständige Induktion
- Exponential-Gleichungen, Logarithmen
- Differentialrechnung einer reellen Veränderlichen, Extremwert-Probleme einer reellen Veränderlichen
- Integralrechnung, i.b. partielle Integration, Substitution und Partialbruchzerlegung.

Lehrformen

Vorlesung mit Tafel und Beamerprojektion, Übungen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: keine

Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. rer. nat. habil. T. Blesgen

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): **6/2/0**

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb

Übung: Die Übung wird als gesonderte Veranstaltung (d. h. nicht integriert in Vorlesung) in einem Hörsaal geeigneter Kapazität abgehalten.

Sprache: deutsch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Mathematik 2 (MATH2)	Mathematics 2
--------------------------------	---------------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX04	Sommersemester	für 2. Sem. (WS-Anfänger) für 3. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	6 SWS (90 h)	90 h	40 Studierende

Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls soll der Studierende in der Lage sein,

- Lineare Algebra zu beherrschen, i.b. Anwendungen auf lineare Gleichungs-Systeme, Vektorräume, Determinanten, orthogonale Matrizen
- Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen zu berechnen,
- die Analysis für Funktionen mehrerer reeller Variablen anzuwenden,
- Extremwert-Probleme mehrerer Variablen (auch mit Gleichungs-Nebenbedingungen) zu lösen,
- den Kalkül der Vektoranalysis einzusetzen,
- Taylorreihen von Funktionen einer und mehrerer Variablen zu berechnen (mit Fehlerberechnung),
- Fourierreihen periodischer Funktionen zu bestimmen und anzuwenden,
- Differentialgleichungen zu klassifizieren,
- die wichtigsten Lösungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen erfolgreich einzusetzen.

Inhalte

- Eigenwerte und Eigenvektoren
- Partielle Ableitungen
- Vektoranalysis
- Extremwert-Probleme (unter Nebenbedingungen), Lagrange-Multiplikatoren
- Potenz- und Taylorreihen einer und mehrerer Variablen
- Fourierreihen
- gewöhnliche Differentialgleichungen

Lehrformen

Vorlesung mit Tafel und Beamerprojektion, Übungen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: MATH1

Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. rer. nat. habil. T. Blesgen

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 4/2/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb

Übung: Die Übung wird als gesonderte Veranstaltung (d. h. nicht integriert in Vorlesung) in einem Hörsaal geeigneter Kapazität abgehalten.

Sprache: deutsch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Physik 1 (PHYS1)	Physics 1
----------------------------	------------------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX05	Wintersemester	für 1. Sem. (WS-Anfänger) für 2. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	44 Studierende

Lernergebnisse
<ul style="list-style-type: none"> - Einordnung der Physik als grundlegende Naturwissenschaft; ihre Beziehungen zu den anderen Naturwissenschaften, zur Mathematik und den Ingenieurwissenschaften verstehen - Physikalische Modellbildung begreifen: Abstraktion, Deduktion, räumlich-zeitliche Erweiterung eines Modells, Test der Erweiterung (Hypothese) durch das Experiment (Was kann und was will Physik?) - Relevanz von Messfehlern und Fehlerfortpflanzung; Genauigkeit, Empfindlichkeit, Einheitenbetrachtungen - Lernen, physikalische Aufgabenstellungen so zu analysieren und zu bearbeiten, dass der richtig erkannte Kontext, der notwendige Formelapparat und die die mathematischen Umformungen in ein korrektes Ergebnis münden (Methodenkompetenz) - Alltagsphänomene, Effekte, technische Geräte und ihre Funktionsweise auf dem Hintergrund physikalischen Grundverständnisses zu erläutern, zu beschreiben und einzusetzen (Transferkompetenz zwischen Grundlagen und Anwendungen der Physik)

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> - Was ist, was will, was kann Physik? - Grundbegriffe der Punktmechanik: Kräftegleichgewichte und Bewegungen - Bezugssysteme, Impuls, Arbeit, Energie, Kraft, Feldstärke, Potential, Gravitation - Mechanik starrer Körper: Drehmoment, Massenzentrum, Trägheitsmoment, Drehimpuls, Kreiselprobleme - Kontinuumsmechanik: Spannung, Dehnung, Scherung, Viskosität, Strömungsvorgänge - Periodische Vorgänge: Schwingungen (harmonisch, nichtharmonisch, gedämpft, fremderregt, gekoppelt) - Thermodynamik: Zustandsgrößen, kinetische Gastheorie für ideales Gas

Lehrformen
4 SWS Vorlesung mit Übung, Medien: Powerpoint/Beamer sowie Tafelanschrieb; virtuelle Experimente mit PC/Beamer
1 SWS Labor mit 3 Experimenten zur Mechanik/Thermodynamik, dazu Einführung in die Fehlerrechnung

Teilnahmevoraussetzungen
Formal: keine
Inhaltlich: Mathematik-Vorkurs zur Auffrischung der Schulkenntnisse empfohlen

Prüfungsformen
Studienleistung: Labortestat über 3 erfolgreich durchgeführte Experimente mit Auswertungen bzw. Ausarbeitungen
Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur sowie bestandene Labor-Testate zu den Versuchen

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. rer. nat. Florian Wasser

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 4/0/1

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektionen, Demonstrationen, virtuelle Experimente.

Übung: Übungsanteile werden in Plenum-Form in der Vorlesung integriert gehalten.

Labor: Max. Laborgruppengröße: 4 Studierende/Gruppe
Personenobergrenze im Labor: 40 (10 Laborgruppen à 4 Personen)
Für das Labor sind 3 Versuche erfolgreich zu bearbeiten.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

Verwendung in sonstigen Studiengängen: derzeit nicht

Physik 2 (PHYS2)	Physics 2
----------------------------	------------------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX06	Sommersemester	für 2. Sem. (WS-Anfänger) für 3. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	3 SWS (45 h)	135 h	40 Studierende

Lernergebnisse
<ul style="list-style-type: none"> - Einordnung der Physik als grundlegende Naturwissenschaft; ihre Beziehungen zu den anderen Naturwissenschaften, zur Mathematik und den Ingenieurwissenschaften, hier insbesondere der Elektrotechnik, verstehen - Vertiefung physikalischer Modellbildung: Feldbegriff, Wellenbegriff in Mechanik, Akustik und Optik, Strahlenbegriff in der Geometrischen Optik, - Vorbereitung auf die Grundlagen experimentellen Arbeitens durch Laborversuche (Methodenkompetenz) - Alltagsphänomene, Effekte, technische Geräte und ihre Funktionsweise auf dem Hintergrund physikalischen Grundverständnisses zu erläutern, zu beschreiben und einzusetzen (Transferkompetenz zwischen Grundlagen und Anwendungen der Physik)

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamik: Wärme, Temperatur, innere Energie, kinetische Gastheorie, Zustandsgleichung idealer Gase, Hauptsätze der Thermodynamik, Entropie, Wärmekraftmaschinen und Kältemaschinen, Kreisprozesse, Wärmeleitung und Wärmeausdehnung - Wellenerscheinungen in Mechanik und Akustik - Elektromagnetische Wellen und Wellenoptik: Elektromagnetisches Spektrum, Harmonische EM-Wellen, Polarisation, Reflexion, Brechung, Fresnel-Gleichungen, Absorption, Interferenz - Geometrische Optik: Strahlenoptik, ideale und reale Abbildungen, Abbildungsfehler, Spiegel, Linsen, optische Instrumente

Lehrformen
<p>2 SWS Vorlesung mit und integrierter Übung, Medien: Powerpoint/Beamer sowie Tafelanschrieb; Betreute Hausarbeit und Vorbereitung einer Präsentation: Themen und weitere Details werden in der ersten Vorlesungswoche mitgeteilt.</p> <p>1 SWS Labor mit 3 Experimenten zur Schwingungen, Optik und Spektroskopie mit Auswertungen</p>

Teilnahmevoraussetzungen
<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Mathematik-Vorkurs zur Auffrischung der Schulkenntnisse empfohlen; MATH1, PHYS1 wird empfohlen</p>

Prüfungsformen
<p>Studienleistung: Labortestat über 3 erfolgreich durchgeführte Experimente mit Auswertungen</p> <p>Prüfungsleistung (Teil 1): Klausur (90 Min.)</p> <p>Prüfungsleistung (Teil 2): Präsentation und Ausarbeitung zur Hausarbeit</p>

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Prüfungsleistungen (Teil 1 und Teil 2) sowie bestandene Labor-Testate zu den Versuchen

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. rer. nat. Florian Wasser

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 2/2/1

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer, Demonstrationen, virtuelle Experimente.

Übung: Übungsanteile werden in Plenum-Form in der Vorlesung integriert gehalten.

Labor: Max. Laborgruppengröße: 4 Studierende/Gruppe
Personenobergrenze im Labor: 40 (10 Laborgruppen à 4 Personen)
Für das Labor sind 3 Versuche erfolgreich zu bearbeiten.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

Verwendung in sonstigen Studiengängen: derzeit nicht

**Elektrische Messpraxis / CAD
(MPCD)**

Electrical Metrology
Practice / CAD

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX07	Wintersemester Sommersemester	für 1. Sem. (WS-Anfänger) für 1. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	40 Studierende

Details

Das Modul besteht aus zwei Anteilen:

- **Grundlagen der elektrischen Messpraxis (MPRX)** – Kennnummer **B-ET-PX08**
- **Computer Aided Design (CADE)** – Kennnummer **B-ET-PX09**

Alle Details dazu sind in den zugehörigen Beschreibungen zu finden:
siehe Kennnummer B-ET-PX08 und B-ET-PX09.

Grundlagen der elektrischen Messpraxis (MPRX)

Basics of Electrical Metrology Practice

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX08	Wintersemester Sommersemester	für 1. Sem. (WS-Anfänger) für 1. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
1,5	45 h	1 SWS (15 h)	30 h	36 Studierende

Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls soll der Studierende in der Lage sein,

- Skalen und Oszillogramme sicher ablesen zu können.
- Versuchsschaltungen nach Vorgabe zu verkabeln und zu vermessen
- Spannung und Strom in Netzwerken korrekt zu messen
- Das Oszilloskop und den Funktionsgenerator sicher zu bedienen, gemäß Vorgabe schnell einzustellen und den Bildschirm sicher auszulesen.
- Versuchsergebnisse in einer Ausarbeitung verständlich darzustellen.

Inhalte

- Messung von Spannung, Strom und Widerstand, Spannungs- und Stromfehlerschaltung, Messungen an einer WHEATSTONE-Brücke
- Eigenschaften periodischer Funktionen (Amplitude, Frequenz, Periode, Phase, Mittelwert)
- Das Oszilloskop (Funktion und Bedienelemente des Elektronenstrahloszilloskops, Grundlagen der Triggerlogik), Bedienelemente des Funktionsgenerators (Amplitude, Frequenz, Offset).

Lehrformen

Einführungs-Vorlesung, Labor

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Gleichzeitiges Hören von EGRU1 und MATH1 empfohlen

Prüfungsformen

Für den Erhalt der Studienleistung sind ein Zulassungsversuch (Auslesen Oszillogrammen)
Labortestat über 3 erfolgreich durchgeführte Versuche

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiche Teilnahme am Labor

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Martin Nalezinski

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 0/0/1

Einweisung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion, Demonstrationen

Labor: Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe
Personenobergrenze im Labor: 12
Für die Studienleistung sind 3 Versuche erfolgreich zu bearbeiten.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

MPRX ist Bestandteil des Moduls MPCD (MPRX & CADE). Nach Studienplan findet dieses Modul im Wintersemester (1. Studiensemester für WS-Anfänger, 2. Studiensemester für SS-Anfänger) statt. Damit Hochschul-Wechsler fundiert für die messtechnischen Anforderungen in anderen Veranstaltungen vorbereitet sind, wird der MPRX-Anteil des Moduls jedes Semester angeboten.

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Computer Aided Design (CADE)

Computer Aided Design

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX09	Wintersemester	für 1. Sem. (WS-Anfänger) für 2. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
1,5	45 h	1 SWS (15 h)	30 h	30 Studierende

Lernergebnisse

Die Studierenden verstehen den Aufbau leistungsfähiger 3D-CAD-Programme und können ein 3D-CAD-Programm zur Konstruktion einfacher Bauteile und Baugruppen einsetzen. Sie beherrschen die Basisfunktionen.

Inhalte

- Konstruktion einfacher Bauteile in 3D-CAD
- Schulung des räumlichen Vorstellungsvermögens
- Erstellen kleiner Baugruppen
- 2D-Ableitung der Bauteile/ Baugruppen
- Ansichten, Schnitte, Bemaßung, Toleranzen, Oberflächenangaben

Lehrformen

1 SWS Übung an Rechnerarbeitsplätzen (CAD-Labor)

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Computer-Grundkenntnisse werden empfohlen

Prüfungsformen

Testate als Prüfungsleistung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Testate im CAD-Labor

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Dipl.-Ing. Frank Seidler

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 0/0/1

Labor: Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe
Personenobergrenze im Labor: 24 (12 Laborgruppen à 2 Personen)
Für die Studienleistung sind 3D-CAD-Realisierungen erfolgreich zu bearbeiten.

Sprache: deutsch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: derzeit nicht

Grundlagen der Digitaltechnik (DIGI)

Fundamentals of Digital Electronics

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX10	Sommersemester	für 2. Sem. (WS-Anfänger) für 1. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	6 SWS (90 h)	90 h	40 Studierende

Lernergebnisse

- Beherrschung der Informatik-Grundlagen
- Kenntnisse über Grundelemente digitaler Systeme
- Verständnis für die Hardware-Realisierungen digitaler Systeme
- Beherrschung der Eigenschaften diverser Flipflop-Typen
- Wissen um digitale Standard-Bausteine
- Kompetenz für die Entwicklung digitaler Systeme
- Praktische Behandlung digitaler Schaltungen
- Programmierkenntnisse für Bausteine mit programmierbarer Logik
- Befähigung zur Untersuchung digitaler Systeme
- Kompetenz in der praktischen Verschaltung und Messung digitaler Schaltungen

Inhalte

- Codierungen und Boolesche Algebra
- logischen Grundsaltungen
- Flipflops
- Schaltwerke und Schaltnetze Synthese und -analyse
- Zähler, Register und Speicher
- Rechenschaltungen
- Laborversuche: Prüfung der Logikschaltungen mit dem Programm „LogiSim“, Virtualisierung der Schaltungen und Simulation mit dem Tool „Tinker-CAD“. Beide Softwareprogramme sind für Studenten kostenfrei.
- Aufbau und Test der simulierten Schaltungen auf einem Steckfeld

Lehrformen

Vorlesung mit Videoprojektion und Folienpräsentation sowie Tafelanschrieb, Labor

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: keine

Prüfungsformen

Studienleistung: Testate zu Laborversuchen (4 Pflichtversuche)

Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung (90 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modul-Klausur sowie abgenommene Labortestate für Versuche

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Jens Altenburg

Literatur

Literatur: Jens Altenburg: Embedded Systems Engineering (ISBN 978-3-446-46735-4)

Unterlagen: Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, Laboranleitung

Online-Angebot

Skripte und Videoclips zum Einsatz integrierter digitaler Schaltkreise, Synthes von Synchronzählern sowie Erläuterungen von Vorlesungsinhalten für die persönliche Vor- bzw. Nachbereitung von Vorlesungsinhalten zur Erleichterung des Selbststudiums sind in OLAT abrufbar.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): **4/0/2**

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektionen.

Übung: Übungsanteile werden in Plenum-Form in der Vorlesung integriert gehalten.

Labor: Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe
Personenobergrenze im Labor: 30
Für das Labor sind 4 Versuche erfolgreich durchzuführen.

Sprache: deutsch, einzelne Abschnitte auch in Englisch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Die geplante Größe bezeichnet hier die Anzahl der Teilnehmer über alle Studiengänge hinweg.

Programmieren 1 (PROG1)		Programming 1		
Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-ET-PX11	Sommersemester	für 2. Sem. (WS-Anfänger) für 1. Sem. (SS-Anfänger)		1 Semester
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	6 SWS (90 h)	90 h	44 Studierende
Lernergebnisse				
<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden verstehen den grundsätzlichen Ansatz und die Vorgehensweise der Prozeduralen Programmierung. - Die Studierenden erlernen eine Prozedurale Programmiersprache und können in dieser eigene Programme, für gegebene Ingenieur-Problemstellungen, erstellen. - Die Studierenden können Programme in Unterprogrammen und Modulen strukturieren. - Die Studierenden erlernen die rekursive Programmierung und können diese im Rahmen der direkten Rekursion nutzen. - Die Studierenden können dynamischen Daten mittels Zeigern nutzen. 				
Inhalte				
<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Programmiersprache C, prozedurale Programmierung - Arithmetik und Variablen, Datentypen, Wertebereiche - Kontrollstrukturen, Alternativen, Verzweigung, Schleifen - Ein-/Ausgabe - Datenstrukturen und Felder - Unterprogramme und Übergabeverfahren - Module: Konzepte und deren Umsetzung in C - Rekursion - Zeiger und Felder: Adressarithmetik und Indizierung - Dynamische Strukturen: Listen u. ä. 				
Lehrformen				
Vorlesung, Übung				
Teilnahmevoraussetzungen				
Formal: keine Inhaltlich: keine				
Prüfungsformen				
Schriftliche Prüfung (90 Min.) Studienleistung: Erstellung von Programmen auf Zeit sowie Präsentation von in Heimarbeit erstellten Programmen gemäß der Vorgaben in der ersten Vorlesungswoche.				

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur und Studienleistung

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Maximilian Mengel

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 4/2/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

Übung: Die Übungen finden im PC-Pool als gesonderte Veranstaltung statt.
Max. Übungsgruppengröße: 1 Studierende(r)/Gruppe
Personenobergrenze im PC-Pool: 25
Um den Bedarf zu decken, wird die Anzahl der Übungstermine pro Woche passend gesetzt.

Sprache: deutsch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Programmieren 2 (PROG2)		Programming 2		
Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-ET-PX12	Wintersemester	für 3. Sem. (WS-Anfänger) für 2. Sem. (SS-Anfänger)		1 Semester
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	6 SWS (90 h)	90 h	39 Studierende
Lernergebnisse				
<p>Studierende vertiefen ihre Kenntnisse in den Bereichen Speicherverwaltung und Rekursion anhand von dynamischen Strukturen. Eine Objektorientierte Programmiersprache wird erlernt. Eigene Klassen mit Operatoren, Methoden, Eigenschaften und Funktionen können mit abgestuften Zugriffsrechten bedarfsorientiert entworfen und implementiert werden. Studierende können die Mechanismen der Vererbung und der Aggregation unterscheiden und bedarfsgerecht in eigenen Klassenhierarchien einsetzen. Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Funktionsweise von Container-Klassen, generischen Algorithmen und Iteratoren. Die Fähigkeit zur Nutzung vorhandener Klassenbibliotheken im Rahmen eigener Objektorientierter Programme wird erworben. Die Problematik einer möglichen Speicherfragmentierung bei Mikroprozessoren ist bekannt und kann im Hinblick auf die objektorientierte Programmierung eingeschätzt und entsprechend vermieden werden.</p>				
Inhalte				
<ul style="list-style-type: none"> - Dynamische Abstrakte Daten Typen wie Liste & Queue - Einzelne C++ Klassen. Abstrakter Datentyp ↔ Klasse. - Klassenhierarchien mit: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Vererbung und polymorphe Methodenaufrufe. ⇒ Aggregation - Eigene Operatoren sowie Zuweisungs-, Ein- und Ausgabe-Operatoren. - Templates, Container, Algorithmen und Iteratoren. - Die C++-Standard-Bibliothek und Ihre Nutzung. - C++ mit dem Arduino. 				
Lehrformen				
Vorlesungen mit Tafel und Videoprojektion, Übungen				
Teilnahmevoraussetzungen				
<p>Formal: keine Inhaltlich: Kenntnis einer Prozeduralen Programmiersprache</p>				
Prüfungsformen				
<p>Schriftliche Prüfung (90 Min.) Studienleistung: Erstellung von Programmen auf Zeit sowie Präsentation von in Heimarbeit erstellten Programmen gemäß den Vorgaben in der ersten Vorlesungswoche.</p>				

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur und Studienleistung

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Maximilian Mengel

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 4/2/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

Übung: Die Übungen finden im PC-Pool als gesonderte Veranstaltung statt.
Max. Übungsgruppengröße: 1 Studierende(r)/Gruppe
Personenobergrenze im PC-Pool: 25
Um den Bedarf zu decken, wird die Anzahl der Übungstermine pro Woche passend gesetzt.

Sprache: deutsch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Elektrische/magnetische Felder & elektromagnetische Verträglichkeit (EMFE)

Electrical and Magnetic Fields & Elektromagnetic Compatibility

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX13	Wintersemester	für 3. Sem. (WS-Anfänger) für 4. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	4 SWS (60 h)	120 h	36 Studierende

Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls soll der Studierende in der Lage sein,

- Prinzipien von Vektorfeldern zu erklären und einfache Vektorfelder zu skizzieren bzw. zu berechnen
- Zusammenhänge zwischen Feldgrößen und Netzwerkgrößen zu erklären
- das EMV-Vokabular in deutscher und englischer Sprache zu gebrauchen.
- EMV-Erscheinungen nach Schädlichkeit zu klassifizieren und Art und Ausbreitungsweg zu analysieren.
- Elektromagnetische Störer zu benennen, zu erkennen und spektral und nach ihrer Schädlichkeit einzuordnen
- Feldgekoppelte Störübertragung im EMV-Bereich zu beschreiben und zu berechnen.
- EMV-Messtechnik erklären und anwenden zu können.
- typische EMV-Schwachstellen aufzuspüren zu können und geeignete Einrichtungen und Methoden zur Beseitigung oder Unterdrückung von EMV-Störungen zu wählen, bzw. EMV-Schutzmaßnahmen zu dimensionieren.
- Sicher und fundiert über das Thema "gesundheitsschädigende Wirkungen elektromagnetischer Felder und Wellen (Elektrosmog)" zu diskutieren.

Inhalte

- Feldtheorie (elektrisches Feld, Superposition von Feldern, Skalarprodukt, Äquipotenzialflächen, Spannung, dielektrische Verschiebung, Influenz, Kapazität, Kondensatorgeometrien, Kondensatoren mit geschichtetem Dielektrikum)
- Stationäre Strömungen, Ladungsdichte und -beweglichkeit
- magnetisches Feld, Durchflutungsgesetz, BIOT-SAVARTsches Gesetz; LORENTZsches Kraftgesetz, magnetische Flussdichte, Permeabilität, Induktionsgesetz, magnetischer Fluss, Induktivität / Spule, magnetischer Kreis, lose / fest gekoppelter bzw. idealer Übertrager.
- Grundbegriffe der EMV, Definitionen
- Störer: Einteilung nach Zeit- / Spektralcharakteristik und nach Herkunft, Beispiele für Störer (Schaltvorgänge, Lokaloszillatoren, Nichtlinearitäten).
- Koppelwege / -mechanismen mit Beeinflussungsmodell (galvanische / kapazitive / induktive Kopplung; Leitungs- / Strahlungskopplung) und Wege der Vermeidung (Abschirmung, symmetrische Leitungsführung – Gleichtakt-/Gegentaktkopplung),
- EMV-Messtechnik (Emission / Suszeptibilität; leitungsgebunden / nicht leitungsgebunden; Messumgebung; Messgeräte; Messverfahren; EMVU-Messtechnik)
- Physiologische Wirkungen elektromagnetischer Felder und Wellen (thermische und athermische Effekte; gesicherte und vermutete gesundheitsschädigende Wirkungen; Statistiken; Tierversuche; Laborversuche; Grenzwerte und ihre Philosophie).

Lehrformen
Vorlesung, Übung
Teilnahmevoraussetzungen
Formal: keine Inhaltlich: MATH1, EGRU1, EGRU2, parallel ELME1
Prüfungsformen
Klausur (120 Min.)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Bestandene Modulklausur
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
Prof. Dr.-Ing. Martin Nalezinski
Literatur
Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Sonstiges
Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/0/0
Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion, Demonstrationen
Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.
Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.
Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Elektronische Bauelemente 1 (ELBA1)

Electronic Components and Parts 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX14	Wintersemester	für 3. Sem. (WS-Anfänger) für 4. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	33 Studierende

Lernergebnisse

- Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein,
- das Zusammenspiel von Kunde und Lieferanten innerhalb der supply chain zu erläutern und zu bewerten
- die Grundlagen von Bauelementezuverlässigkeit und Obsolescence zu beschreiben und zu begründen
- Wärmetransportvorgänge bei Bauelementen zu kennen, zu analysieren, zu berechnen und entsprechende Modellbildungen zu synthetisieren
- Aufbau und Eigenschaften von R, L, C-Bauelementen zu kennen und miteinander zu vergleichen
- Sperr- und Leitmechanismus am pn-Übergang zu erläutern und Parameter zu berechnen
- Diodenschaltungen zu analysieren, Netzwerke mit Dioden zu dimensionieren und zu berechnen
- den Leitungsmechanismus bei Transistoren (Bipolar, FET) zu erklären und innerhalb der verschiedenen Technologien vergleichend gegenüberzustellen
- einfache Schaltungen mit Transistoren zu analysieren, Parameter zu ermitteln, und verschiedenste Berechnungen vornehmen zu können
- die Vierpolparameter von Verstärkerschaltungen zu benennen, abzuleiten und zu berechnen
- die Eigenschaften von IGBT und Thyristor zu erläutern, einfache Anwendungen berechnen und anderen Halbleitertechnologien gegenüberzustellen
- Einfache Schaltungen in Schaltungssimulatoren nachzubilden und zu analysieren

Inhalte

- Lastenheft (Anforderungen, Datenblatt, Normen, Ausfallrate, Distributor, OEM, Obsolescence).
- Elektronikentwicklungsprozess
- Wärmetransport (Modell, Wärmewiderstand, Wärmekapazität, Verlustleistung, Temperatur).
- Aufbau und Eigenschaften passiver Bauelemente
- Halbleiter (physikalisches Modell, Eigenleitung, Dotierung, p-Halbleiter, n-Halbleiter)
- pn-Übergang (physikalisches Modell, sperren, leiten).
- Dioden (Si-Diode, Z-Diode, Eigenschaften, Stabilisierungsschaltungen, Schottky-Diode).
- Bipolartransistor (Eigenschaften, Schaltungen, AP, Vierpol, KSESB, Schalter, NF-Verstärker).
- Feldeffekttransistoren (Grundprinzip, J-FET, MOS-FET, Schaltungen, KSESB, Smart Power).
- Thyristor und IGBT, Funktionsweise und Anwendungen
- Schaltungssimulatoren (Pspice, LTspice)

Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: MPRX, EGRU1, EGRU2

Prüfungsformen

Studienleistung: Labortestat über 3 erfolgreich durchgeführte Versuche

Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur (Prüfungsleistung) und erfolgreiche Teilnahme am Labor (Studienleistung)

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß

Literatur

Skript; weitere empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 4/0/1

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Labor: Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe
Personenobergrenze im Labor: 12
Für das Labor sind von jeder Gruppe 3 Versuche erfolgreich zu bearbeiten.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Elektronische Bauelemente 2 (ELBA2)

Electronic Components and Parts 2

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX15	Sommersemester	für 4. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	30 Studierende

Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein,

- Eigenschaften des OP als Bauelement zu identifizieren, für den jeweiligen Einsatzzweck auszuwählen und Anwendungen als Verstärker zu berechnen
- Frequenzgangkorrektur, Rückkopplung und Stabilität an OP-Schaltungen zu erläutern, an beiSpielen zu dimensionieren und die verschiedenen Methoden zu vergleichen
- Aktive Filter mit OPs und speziellen Schaltungen zu benennen, zu analysieren, zu entwerfen und zu dimensionieren
- Endstufen zu unterscheiden und Vor- und Nachteile zu diskutieren
- Lineare Stromversorgungen kleiner Leistung zu unterscheiden, zu entwerfen und zu dimensionieren
- Kleine Hardwareentwicklungsprojekte mit ausgewählten ICs durchführen
- Schaltplan- und Layouterstellung mit Eagle unter Verwendung von Designrules auf ein kleines Beispiel anzuwenden,
- den Aufbau von mechanischen und elektronischen Prototypen in Musterphasen zu erläutern, die verschiedenen Methoden gegenüberzustellen und auszuwählen,
- einfache Prototypentests und weitergehende Prüfverfahren zu erklären und zu konzeptionieren,
- Handling und Weiterverarbeitung von Flachbaugruppen zu beschreiben und die damit verbundenen Anforderungen aufzuschlüsseln

Inhalte

- OP (Parameter, Differenzverstärkung, Frequenzgangkorrektur, Stabilität, Schaltungstechnik)
- Spezielle Schaltungen (Komparator, NIC, GIC, FDNR, CFA, OTA, CC, ...)
- Filterapproximation (Tschebyscheff, Butterworth), Filterentwurfsverfahren, Umsetzung in Hardware
- Endstufen, lin. Spannungsregler, lin. Stromquellen diskret aufgebaut und integrierte Lösung
- Elektronikentwicklung mit ICs
- Schaltplan- und Layouttool Eagle sowie Tools für Prototypenentwicklung (Lochmaster, ...)
- Gremien, Verbände und Normen (ZVEI, IPC, Perfag ...)
- Leiterplatte als Bauelement (Herstellung, starr, flex, mechanische Eigenschaften, EPT, ...)
- Lötverfahren (händisch, prototypisch, Reflow, Welle, Selektiv, Vakuum-Dampfphasen, ...)
- Allgemeine Aspekte zur AVT, Designrules, Weiterverarbeitung (Betaung, Verguss, Schutzlack, ESD, ...)
- Prüfverfahren (Erstinbetriebnahme, ICT, Funktionstest, Wärmeabfuhr, ...)

Lehrformen

Vorlesung, Übungen, Labor

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: ELBA1

Prüfungsformen

Studienleistung: Labortestat über erfolgreich durchgeführten Versuch
Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur (Prüfungsleistung) und erfolgreiche Teilnahme am Labor (Studienleistung)

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß

Literatur

Skript; weitere empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 4/0/1

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion

Übung: Übungen finden in Vorlesung integriert statt.

Labor: Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe oder als Einzelaufgabe
Personenobergrenze im Labor: 8
Für das Labor ist von jeder Gruppe/Person 1 Versuch (Schaltplan, Layout, Aufbau, Test) erfolgreich zu bearbeiten.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Elektrische Messtechnik 1 (ELME1)

Electrical Metrology 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX16	Wintersemester	für 3. Sem. (WS-Anfänger) für 4. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	4 SWS (60 h)	120 h	36 Studierende

Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls soll der Studierende in der Lage sein,

- logarithmische Übertragungsmaße (dB) und gängige Pegelmaße (z.B. dBm) zu berechnen und zu interpretieren und Diagramme im logarithmischen Maßstab zu konstruieren.
- die grundsätzliche Arbeitsweise des Digitalspeicheroszilloskops zu beschreiben
- Operationsverstärkerschaltungen zu analysieren und zu dimensionieren,
- BODE-Diagramme zu elektrischen Zweitoren zu berechnen und zu konstruieren,
- Digitalen Grundsaltungen sowie Subsysteme, wie PLL-Synthesizer, und Systeme, wie Universalzähler, zu erklären und ihre Kenngrößen zu dimensionieren,
- Methoden zur Messung besonders großer oder kleiner Widerstände zu nennen.

Inhalte

- Grundbegriffe der Messtechnik
- Spannungs-, Strom-, Leistungs- und Widerstandsmessung (Drehspulmesswerk, dynamisches Messwerk, Multimeter).
- Signalwerte (Mittelwert, Gleichrichtwert, Effektivwert, Formfaktor, Crestfaktor).
- Logarithmischer Maßstab, logarithmische Übertragungs- und Pegelmaße (z.B. dB, dBm).
- Das Oszilloskop (Elektronenstrahloszilloskop, Bedienungselemente, Sonderfunktionen; Digitalspeicheroszilloskop).
- Operationsverstärkerschaltungen (realer / idealer OP; lineare & nichtlineare Rechenschaltungen).
- Frequenzgangdarstellung im BODE-Diagramm.
- Digitale Messung von Frequenz, Phase und Zeit.
- Impedanzmessung (Vierdrahtmethode; Entlademethode; Messung allgemeiner Impedanzen).

Lehrformen

Vorlesung, Übung, Studienleistung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: MATH1, MPRX, EGRU1, EGRU2

Prüfungsformen

Studienleistung: schriftlicher Kurztest (45min)

Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur (Prüfungsleistung) und erfolgreiche Teilnahme am Labor (Studienleistung)

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Martin Nalezinski

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 4/0/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion, Demonstrationen

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Elektrische Messtechnik 2 (ELME2)

Electrical Metrology 2

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX17	Sommersemester	für 4. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	36 Studierende

Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls soll der Studierende in der Lage sein,

- unterstützt durch das Praktikum das Digitalspeicheroszilloskop sicher zu bedienen,
- Ursachen für Messabweichungen zu unterscheiden, Messunsicherheit zu interpretieren und die Messunsicherheit mit wahrscheinlichkeitstheoretischen Methoden abzuschätzen,
- Feldsonden und Sensoren zu erklären und zugehörige Auswerteschaltungen zu entwerfen,
- für bestimmte Anwendungsfälle geeignete Sensoren zu identifizieren und auszuwählen,
- Radarprinzipien und die spektrale Auswertung der Signale zum Ableiten von Geschwindigkeits- und Abstandsinformationen zu erklären,
- die Prinzipien der (digitalen) Frequenzanalyse von Messsignalen zu erklären,
- den inneren Aufbau, die Funktionsweise und die Bedienung des Spektrumanalysators zu beschreiben, und spezielle Tricks bei der Bedienung anzuwenden (Verhinderung der Übersteuerung, Darstellung schwacher Signale, geeignete Einstellung der Filter und der Auswerteeinheit).

Inhalte

- Messunsicherheit und Messabweichung (systematische & unsystematische Messabweichung, Fehlerfortpflanzung).
- Feldmessungen (Sonden für elektrisches Feld-Sonden für magnetisches Feld (Hallsonde, Förstersonde, Stromzange), Feldmessung mit Antenne).
- Sensorik: resistive, kapazitive, induktive Aufnehmer); optische Sensoren (Fotodiode und –transistor, Bildsensor, Restlichtverstärker); Temperatursensoren (resistiv, Thermoelement, Halbleitersensoren) und Strahlungsmessung, piezoelektrische Sensoren, Prinzipien der Durchflussmessung (z.B. magnetisch-induktiv, thermisch, Ultraschall-Laufzeitmessung, etc.).
- Radarmessung (CW- und FMCW-Prinzip)
- Spektrumanalyse (der Spektralbegriff bei periodischen, nicht periodischen und stochastischen Signalen), FOURIERanalyse und -transformation, analog und digital),
- Messung von Spektren, das Super-Heterodyn-Prinzip, Blockschaltbild des Spektrumanalysators (Bedienungselemente; Bedienung).

Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: MATH1, MPRX, EGRU1, EGRU2, ELME1

Prüfungsformen

Studienleistung: Labortestat über 3 erfolgreich durchgeführte Versuche

Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur (Prüfungsleistung) und erfolgreiche Teilnahme am Labor (Studienleistung)

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Martin Nalezinski

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 4/0/1

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Labor: Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe

Personenobergrenze im Labor: 18

Für das Labor sind ein Zulassungsversuch und 3 Versuche erfolgreich zu bearbeiten.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

**Prozessdynamik
(PDYM)**

Process Dynamics

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-ET-PX18	Wintersemester	für 3. Sem. (WS-Anfänger) für 2. Sem. (SS-Anfänger)		1 Semester
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	4 SWS (60 h)	120 h	40 Studierende

Lernergebnisse

Nach Absolvieren der Vorlesung und Durcharbeiten des vorlesungsbegleitenden Materials (Videos, Beiblätter, Übungen) soll der Student,

- den Begriff des Prozesses und den Unterschied zum Begriff der Anlage erklären können,
- Prozessrealität und Modellbeschreibung einordnen können,
- Prozesse mathematisch beschrieben in Form von Differentialgleichungen auffassen können,
- Prozesse klassifizieren können (statisch/dynamisch, linear/nichtlinear, zeitvariant/zeitinvariant, etc.),
- Grundlegende Modellanteile und deren Bedeutung kennen (P-, I-, D-Glied, Zeitverschiebung, Summierer, etc.),
- Bedeutung des Blockdiagramms/Signalflussbildes kennen,
- Grundlegende Modellbeschreibungen unterscheiden und deren Struktur aus der Bezeichnung (PI, PD, PID, PT1, DT1, IT1, PDT1, PIT1, PIDT1, PT2, IT2, PDT2, PTn, Lead-Lag n-ter Ordnung, etc.) ableiten können,
- mathematische Modelle auf Linearität und Zeitinvarianz untersuchen können,
- Elementare Signale kennen und einsetzen können (Dirac, Sprungfunktion, Rampe, schwingende Signale),
- Abschnittsweise definierte Signale mit Hilfe der Sprungfunktion geschlossen formulieren können,
- typische Zeitfunktionen in den Laplace-Bereich transformieren können,
- Rechenregeln der Laplace-Transformation anwenden können,
- Übertragungsfunktion einer LTI-Differentialgleichung ableiten können,
- Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten mit Hilfe der Laplace-Transformation (auch mit nicht verschwindenden Anfangswerten) lösen können,
- Sprungantwort von linearen Modellen bestimmen können,
- Pol-Nullstellen-Diagramm einer Übertragungsfunktion bezüglich der Bedeutung im Zeitbereich interpretieren können,
- Antworten grundlegender Modelle selbst herleiten und die Bedeutung der Modellparameter im Zusammenhang zum Zeitverlauf bei elementaren Modellen (P, I, D, Tt) sowie zusammengesetzten elementaren Modellen (PI, PD, PID, PT1, DT1, IT1, PDT1, PIT1, PIDT1, PT2) herstellen können,
- Zusammenschaltung (Serien-, Parallelschaltung sowie Rückkopplung) von linearen Modellen berechnen können,
- Darstellungsformen (mathematisch normiert, technisch normiert) kennen und ineinander umwandeln können,
- Darstellungsformen in Linearfaktor-Zerlegung und Zusammenhang mit Zerlegung in Serienschaltung kennen,
- Zusammenschaltungen von Prozessen (d. h. Gesamt-Übertragungsverhalten) berechnen können,
- Endwert- und Anfangswertsatz der Laplace-Transformation anwenden können,
- Stationäre Analyse (konstant stationär) durchführen können,
- Kenntnisse und Fähigkeiten aus der Lehrveranstaltung auf elektrotechnische Prozess anwenden können.

Inhalte

Einführen wichtiger Begriffe: System, Anlage, Prozess, Modell, Modellbildung, Parameteridentifikation, Steuerung, Regelung.

Übersicht von Prozess- und Signaleigenschaften als Grundlage zur Klassifizierung.

Differentialgleichungen als geeignetes Mittel zur Beschreibung von Prozessverhalten.

Verdeutlichung der Bedeutung und Besonderheiten von Differentialgleichungen (Funktionalaspekt, Abhängigkeit von Vorgeschichte) und Hervorheben des Unterschieds zu Gleichungen.

Verallgemeinerte und gewöhnliche Ableitung.

Dirac-Impuls, Sprungfunktion und Rampenfunktion als elementare Signale.

Einführung der komplexen Frequenz bzw. komplexen Schwingung.

Definition der Laplace-Transformation.

Rechenregeln der Laplace-Transformation und deren Anwendung.

Rücktransformation von gebrochen rationalen Funktionen in s mit Partialbruchzerlegung und Korrespondenzen.

Transformation von linearen Differentialgleichungen in den s -Bereich.

Lösung von linearen Differentialgleichungen mit der Laplace-Transformation.

Einführung wichtiger Begriffe im Zusammenhang der L-Transformation von linearen Modellen.

Bedeutung der Pole einer Übertragungsfunktion.

Ermittlung der Übertragungsfunktion aus einer LTI-Differentialgleichung heraus.

Bedeutung von Impuls- und Sprungantwort, Übertragungsfunktion und Frequenzgang.

Einführung von Modellbezeichnungen und deren Bedeutung: P, PI, PD, PT1, PT2, PDT1, PDT2, IT1, IT2, Lead-Lag, etc.

Berechnung einzelner Sprungantworten und Aufzeigen des Zusammenhangs zwischen Modellparametern und Sprungantworteneigenschaften.

Zusammenschaltungen: Serienschaltung, Parallelschaltung, Rückkopplung.

Zusammenschaltung: Rechnerische Vorgehensweise zur Ermittlung einer Gesamtübertragungsfunktion bei zusammenschalteten Prozessen.

Darstellungsformen mit Linearfaktor-Zerlegung (mathematisch normierter Darstellung, technisch normierte Darstellung).

Linearfaktor-Zerlegung und Zerlegung in Serienschaltung von Teilprozessen (multiplikative Form einer Übertragungsfunktion).

Bedingungen an Ein- und/oder Ausgangsgröße im konstant stationären Betrieb bei elementaren und zusammengesetzten elementaren Übertragungsgliedern.

Anfangswert und Endwert eines Signals im Zeitbereich ausgehend von einem gegebenen Signal im s -Bereich berechnen.

Zusammenhang zwischen Übertragungsfunktion und Frequenzgang.

- Stationäre Analyse von zusammenschalteten Prozessen im Zeitbereich für Konstant-Stationarität.

Lehrformen

Vorlesung, Übung, multimediale Lehrformen (Video)

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: MATH1, EGRU1

Prüfungsformen

Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)

Studienleistung: Studentestate

Studienleistung: Um dem Studierenden eine Lernkontrolle zu geben, werden im Semester Aufgabenblätter ausgegeben, die terminlich gebunden zu bearbeiten sind. Diese werden korrigiert und bewertet. Ein ausreichendes Bestehen dieser Aufgabenblätter führt zum Bestehen der Studienleistung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur (Prüfungsleistung) sowie bestandene Zwischentests (Studienleistung)

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Unterlagen: Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, Videos, alte Klausuren werden geeignet bereitgestellt.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 4/0/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen, ergänzt mit multimedialen Lehrformen (Video)

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Studienleistung: Um dem Studierenden eine Lernkontrolle zu geben, werden im Semester Zwischentests vorgenommen. Ein ausreichendes Bestehen dieser Zwischentests führt zur Studienleistung.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Mikroprozessortechnik (MPRO)

Microprocessor Technology

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX19	Sommersemester	für 4. Sem. (WS-Anfänger) für 3. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	6 SWS (90 h)	90 h	40 Studierende

Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierende in der Lage,

- die Komponenten eines Rechensystems und deren Zusammenwirken zu erläutern,
- Software für Mikrocontrollersysteme zu konzipieren und zu programmieren,
- Ein-/Ausgabe-Bausteine programmtechnisch anzusteuern,
- die Arbeitsweise von Rechenwerk, Steuerwerk und Speicherwerk in einem Standard-Mikroprozessor zu beschreiben,
- die Maßnahmen zur Effizienzsteigerung in Hochleistungsprozessoren zu erklären,
- die Abbildung von Hochsprache- zu hardwarenahen Programmen nachzuvollziehen,
- das Speicherlayout von Programmen und Daten zu beschreiben,
- das Zeitverhalten von Befehlsabläufen unter Berücksichtigung der zugrunde liegenden Rechnerarchitektur abzuschätzen,
- komplexe Debug-Technologien zur Fehlersuche und Behebung einzusetzen

Inhalte

- Informationseinheiten und Informationsdarstellung
- Halbleiterspeicher
- Bussysteme
- Ein-/Ausgabe
- Aufbau und Funktionsweise einer 32-Bit-MCU aus der ARM Cortex-Mx-Familie
- Aufbau und Funktionsweise einfacher Mikroprozessoren
- Mikrocontroller
- Hardwarenahes Programmieren in C
- Cross-Entwicklung und Cross-Debugging
- Mikro-Controller und deren Einsatz

Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: DIGI, PROG1, PROG2, Kenntnisse der Programmiersprache C

Prüfungsformen

Studienleistung: Testate zu Laborversuchen (4 Pflichtversuche erfolgreich bestanden)

Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung (90 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur sowie abgenommene Labortestate für Versuche

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Jens Altenburg

Literatur

Literatur: Jens Altenburg: Embedded Systems Engineering (ISBN 978-3-446-46735-4)

Unterlagen: Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, Laboranleitung, Softwaretemplate für „Segger Embedded Studio“

Online-Angebot

Skripte und Videoclips zum Einsatz von „Segger Embedded Studio“, Programmierbeispiele für GPIO, TIMER, UART und ADC als Videoclip mit Softwarebeispielen sind in OLAT abrufbar.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): **4/0/2**

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektionen

Übung: Die Übung wird als Plenum-Veranstaltung in einem Hörsaal geeigneter Kapazität abgehalten.

Labor: Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe

Personenobergrenze im Labor: 20

Für das Labor hat jede Gruppe 4 Versuche erfolgreich durchzuführen.

Sprache: deutsch, einzelne Abschnitte auch in Englisch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Die geplante Größe bezeichnet hier die Anzahl der Teilnehmer über alle Studiengänge hinweg.

Basiswissen Energie- und Kommunikationstechnik (BWEK)

Fundamentals of Power and Communications Technology

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX20	Sommersemester	für 4. Sem. (WS-Anfänger) für 3. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	4 SWS (60 h)	120 h	37 Studierende

Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage,

- einerseits grundlegende Konzepte analoger und digitaler Kommunikationssysteme und andererseits grundlegende Konzepte der elektrischen Energieerzeugung und -verteilung sowie Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik zu verstehen.
- Das Modul dient den Studierenden insbesondere zur Findung eines der Studienschwerpunkte Energietechnik bzw. Kommunikationssysteme in den darauffolgenden Semestern.

Inhalte

Energietechnik:

- Drehstromtechnik
- Energieerzeugung und -übertragung
- Grundzüge der elektrischen Maschinen

Kommunikationstechnik:

- Wellenausbreitung auf der Leitung, Reflexion, Anpassung
- Begriff des Spektrums und Aufbau von Filtern
- Mehrfachzugriffsverfahren, Modulation
- Aufbau eines Übertragungssystems

Lehrformen

Vorlesung, Übung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: MATH1, EGRU1, EGRU2

Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Christoph Wrede, Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): **4/0/0**

Lehrveranstaltungen: Die Lehrveranstaltung wird in 2 Lehrveranstaltungen unterteilt gehalten:
a) Basiswissen Kommunikationstechnik (B-ET-PX21)
b) Basiswissen Energietechnik (B-ET-PX22)
Jeder dieser Veranstaltungen hat eine Kontaktzeit von 2 SWS (30 h).

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: derzeit nicht

**Basiswissen
Kommunikationstechnik
(BWK0)**

Fundamentals of
Communications Technology

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-ET-PX21	Sommersemester	für 4. Sem. (WS-Anfänger) für 3. Sem. (SS-Anfänger)		1 Semester
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	37 Studierende

Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage, grundlegende Konzepte analoger und digitaler Kommunikationssysteme zu verstehen.

Inhalte

- Wellenausbreitung auf der Leitung, Reflexion, Anpassung
- Begriff des Spektrums und Aufbau von Filtern
- Zeit- und Amplitudenquantisierung
- Mehrfachzugriffsverfahren, Modulation
- Gegenüberstellung analoger vs. digitaler Übertragung
- Aufbau eines komplexen Übertragungssystems
- Aufbau und Eigenschaften optischer Kommunikationssysteme

Lehrformen

Vorlesung, Übung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: MATH1, EGRU1, EGRU2

Prüfungsformen

Klausur (45 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 2/0/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, das ein oder andere Experiment wird in die Vorlesung eingebaut.

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Basiswissen Energietechnik (BWET)	Fundamentals of Power Engineering
--	--

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX22	Sommersemester	für 4. Sem. (WS-Anfänger) für 3. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	37 Studierende

Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage, grundlegende Konzepte der elektrischen Energieerzeugung und -verteilung sowie Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik zu verstehen.

Inhalte

- Drehstromtechnik
- Energieerzeugung und -übertragung
- Grundzüge der elektrischen Maschinen

Lehrformen

Vorlesung, Übung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: MATH1, EGRU1, EGRU2

Prüfungsformen

Klausur (45 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Christoph Wrede

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 2/0/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: derzeit nicht

Regelungstechnik (RETE)	Control Theory
------------------------------------	-----------------------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX23	Sommersemester	für 4. Sem. (WS-Anfänger) für 3. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	37 Studierende

Lernergebnisse

Nach Absolvieren der Vorlesung und Durcharbeiten des vorlesungsbegleitenden Materials (Videos, Beiblätter, Übungen, Aufgabenblätter) soll der Studierende in der Lage sein,

- den Unterschied zwischen Regelung und Steuerung zu erläutern,
- Grundanforderungen einer Regelung und deren gegensätzliche Wirkungsweise zu erläutern,
- stationären Zustand von Prozessen bzw. Regelkreisen (auch mit nichtlinearen Systemanteilen) zu berechnen,
- nichtlineare Differentialgleichungen um einen stationären Arbeitspunkt zu linearisieren,
- Reglertypen zu benennen und deren mathematische Formel im Zeit- bzw. im Frequenzbereich anzugeben,
- Führungs- und Störübertragungsfunktion eines linearen Eingrößen-Regelkreises zu berechnen,
- Lineare Eingrößen-Regelkreise auf Stabilität zu untersuchen (mit Hurwitz-Kriterium),
- einfache Reglerentwurfsmethoden anwenden zu können,
- Regler nach dem Kompensationsverfahren zu entwerfen,
- den Ansatz kennen, wie zeitkontinuierliche Regler in den zeitdiskreten Bereich approximativ übertragen werden und dessen Voraussetzungen bzw. Grenzen kennen.

Inhalte

- Notwendigkeit von regelungstechnischen Ansätzen,
- Grundanforderungen an regelungstechnische Vorgänge,
- Ein- und Mehrgrößen-Regelkreise,
- Einschleifige und komplexere Regelkreisstrukturen,
- Ermittlung des stationären Verhaltens,
- Linearisierung von nichtlinearen Differentialgleichungen um stationären Arbeitspunkt herum
- Lineare Regelkreisstrukturen, Regelkreise mit schaltenden Reglern,
- Hurwitz-Kriterium zur Stabilitätsuntersuchung,
- Faustformeln für Reglerentwurf,
- Reglerentwurf nach Tabellenverfahren,
- Reglerentwurf nach Kompensationsansatz.

Lehrformen

Vorlesung, Übung, multimedialen Lehrformen (Video), Labor

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: MATH1, EGRU1, EGRU2, PDYM

Prüfungsformen

Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)

Studienleistung: Labor

Studienleistung: Ein umfangreicherer Laborversuch ist durchzuführen. Dazu ist ein Protokoll mit Aufarbeitung der Messergebnisse zu erstellen. Dies muss erfolgreich abgenommen sein, dann führt dies zur bestandenen Studienleistung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Studienleistung:

Labor: Beständenes Eingangstestat zum Laborversuch sowie beständenes Protokolltestat zur Laborausarbeitung

Prüfungsleistung: Bestandene Modulklausur

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Unterlagen: Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, Videos, alte Klausuren sowie Laborunterlagen werden geeignet im Internet zur Verfügung gestellt.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 4/0/1

Studienleistung: Beständenes Labor.

Aufgabenblätter: Um dem Studierenden eine Lernkontrolle zu geben, werden im Semester vorlesungsbegleitend Aufgabenblätter zur Verfügung gestellt, die bearbeitet werden können. Sie Lösungen werden korrigiert, bewertet und zur Lernkontrolle wieder zur Verfügung gestellt.

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Labor: Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe
Personenobergrenze im Labor: 6

Für das Labor ist 1 Versuch erfolgreich zu bearbeiten. Dieser Versuch setzt sich aus verschiedenen Bestandteilen zusammen (Modellbildung, Identifikation, Reglerentwurf, Inbetriebnahme, Verifikation des Regelkreisverhaltens). Die einzelnen Versuchsbestandteile werden über i. d. R. drei Termine (z. B. drei Nachmittage zu 4 Stunden) erfolgreich bearbeitet.

Mit Hilfe eines Eingangstests wird überprüft, ob die Grundlage zum Verständnis der Versuchsinhalte gegeben ist sowie ob die Voraussetzung vorliegt, den Versuch innerhalb der vorgesehenen Zeit bearbeiten zu können.

Nach dem Versuch ist eine Ausarbeitung zum Versuch abzugeben; damit soll der Studierende weitere aktivierende Schritte in Richtung wissenschaftliches Arbeiten bzw. Qualifikation gehen.

Unterlagen für Versuchsvorbereitung, -durchführung und für die Versuchsnachbereitung werden im Internet zur Verfügung gestellt.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Numerische Verfahren & Simulationstechnik
Numerische Mathematik & Simulationstechnik (NUSI)

Numerical Computation and Simulation of Dynamic Systems

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX24	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 4. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	4 SWS (60 h)	120 h	30 Studierende

Lernergebnisse

Nach Absolvieren der Vorlesung und Durcharbeiten des vorlesungsbegleitenden Materials (Videos, Beiblätter, Übungen) soll der Studierende in der Lage sein,

- numerische Verfahren als leistungsfähige Werkzeuge zum Lösen von Ingenieur-Problemen verstehen und einsetzen können,
- das Programmiersystem MATLAB in den grundlegenden Elementen einzusetzen um numerische Lösungen bei einfachen Problemen realisieren zu können,
- sich der Zahlendarstellung im Computer bewusst zu sein und die damit verbundenen Probleme zu verstehen,
- eine Nullstellensuche mit dem Bisektionsverfahren, Newton-Verfahren, Sekanten-Verfahren Fixpunkt-Iteration vornehmen zu können,
- die verschiedenen Ansätze zum Lösen linearer Gleichungssysteme mit ihren Vor- und Nachteilen zu verstehen,
- die Konditionszahl von der Bedeutung her einzuordnen,
- lineare und nichtlineare Ausgleichsrechnung vorzunehmen,
- Interpolationsmethoden (Polynom- und Spline-Interpolation) anzuwenden,
- Anfangswertprobleme (gewöhnliche Differentialgleichungen) mit Hilfe von Runge-Kutta-Verfahren (RK-Verfahren) zu lösen,
- Aspekte moderner Simulationswerkzeuge (z. B. Schrittweitensteuerung) in ihrer Bedeutung zu verstehen,
- Zustandsraumdarstellung als allgemeine Grundlage zur Simulation dynamischer Systeme zu kennen,
- gew. Differentialgleichungen n-ter Ordnung in System von Differentialgleichungen 1. Ordnung umzuwandeln,
- numerische Optimierungsverfahren zu verstehen, grundlegend anzuwenden.

Inhalte

- Einführung in das numerische Programmiersystem MATLAB,
- Zahlendarstellung (insbes. der Gleitpunkt-Darstellung) mit einem Computer, Effekte beim Rechnen mit endlichen Zahlen (Rundungsfehler, Intervallabbildung, ungleichmäßige Zahlenraumaufteilung, Stellenauslöschung, etc.),
- Bisektionsverfahren, Newton-Verfahren, Sekanten-Verfahren, Fixpunkt-Iteration zur Nullstellensuche,
- Ansätze zum Lösen von linearen Gleichungssystemen, Konditionszahl
- Ausgleichsrechnung linear in den Parametern, nichtlineare Ausgleichsrechnung,
- Polynom- und Spline-Interpolation,
- Anfangswertprobleme, Runge-Kutta-Verfahren, Verfahren mit variabler Schrittweite, Schrittweitensteuerung,
- Zero-Crossing-/Edge-Detection-Ansatz,
- Umwandlung von gew. Differentialgleichungen n-ter Ordnung in ein System von n Differentialgleichungen 1. Ordnung, Zustandsraumdarstellung als Grundlage der numerischen Simulation
- Steife Systeme,
- Grundlagen der numerische Optimierung, Anwendung von numerischen Optimierungsverfahren gestützt auf Simulationsbeispiele mit dynamischen Systemen.

Lehrformen

Vorlesung, multimediale Lehrformen (Video), Übungen im Rechnerraum, Tutorium

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: MATH1, PDYM, RETE

Prüfungsformen

Studienleistung: Studententest
Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur (Prüfungsleistung) sowie bestandene Studententest (Studienleistung)

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 4/0/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Plenum-Veranstaltung im Rechner-Raum mit Einsatz von MATLAB im Rahmen der Theorie

Übung: Vereinzelt finden Übungen im Rechnerraum statt.

Tutorium: Vorlesungs- bzw. Übungsbegleitend findet ein Tutorium im Rechnerraum statt, so dass Fragen zur Nutzung von MATLAB bzw. bei der Umsetzung der Übungsaufgaben geeignet behandelt werden können.

Studienleistung: Um dem Studierenden eine Lernkontrolle zu geben, werden im Semester Studententestate abgenommen. Diese Studententestate bestehen darin, mit Hilfe von MATLAB numerische Verfahren auf "kleine" Ingenieurprobleme anzuwenden. Ein ausreichendes Bestehen dieser Studententestate führt zur Studienleistung.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Ergänzende Anmerkung: Die Doppelbezeichnung des Moduls rührt daher, um aufzuzeigen, dass die Modulbezeichnung sich im Rahmen der Prüfungsordnungsanpassung geändert hat. Früher wurde das Modul unter der Bezeichnung Numerische Mathematik und Simulationstechnik geführt; aktuell wird es mit Numerische Verfahren und Simulationstechnik bezeichnet

**Projektarbeit
(PARB)**

Project

Für allgemeinen (regulären) Studiengang (B-ET)

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX25	Sommersemester Wintersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

Für praxisintegrierenden Studiengang (B-ET(PI))

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX25	Sommersemester	für 6. Sem.	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	30 h	150 h	entfällt

Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls sollen Studierende in der Lage sein,

- sich unter Anleitung in ein inhaltlich begrenztes Thema aus dem Bereich der Elektrotechnik einzuarbeiten.
- identifizierte Arbeitspakete eigenständig abzuarbeiten.
- sich unter Anleitung mit Methoden der Informationsbeschaffung und Problemlösung vertraut zu machen
- die erreichten Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren

Inhalte

Die Projektarbeit wird entweder an der Hochschule oder bei bzw. in Zusammenarbeit mit einem Unternehmen / einer Institution erstellt. Der Hochschullehrer fungiert als Betreuer. Er unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o. g. Lern- und Qualifikationsziele. Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende am gleichen Projekt arbeiten.

Für praxisintegrierend Studierende wird die Projektarbeit als Anteil der betrieblichen Praxis im Unternehmen erstellt.

Lehrformen

Coaching, persönliches Gespräch

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: geeigneter Stand im Studienverlauf

Prüfungsformen

Projektbericht und 10-minütiger Vortrag mit anschließender mündlicher Prüfung. Die Gesamtnote ergibt sich aus der Bewertung von Durchführung, Projektbericht, Vortrag und mündlicher Prüfung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreicher Abschluss der Projektarbeit

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Lehrende: alle Professoren des Studiengangs Elektrotechnik

Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich (Studiengangleiter)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Das Modul Projektarbeit wird von praxisintegrierend Studierenden im Partnerunternehmen durchgeführt.

Betreute Praxis / Praxisphase (BPRX)

Bachelor Practice

Für allgemeinen (regulären) Studiengang (B-ET)

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX26	Wintersemester Sommersemester	für 7. Sem. (WS-Anfänger) für 7. Sem. (SS-Anfänger)	3 Monate

Für praxisintegrierenden Studiengang (B-ET(PI))

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX26	Wintersemester	für 7. Sem.	3 Monate

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
15	450 h	30 h	420 h	entfällt

Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls sollen Studierende in der Lage sein,

- sich selbständig in ein inhaltlich begrenztes Thema (Praxisprojekt mit Projektziel) aus dem Bereich der Elektrotechnik einzuarbeiten,
- vorgegebene Arbeitspakete unter Beachtung von Terminplänen abarbeiten und ermittelte Resultate zu bewerten,
- sich selbstorganisierend Methoden der Informationsbeschaffung und Problemlösung anzueignen,
- durch Arbeiten im Team Methoden zeitgemäßer Entwicklungs- und Produktionsabläufe zu begreifen und die eigene Teamfähigkeit zu trainieren und zu verbessern,
- die sachgerechte Dokumentation von Ergebnissen und Präsentation derselben.

Inhalte

- Die betreute Praxis – in der Allgemeinen Prüfungsordnung auch als Praxisphase bezeichnet – wird vorzugsweise bei einem Unternehmen / einer Institution durchgeführt.
- Der Hochschullehrer fungiert neben dem Ansprechpartner im Unternehmen als Betreuer. Er unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o. g. Lern- und Qualifikationsziele.
- Die Praxisphase ist VOR Beginn unter Zuhilfenahme des entsprechenden „Begleitformular Berufliche Praxis“ beim Prüfungsausschuss anzuzeigen.
- Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende an einem gleichen Projekt arbeiten.
- Die betreute Praxis / Praxisphase umfasst eine Vollzeittätigkeit über einen Zeitraum von 3 Monaten bzw. 13 Wochen, die zusammenhängend absolviert werden müssen. Fehl- oder Krankheitstage sind entsprechend nachzuholen.

Lehrformen

Coaching, persönliches Gespräch

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: keine

Prüfungsformen

Studienleistung: Durchführung, schriftliche Ausarbeitung, ggf. Abschlussvortrag.
Prüfungsleistung: entfällt.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreicher Abschluss der Betreuten Praxis / Praxisphase

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Lehrende: alle Professoren des Studiengangs Elektrotechnik
Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich (Studiengangleiter)

Sonstiges

Das Modul Betreute Praxis / Praxisphase wird von praxisintegrierend Studierenden in der Regel im Partnerunternehmen durchgeführt.

**Abschlussarbeit
(AARB)**

Bachelor Thesis

Für allgemeinen (regulären) Studiengang (B-ET)

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX27	Wintersemester Sommersemester	für 7. Sem. (WS-Anfänger) für 7. Sem. (SS-Anfänger)	3 Monate

Für praxisintegrierenden Studiengang (B-ET(PI))

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX27	Wintersemester	für 7. Sem.	3 Monate

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
15	450 h	30 h	420 h	entfällt

Modulbestandteile / Lehrveranstaltungen

- a) Bachelorarbeit
- b) Abschlussvortrag

Modulbestandteile / Lehrveranstaltungen

- a) Bachelorarbeit 12 LP / 30 h Kontaktzeit / 380 h Selbststudium
- b) Abschlussvortrag 3 LP / 1 h Kontaktzeit / 39 h Selbststudium

Lernergebnisse

a) Bachelorarbeit:

Nach Absolvieren des Moduls soll der/die Studierende in der Lage sein,

- sich eigenständig in ein vorgegebenes Thema aus dem Bereich der Elektrotechnik vorzugsweise aus den Gebieten angewandte Forschung und Entwicklung einzuarbeiten,
- auf Grund von Randbedingungen einen Arbeitsplan aufzustellen,
- sich selbst zu organisieren und unter Einhaltung von inhaltlichen und terminlichen Vorgaben Arbeitspakete abzuarbeiten und die Resultate mit der Aufgabenstellung abzugleichen und ggf. daraus neue Arbeitspakete und Anforderungen zu formulieren,
- sich verschiedene Methoden der Informationsbeschaffung und -bewertung anzueignen und diese unter Einbeziehung ingenieurmäßiger Vorgehensweisen anzuwenden,
- sich innerhalb eines Teams zur Erreichung eines Ziels einzubinden,
- eine wissenschaftlich saubere Darstellung gefundener Ergebnisse in Form einer schriftlichen Ausarbeitung (Bachelorarbeit) vorzunehmen.

b) Abschlussvortrag:

- Nach Absolvieren des Moduls soll der/die Studierende in der Lage sein, die wichtigsten Ergebnisse in strukturierter Form zusammenzufassen und einem Publikum verständlich in professioneller Weise in begrenzter Zeit zu vermitteln.

Inhalte

- Die betreute Praxis wird vorzugsweise bei einem Unternehmen / einer Institution durchgeführt.
- Der Hochschullehrer fungiert neben dem Ansprechpartner im Unternehmen als Betreuer. Er unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o. g. Lern- und Qualifikationsziele.
- Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende an einem gleichen Projekt arbeiten.

Lehrformen

Coaching, persönliches Gespräch

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: keine

Prüfungsformen

Durchführung, schriftliche Ausarbeitung, Abschlussvortrag.

Die Gesamtnote ergibt sich aus der Bewertung von Durchführung und schriftlicher Ausarbeitung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

- Erfolgreicher Abschluss der Bachelorarbeit und erfolgreiches Halten eines Vortrags.
- Der Abschlussvortrag ist eine Studienleistung, d. h. eine unbenotete Leistung.
- Die Bachelorarbeit ist eine Prüfungsleistung und wird benotet.

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Lehrende: alle Professoren des Studiengangs Elektrotechnik

Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich (Studiengangleiter)

Sonstiges

Das Modul Abschlussarbeit wird von praxisintegrierend Studierenden im Partnerunternehmen durchgeführt.

Module der Vertiefungsrichtungen

Im Bachelor-Studium Elektrotechnik ist eine von drei **Vertiefungsrichtungen** zu wählen:

- 1) Automatisierungstechnik,
- 2) Elektrische Energietechnik,
- 3) Kommunikationssysteme.

Jede Vertiefungsrichtung ist mit dem Belegen von vorgegebenen Modulen verbunden (s. dazu die jeweils gültige Prüfungsordnung bzw. gültigen Studienplan). Diese Pflichtmodule einer einzelnen Vertiefungsrichtung sind ins Bachelor-Zeugnis einzubringen.

Mit der Wahl der Vertiefungsrichtung wird eine Profilbildung innerhalb des Bachelor-Studiums Elektrotechnik vorgenommen.

Auf den nachfolgenden Seiten (siehe Seiten 65 bis 84) werden die Module aller drei Vertiefungsrichtungen detailliert beschrieben.

Elektrische Antriebstechnik (ELAN)

Electrical Drive Engineering

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PA01 B-ET-PE01	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	28 Studierende

Lernergebnisse

Nach Absolvieren von Vorlesung und Labor soll der Studierende in der Lage sein,

- das elektromagnetische Verhalten von elektrischen Maschinen zu analysieren,
- den konstruktiven Aufbau und die Funktionsweise von elektrischen Maschinen zu beschreiben,
- das Betriebsverhalten von Gleichstrom- Synchron und Asynchronmaschinen zu berechnen,
- charakteristische Kennlinien der Maschinen anzuwenden.

Inhalte

Gleichstrommaschine:

Wirkungsweise, Aufbau, Dimensionierung, Ankerrückwirkung, Verschaltungsmöglichkeiten, Ersatzschaltbild, Kennlinien, Betriebsverhalten

Drehfelder:

Drehfelder:

Entstehung, Verschaltung in Stern und Dreieck, Wicklungsfaktoren

Synchronmaschine:

Wirkungsweise, Aufbau, Vollpol – und Schenkelpolausführung, Drehmomentbildung, Ersatzschaltbild, Kennlinien, Stromortskurve, Betrieb am Netz, Inselbetrieb, Synchronisierung

Asynchronmaschine:

Wirkungsweise, Aufbau, Kurzschluss- und Schleifringläufermaschine, Ersatzschaltbild Kennlinien, Drehmomentverlauf, Leistungsflüsse in der ASM

Drehzahlstellung von elektrischen Maschinen

Dynamik von Maschinen, Lastkennlinien

Laborversuche: Gleichstrom-, Synchron- und Asynchronmaschine

Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: BWET

Prüfungsformen

Studienleistung: Labortestat über 3 erfolgreich durchgeführte Versuche

Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Christoph Wrede

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 4/0/1

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Labor: Max. Laborgruppengröße: 4 Studierende/Gruppe
Für das Labor sind 3 Versuche erfolgreich zu bearbeiten.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: derzeit nicht

Leistungselektronik (LEE)		Power Electronics		
Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-ET-PA02 B-ET-PE02	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)		1 Semester
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	28 Studierende
Lernergebnisse				
Studierende sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> - die wichtigsten Schaltungen der Leistungselektronik kennen, - leistungselektronische Schaltungen erläutern können, - Schaltungen zur Erzeugung von Gleich-/Wechselspannungen berechnen und analysieren können, - die Fähigkeit Netzurückwirkungen zu erkennen, einzuordnen und zu beeinflussen, - Kompetenz bei der Auslegung von Stromrichterschaltungen erworben haben, - das Erstellen von Antriebssystemen verstehen können. 				
Inhalte				
<ul style="list-style-type: none"> - Begriffe der Leistungselektronik - Leistungshalbleiter - Netzgeführte Stromrichter - Schalter und Steller - Selbstgeführte Stromrichter, Lastgeführte Wechselrichter, Resonanzstromrichter - Antriebstechnik - Netzurückwirkungen 				
Lehrformen				
Vorlesung, Übung, Labor				
Teilnahmevoraussetzungen				
Formal: keine Inhaltlich: EGRU1, MPRX, EGRU2, MATH1, MATH2, PHYS1, PHYS2, BWEK, ELME				
Prüfungsformen				
Studienleistung: Labortestat über 4 erfolgreich durchgeführte Versuche Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)				
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Bestandene Modulklausur und erfolgreicher Abschluss der Laborpraktika				

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/0/1

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Labor: Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe
Personenobergrenze im Labor: 8
Jede Laborgruppe muss 4 Versuche erfolgreich absolvieren.

Sprache: deutsch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: derzeit nicht

Automatisierungstechnik (AUMA)

Industrial Automation

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PA03 B-ET-PE03	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	31 Studierende

Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Funktionsweise, Struktur und besondere Eigenschaften rechnergestützter Automatisierungssysteme.

Inhalte

- Einführung
- Automatisierungsgeräte und –Strukturen
- Prozessperipherie
- Kommunikationssysteme
- Echtzeitprogrammierung
- Programmiersprachen für die Automatisierung

Lehrformen

Vorlesung, Übungen, Demonstrationen, Laborversuche.

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: PHYS1, PHYS2, PROG1, PROG2

Prüfungsformen

Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)

Studienleistung: Testate zu durchgeführten und ausgewerteten Laborversuchen

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Christian Baier-Welt

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 4/0/1

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Labor: Max. Laborgruppengröße: 2-4 Studierende/Gruppe (je nach Versuch)
Personenobergrenze im Labor: 11
Jede Laborgruppe muss 1 Versuch erfolgreich absolvieren.
Eine Gruppe entscheidet sich für eine von vier Aufgaben bzw. wird ausgewählt. Diese ist über vier Labor-Termine hinweg zu bearbeiten.
Ohne Sondertermine ist somit ein Bedarf für 33 Studierende abdeckbar.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Robotik (ROBO)		Robotics		
Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-ET-PA04	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)		1 Semester
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	31 Studierende
Lernergebnisse				
<p>Die Studierenden bekommen einen Überblick über Einsatzgebiete und Grundtypen von Robotern und kennen deren Architekturen. Sie kennen die typischen Komponenten aus dem Bereich der Sensoren, Aktoren und Getriebe und verstehen die grundlegenden Auslegungskriterien. Das Grundproblem einer einfachen Roboterkinematik (SCARA-Roboterarm) ist verstanden und kann mit einem einfachen Modell berechnet werden. Weiterhin sind die regelungstechnischen Ansätze und die verschiedenen Möglichkeiten zur Programmierung von Industrierobotern bekannt.</p> <p>Die Studierenden kennen weiterhin die grundlegenden Architekturen und Anforderungen der mobilen Robotik und des automatisierten Fahrens.</p>				
Inhalte				
<ul style="list-style-type: none"> - Einsatzgebiete der Robotik - Grundtypen von Industrierobotern - Grundbestandteile eines Roboters <ul style="list-style-type: none"> - Sensorik - Aktorik - Getriebe - Direkte und inverse Kinematik am Beispiel des SCARA-Roboters - Regelungstechnische Ansätze - Programmierung von Industrierobotern - Mobile Robotik und hochautomatisiertes Fahren 				
Lehrformen				
Vorlesung, integrierte Übungen, Demonstrationen.				
Teilnahmevoraussetzungen				
Formal: keine Inhaltlich: MATH1, MATH2, EGRU1, EGRU2, PHYS1				
Prüfungsformen				
Prüfungsleistung: Klausur (60 Min.)				
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Bestandene Modulklausur				

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Christian Baier-Welt

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 2/0/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

Übung: Die Übung wird integriert in Vorlesung abgehalten.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-MB, B-SY, B-WI

Mehrgrößenregelung (MEGR)

Multidimensional Control and State Space Control Theory

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PA05	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	31 Studierende

Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls soll der Studierende

- die Problematik der Entkopplung bei Mehrgrößenregelungen kennen.
- eine Entkopplungsregelung nach den Reihenentkopplungsansatz entwerfen bzw. berechnen können.
- die verschiedenen Zustandsraumdarstellungen (linear/nichtlinear, zeitvariant/zeitinvariant) kennen
- die Vor- und Nachteile einer Zustandsraum-Darstellung gegenüber einer Übertragungsfunktionsdarstellung kennen
- eine Übertragungsfunktion in die ZR-Darstellung und eine ZR-Darstellung in eine Übertragungsfunktion umwandeln können
- Standard-ZR-Darstellungen (Beobachtungs-, Regelungsnormalform; modale Form) kennen
- den Reglerentwurf durch Polvorgabe durchführen können
- Beobachter (Schätzung von Zuständen bei teilweise bekanntem Zustand/komplett nicht verfügbarem Zustand) entwerfen können
- die Simulation von Prozessen in ZR-Darstellung (Klein- bzw. Großsignal-Darstellung) kennen

Inhalte

- Mehrgrößenregelungen, Entkopplungsproblematik, Reihenentkopplung
- Zustandsraumdarstellungen: linear/nichtlinear, zeitvariant/zeitinvariant
- Umwandlung der ZR-Darstellung in Übertragungsfunktionsdarstellung sowie umgekehrt
- Vor- und Nachteile einer Zustandsraum-Darstellung gegenüber einer Übertragungsfunktionsdarstellung
- Standard-ZR-Darstellungen: Beobachtungs-, Regelungsnormalform; modale Form
- ZR-Darstellungen aus Blockdiagrammen heraus ermitteln
- Reglerentwurf durch Polvorgabe
- Beobachter-Entwurf (bei teilweise bekanntem Zustand/komplett nicht verfügbarem Zustand)
 - - Simulation von Prozessen in ZR-Darstellung (Klein- bzw. Großsignal-Darstellung)

Lehrformen

Vorlesung, Übungen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: PDYM, RETE, MATH1, MATH2

Prüfungsformen

Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)

Studienleistung: Für die Studienleistung werden Aufgabenblätter zur Verfügung gestellt, die eigenständig zu bearbeiten sind. Diese werden terminlich gesetzt korrigiert und bewertet. Im Durchschnitt sind 50% der Bewertungspunkte für das Bestehen der Studienleistung nötig.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur (Prüfungsleistung) sowie bestandene Zwischentests (Studienleistung)

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Unterlagen: Vorlesungsskript, Übungsaufgaben und Beispielklausur mit Lösungen.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Elektrische Energieversorgung (EEV)

Electrical Energy Distribution

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PE04	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	30 Studierende

Lernergebnisse

Studierende sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls

- den Energiefluss von der Erzeugung bis zum Verbraucher erläutern können,
- die wichtigsten Betriebsmittel der Energieversorgung wie Generator, Transformator, Freileitung und Kabelsysteme kennen,
- Kurzschlussströme berechnen und analysieren können,
- Kompetenz bei der Auslegung von Betriebsmittel erworben haben,
- eine Lastflussrechnung verstehen und durchführen können.

Inhalte

- Elektrische Energieversorgung
- Betriebsmittel wie Transformator und Leitungen
- Kurzschlussstromberechnung
- Die fünf Sicherheitsregeln
- Lastflussberechnung
- Symmetrische Komponenten
- Generatoren und Kraftwerksblöcke
- Schaltgeräte- und anlagen
- Photovoltaik- und Windenergie-Anlagen
- Sternpunktbehandlung
- Maßnahmen zur Beeinflussung der Kurzschlussleistung

Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor, eventuell Exkursion

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: EGRU1, EGRU2, MATH1, MATH2, PHYS1, PHYS2, BWEK, ELME

Prüfungsformen

Studienleistung: Labortestat über das erfolgreich durchgeführte Projekt

Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur und erfolgreiche, schriftliche und mündliche, Präsentation eines Projektes

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Dominik Häring

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 4/0/1

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Labor: Max. Laborgruppengröße: Studierende/Gruppe 1/1

Personenobergrenze im Labor: 20

Jede Laborgruppe muss 1 Projekt erfolgreich bearbeiten.

Es werden Projekte bearbeitet. Konkrete Aufgaben sind zu bewältigen, simulativ zu untersuchen, eine schriftliche Fassung ist zu erstellen und ein Kurzvortrag zu halten.

Sprache: deutsch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: derzeit nicht

Digitale Übertragungstechnik (DIÜT)	Digital Transmission Technology
--	---------------------------------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PK01	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	30 Studierende

Lernergebnisse
<p>Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - AD-Wandler zu beurteilen und einzusetzen, - einfache Vorwärtsfehlerkorrekturverfahren einzusetzen, - Augendiagramme zu beurteilen und durch Einsatz von Filtern zu verändern, - digitale Modulationsverfahren und Vielfachzugriffsverfahren zu beurteilen, - komplexe digitale Kommunikationssysteme wie GSM oder GPS zu verstehen und das Wissen selbständig zu vertiefen.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> - Faltung und Korrelation - Beschreibung stochastischer Signale im Zeit- und Frequenzbereich - Zeit- und Amplitudenquantisierung - Grundlagen der Vorwärtsfehlerkorrektur - Leitungscodierung: 1. und 2. Nyquistkriterium, Cosinus-Roll-Off-Filter - Digitale Modulationsverfahren: m-ASK, m-PSK, m-QAM, (G)MSK, (C)OFDM - Vielfachzugriffsverfahren, digitale Hierarchieebenen - Beispiele: GPS, DAB+, GSM - Laborversuche: <ul style="list-style-type: none"> - Korrelationsverfahren und Erzeugung von Pseudozufalls-codes - Augendiagramme und Spektren nach Cosinus-Roll-Off-Filterung - digitale Modulationsverfahren

Lehrformen
Vorlesung, Übung, Labor

Teilnahmevoraussetzungen
Formal: keine
Inhaltlich: MATH1, MATH2, EGRU1, EGRU2, BWEK bzw. BWKO

Prüfungsformen
Studienleistung: Labortestat über 3 erfolgreich durchgeführte Versuche
Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum/ Labor (Studienleistung)

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 4/1/1

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Labor: Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe
Personenobergrenze im Labor: 10
Jede Laborgruppe muss 3 Versuche erfolgreich absolvieren.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

<h2 style="margin: 0;">Analoge Übertragungstechnik (ANÜT)</h2>	<h2 style="margin: 0;">Analoge Transmission Technology</h2>
--	---

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PK02	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	4 SWS (60 h)	120 h	30 Studierende

Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage,

- für die Applikation passende analoge Modulationsverfahren zu wählen,
- den Aufbau analoger Oszillatoren zu verstehen,
- die Funktionsweise analoger Empfänger zu verstehen,
- die Qualität analoger Empfänger messtechnisch zu erfassen und zu beurteilen,
- das Grundprinzip und die Vorteile optischer Kommunikationstechnik zu kennen,
- optische Kommunikationsstrecken im LAN- und Metro-Bereich auszulegen,
- optische Komponenten und Lichtwellenleiterstrecken messtechnisch zu charakterisieren.

Inhalte

- Logarithmisches Pegelmaß
- Qualifizierung und Aufbau analoger Filter
- Analoge Modulationsverfahren (AM, PM, FM)
- Wirkungsweise und Aufbau von Mischern und Oszillatoren
- Empfängerkonzepte, speziell am Beispiel von UKW
- Aufbau von PLLs, Lineares Modell der PLL, PLL als Frequenzsynthesizer
- Aufbau und Eigenschaften optischer Kommunikationsstrecken
- Aufbau und Funktionsweise der Schlüsselkomponenten Laser, Lichtwellenleiter und Photodioden
- Aufbau und Funktionsweise eines OTDRs
- FTTX-Bereich: AON- und GPON-Technologie

Laborversuche:

- Messung der Parameter des HF-Teils und des Frequenzsynthesizers eines UKW-Empfängers
- grundlegende Charakterisierung von Laserdioden und Glasfaserstrecken (Dämpfungsmessungen sowie Rückstreuungsmessungen (OTDR))

Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: MATH1, MATH2, EGRU1, EGRU2, BWEK bzw. BWKO

Prüfungsformen

Studienleistung: Labortestat über 3 erfolgreich durchgeführte Versuche

Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum/ Labor (Studienleistung)

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 3/1/1

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Labor: Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe
Personenobergrenze im Labor: 10
Jede Laborgruppe muss 3 Versuche erfolgreich absolvieren.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert.

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Digitale Signalverarbeitung (DISI)

Digital Signal Processing

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PK03	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	30 Studierende

Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage,

- grundlegende Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung zu verstehen und einzusetzen,
- Architektur- und Programmierung digitalen Signalprozessoren (DSP) und Field Programmable Gate Arrays (FPGAs) zu beurteilen,
- digitale Filter in Hard- und Software zu implementieren,
- MATLAB-Programme für einen DSP/FGPA zu schreiben.

Inhalte

- DFT, FFT, DCT
- z-Transformation
- LTI-Systeme
- Digitale Filter (FIR und IIR)
- Digitale Oszillatoren auf Basis von selbstschwingenden IIR-Filtern sowie DDS-Synthesizern (NCOs)
- Abstratenwandlung
- DSPs und FPGAs
- Programmieren eines FPGA-Boards mit MATLAB
- Laborversuche zur DFT, FFT, DCT und digitalen Filtern

Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: MATH1, MATH2, EGRU1, EGRU2, BWEK bzw. BWKO

Prüfungsformen

Studienleistung: Labortestat über 3 erfolgreich durchgeführte Versuche

Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum/ Labor (Studienleistung)

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 3/1/1

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Labor: Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe
Personenobergrenze im Labor: 10
Jede Laborgruppe muss 3 Versuche erfolgreich absolvieren.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert.

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Hochfrequenztechnik (HOFT)	Radio Frequency Engineering
-----------------------------------	------------------------------------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PK04	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	36 Studierende

Lernergebnisse
<p>Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Phänomene der Wellenausbreitung zu beschreiben und mit elementaren Methoden zu berechnen (Signalausbreitung, Reflexion, Interferenz, Transformation von Impedanz und Reflexionsfaktor), - Transmissionen und Reflexionen zu messen und Reflexionsfaktoren und Impedanzen im SMITH-Diagramm darzustellen bzw. daraus abzulesen, - Einfache Netzwerke aus konzentrierten Elementen oder idealen Leitungen, wie Anpassungsschaltungen, mit Hilfe des SMITH-Diagramms zu analysieren und zu entwerfen, - das Vokabular des Hochfrequenztechniklers sicher zu gebrauchen, - Mikrowellenetze durch lineare Gleichungssysteme oder graphentheoretische Methoden zu analysieren, - die Funktionsweise des vektoriellen Netzwerkanalysators zu erklären und ihn zu bedienen (unterstützt durch das Praktikum).

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> - Leitungstheorie (Leitungsgleichungen, Wellenimpedanz, Ausbreitungsmaß, Ausbreitungsgeschwindigkeit, Wellenlänge, Reflexionsfaktor, Impedanztransformation, VSWR), - Das SMITH-Diagramm (Übergang Reflexionsfaktor -> Impedanz und umgekehrt, Übergang Impedanz - Admittanz und umgekehrt, Leitungstransformationen, Netzwerkoperationen, Entwurf von Anpassungsschaltungen), - n-Tor-Theorie (Wellengrößen, Wellenquelle, Wellensumpf, Reflexionsverstärker, Phasenschieber, Dämpfungs- und Anpassglied, Richtungsleitung, Zirkulator, Reflexionsfaktor-Messbrücke, Richtkoppler, 90°-/180°-Hybrid, Duplexer, Schalter, Mischer) - Mikrowellenetze (Analyse durch lineare Gleichungssysteme, graphentheoretische Methoden) - Messprinzip des Vektoriellen Netzwerk-Analysators (Transmissions- & Reflexionsmessung; Messung der S-Parameter)

Lehrformen
Vorlesung, Übung, Labor

Teilnahmevoraussetzungen
Formal: keine
Inhaltlich: EGRU1, EGRU2, ELME1

Prüfungsformen

Studienleistung: Labortestat über 3 erfolgreich durchgeführte Versuche

Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Martin Nalezinski

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 4/0/1

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Labor: Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe

Personenobergrenze im Labor: 9

Jede Laborgruppe hat 3 Versuche erfolgreich zu absolvieren.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: derzeit nicht

This page is intentionally left blank.

Module der technischen Wahlpflichtfächer

Im Bachelor-Studium Elektrotechnik sind Module von einer von drei Vertiefungsrichtungen (siehe Beschreibung dazu auf Seite 64 sowie die Modulbeschreibungen auf den Seiten 65 bis 84) zu wählen. Damit wird von jedem Studierenden eine erste Profilbildung vorgenommen.

Eine weitere Profilierung eines Studiums wird erreicht durch die Wahl von technischen Wahlpflichtfächern (siehe Seiten 87 bis 113) sowie nicht-technischen Wahlpflichtfächern (siehe Seiten 124 bis 147). Für den Bachelor-Abschluss sind Module dieser Gruppen in einem festgelegten Umfang zu ergänzen. Die Angaben dazu finden sich in der jeweils gültigen Prüfungsordnung sowie des jeweils gültigen Studienplans.

Für Studierende des praxisintegrierenden Studienmodells (B-ET(PI)) sind die Module der Beruflichen Praxis (siehe Seiten 114 bis 123) zu belegen. Außerdem können Module der nicht-technischen Wahlpflichtfächer (siehe Seiten 124 bis 147) eingebracht werden.

Auf den nachfolgenden Seiten (siehe Seiten 87 bis 113) werden die technischen Wahlpflichtfächer detailliert beschrieben.

Für eine erste Orientierung über die "Eignung" eines speziellen Moduls ist in der nachfolgend gegebenen tabellarischen Übersicht eine Empfehlung gegeben, welches technische Wahlpflichtfach für jeweils welche Vertiefungsrichtung empfehlenswert ist. Mit dieser Tabelle und der damit gegebenen Priorisierung wird an dieser Stelle jedoch gleichzeitig betont, dass die jeweilige Empfehlung nicht als Einschränkung der Wahlfreiheit eines Studierenden interpretiert werden sollte.

Vertiefungsrichtung	Automatisierungs- technik	Kommunikations- systeme	Elektrische Energietechnik
Energiewirtschaft (ENWI)	x		x
Getaktete Strom- versorgung (GUNG)	x	x	x
Hardwarenahe Programmierung (HAPO)	x	x	x
Lichttechnik (LITE)	x	x	
Mathematik 3 (MATH3)	x	x	x
Numerische Simulation (NMRX)	x	x	x
Software Engineering (SWEN)	x	x	(x)
Zustandsautomaten in der Automatisierungs- technik (ZUST)	x	x	x
Integration mikroelektro- nischer Schaltungen (IMES1 und IMES2)		x	
Zeitdiskrete Regelungs- systeme (ZDRS)	x	x	x
Modellbildung / Regelung - Fortgeschrit- tene Themen (MRFT)	x	x	x
Regenerative Energietechnik (REET)	x	(x)	x

Energiewirtschaft (ENWI)	Energy Economics
-------------------------------------	-------------------------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-WT02	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	30 Studierende

Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls soll der Studierende,

- einen Überblick über energiewirtschaftliche Strukturen und Energiemärkte besitzen,
- Energieformen, Energiequellen und Energiebedarf einordnen können,
- Lastkurven analysieren und interpretieren können,
- Preisstrukturen in Energiemarkt und Energiehandel verstehen.

Inhalte

- Grundbegriffe der Energiewirtschaft
- Analyse von Energie-Lastkurven, Speichermöglichkeiten, Messeinrichtungen
- Wirtschaftlichkeit und Kostenrechnung bei der Energieerzeugung und beim Energieverbrauch
- Liberalisierter Energiemarkt für Elektrizität und Gas
- aktuelle Themen der Energiewirtschaft

Lehrformen

Vorlesung, Übung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: keine

Prüfungsformen

Klausur (60 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Christoph Wrede

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 2/0/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: derzeit nicht

Getaktete Stromversorgungen (GUNG)

Switch Mode Power Supplies

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-WT03	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	30 Studierende

Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls sollen Studierende in der Lage sein,

- eine anforderungsbezogene Auswahl geeigneter Stromversorgungskonzepte darstellen zu können,
- das Schaltverhalten von Halbleiterschaltern zu erläutern, zu vergleichen und Schutzmaßnahmen zu diskutieren,
- von gängigen Topologien die Funktionsweise zu erläutern und anforderungsbezogen zu synthetisieren,
- Übliche Zusatzeigenschaften zu identifizieren, schaltungstechnisch umzusetzen und zu dimensionieren,
- Anforderungen an passive Bauelemente zu benennen, zu vergleichen und diese zu dimensionieren.

Inhalte

- Normen, Standards und Regulierungen
- Konzeption und Aufbau linearer Netzteile
- Sekundär und primär getaktete Netzteile
- Schaltverhalten und Schutzbeschaltung bei Halbleiterschaltern
- Nicht Isolierte Topologien (Buck, Boost, Inverswandler, SEPIC, Kondensatornetzteil...)
- Isolierte Topologien (Sperrwandler, Resonanzwandler, ZVS, ZCS, ...)
- Übliche Features (Foldback, Power Good, Inrush current, Undervoltage, Current Limiting...)
- Spezielle Anforderungen an passive Komponenten (L, C, R)

Lehrformen

Vorlesung, Übungen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: ELBA1 und ELBA2

Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß

Literatur

Skript; weitere empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Hardwarenahe Programmierung (HAPO)	Hardware orientated Programming
---	---------------------------------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-WT04	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	6 SWS (90 h)	90 h	40 Studierende

Lernergebnisse

Kenntnisse der Besonderheiten beim Einsatz und der Anwendung der Programmiersprache C in hardwarenahen Applikationen. Als „hardwarenahe“ ist insbesondere die Interaktion von Sensoren und Aktoren mit Peripheriemodulen (z. B. UART, AD-Wandler, digitale Input/Output-Schnittstellen) zu verstehen.

Die Studierenden sind nach dem Absolvieren dieses Modules in der Lage Programme unter Restriktionen, wie z. B. limitiertem Speicher oder begrenzter Rechenleistung zu erstellen. Die Fähigkeit, unter diesen Vorgaben auch Echtzeitbedingungen bzw. Energieoptimierungen zu berücksichtigen, ist ebenfalls Ausbildungsziel. Den Studierenden werden grundlegende Informationen zur Softwarearchitektur und funktionaler Sicherheit von Softwareprojekten vermittelt.

- Inhalte**
- Einführungen in die Besonderheiten hardwarenaher C-Programmierung: Zugriff auf Register der CPU, direkte Speicheroperationen, Berücksichtigung der CPU-Architektur einer 32-Bit ARM Cortex Mx MCU.
 - Planung der Speicherbelegung für Programme und Daten eines eingebetteten Systems
 - Erstellen komplexer Softwareprojekte aus mehreren Quellmodulen mit Hilfe der Entwicklungsumgebung „Segger Embedded Studio“
 - Erstellen komplexer Softwareprojekte aus mehreren Quellmodulen mit Hilfe einer Entwicklungsumgebung (IDE) und eines Cross-Compilers
 - effektive Programmierung unter Verwendung von Zeigern und Funktionspointern
 - Einsatz und Programmierung von Mikrocontrollern der ARM Cortex-M3 Familie
 - Programmierung und Einsatz unterschiedlicher Peripheriemodule des Prozessors, z. B. AD-Wandler, UART (serielle Schnittstelle) oder Timer
 - Programmieren und Abfragen von Sensoren
 - Steuerung von Aktoren (Servos)
 - Berücksichtigung von echtzeitkritischen Aufgabenstellungen
 - Erzeugung und Anwendung pulswellenmodulierter Signale, z. B. zur Helligkeitsteuerung von Leuchtdioden
 - Fehlersuche und Fehlerbeseitigung in eingebetteten Systemen mittels „On-Chip-Debugger“

Lehrformen

Vorlesung mit Tafel, Übungen, Labor

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
 Inhaltlich: PROG1, PROG2, MPRX, EGRU1, EGRU2, MPRO

Prüfungsformen

Studienleistung: Testate zu Laborversuchen

Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung (90 min)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Prüfungsleistung und erfolgreiche Absolvierung der Laborversuche.

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Jens Altenburg

Literatur

Literatur: Jens Altenburg: Embedded Systems Engineering (ISBN 978-3-446-46735-4)

Unterlagen: Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, Laboranleitung, Softwaretemplate für „Segger Embedded Studio“

Online-Angebot

Skripte und Videoclips zum Einsatz von „Segger Embedded Studio“, Programmierbeispiele für GPIO, TIMER, UART und ADC als Videoclip mit Softwarebeispielen sind in OLAT abrufbar.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): **4/0/2**

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektionen

Übung: Die Übung wird als Plenum-Veranstaltung in einem Hörsaal geeigneter Kapazität abgehalten.

Labor: Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe

Personenobergrenze im Labor: 20

Jede Laborgruppe muss 4 Versuche/Laborprojekte erfolgreich durchführen.

Sprache: deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch; Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-MC, B-SY

Die geplante Größe bezeichnet hier die Anzahl der Teilnehmer über alle Studiengänge hinweg.

Lichttechnik (LITE)		Lighting Engineering		
Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-ET-WT05	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)		1 Semester
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	28 Studierende
Lernergebnisse				
<ul style="list-style-type: none"> - competence in dealing with and distinction between radiometric and photometric variables and units - knowledge of standards and equipment required for photometric and radiometric measurements - knowledge of fundamentals and applications of lighting engineering 				
Inhalte				
<ul style="list-style-type: none"> - radiometric quantities - definitions and units; photometric quantities - definitions and units - light and vision - visual and physical photometry - measurement of photometric quantities of lamps and luminaires, luminous intensity distribution curves (IDC), luminous flux measurements, illuminance measurements, luminance measurements, reflectance and transmittance of different materials - colorimetry - lighting engineering: physical principles of light generation, different lamp types, light output ratios and utilization factors, colour rendering, LED/OLED 				
Lehrformen				
lectures (media used: blackboard, virtual experiments via video beamer)				
Teilnahmevoraussetzungen				
Formal: keine Inhaltlich: MATH1, MATH2				
Prüfungsformen				
Prüfungsleistung: 120 min written exam				
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
written exam (minimum: pass)				
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
Prof. Dr. rer. nat. Thomas Eickhoff				
Literatur				
Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.				

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 2/0/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektionen, Demonstrationen.

Übung: Übungsanteile werden in Plenum-Form in der Vorlesung integriert gehalten.

Labor:

Sprache: Lectures will be held in English if requested by at least one of the students.

Verwendung in sonstigen Studiengängen: derzeit nicht

LITE wird ab dem WS24/25 vorerst nicht mehr angeboten.

Mathematik 3 (MATH3)	Mathematics 3
--------------------------------	---------------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-WT06	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	3 SWS (45 h)	45 h	28 Studierende

Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls soll der Studierende in der Lage sein,

- reelle Flächen und Kurven zu parametrisieren,
- Volumen-Integrale, Weg-Integrale, Oberflächen-Integrale zu berechnen, i. B. bei Anwendungen der Elektrotechnik,
- Volumina und Schwerpunkte dreidimensionaler Objekte zu berechnen,
- die Sätze von Gauß und Stokes anzuwenden, i. B. auf Probleme der Elektrodynamik und der Mechanik,
- die Maxwell-Gleichungen auf Probleme der Elektrostatik und der Elektrodynamik anzuwenden,
- mittels Fourier-Transformation gewöhnliche und lineare partielle Differentialgleichungen zu lösen.

Inhalte

- Elementare Differential-Geometrie, Parametrisierung von Kurven und Flächen
- Höher-dimensionale Integration, i.b. Weg-Integrale, Oberflächen-Integrale, Volumen-Integrale
- Satz von Fubini, Cavalieri-Prinzip
- Satz von Gauß-Green
- Orientierte Flächen, Satz von Stokes
- Fourier-Transformation, elementare Eigenschaften und Anwendungen
- Maxwell-Gleichungen, Anwendungen in der Elektrotechnik.

Lehrformen

Vorlesung mit Tafel, Übungen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: MATH1, MATH2

Prüfungsformen

Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung (90 min)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Prüfungsleistung.

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. rer. nat. habil. Thomas Blesgen

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 2/1/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb.

Übung: Die Übung wird als Plenum-Veranstaltung (nicht integriert in Vorlesung) in einem Hörsaal geeigneter Kapazität abgehalten.

Sprache: deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch; Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Numerische Simulation (NMRX)	Numerical Simulation
--	----------------------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-WT07	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	3 SWS (45 h)	45 h	28 Studierende

Lernergebnisse

Das Modul stellt eine Vielzahl klassischer Algorithmen vor. Der Studierende soll in die Lage versetzt werden, typische und häufig wiederkehrende Ingenieur-Probleme numerisch zu lösen. Speziell

- große lineare Gleichungs-Systeme mit Iterations-Verfahren zu lösen,
- typische Lösungstechniken für nichtlineare Gleichungssysteme zu kennen und einzusetzen,
- Differenzen-Verfahren auf partielle Differentialgleichungen mit glatter Lösung anzuwenden,
- ein- und mehrdimensionale reelle Integrale numerisch zu berechnen,
- nichtlineare Optimierungs-Probleme numerisch zu lösen,
- die numerisch berechneten Lösungen mit Computer zu visualisieren.

Inhalte

- Iterative Lösungsverfahren für lineare Gleichungen: cg-Verfahren, Vorkonditionierung, GMRES, Anwendungsbeispiele
- Lösungsverfahren für nichtlineare Gleichungen: Prediktor-Korrektor-Methode, Gauß-Newton-Algorithmus, Newton-GMRES-Verfahren, Quasi-Newton-Verfahren: Fletcher-Reeves- und Davidon-Fletcher-Powell-Verfahren
- numerische Integration: Quadraturformeln, Newton-Cotes-Formeln, Monte-Carlo-Quadratur
- Differenzenverfahren: Konsistenz, Stabilität, Konvergenzordnung, zeitliche Diskretisierung und Fehlerfortpflanzung
- Differenzen-Verfahren für elliptische und parabolische partielle Differentialgleichungen, Anwendungen auf Probleme der Elektrostatik und der Elektrotechnik
- Nichtlineare Optimierungs-Verfahren: Strahloptimierung (Linesearcher), Gradienten-Abstiegs-Verfahren, nichtlineares cg-Verfahren, gedämpfte regularisierte Newton-Verfahren
- Visualisierung der numerischen Lösung mit MATLAB und Paraview

Lehrformen

Vorlesung mit Tafelanschrieb, Übungen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: MATH1, MATH2

Prüfungsformen

Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung (90 min)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Prüfungsleistung

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. rer. nat. habil. Thomas Blesgen

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 2/1/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb.

Übung: Die Übung wird als Plenum-Veranstaltung (integriert in Vorlesung) in einem Hörsaal geeigneter Kapazität abgehalten.

Sprache: deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch; Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Software Engineering (SWEN)	Software Engineering
------------------------------------	----------------------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-WT08	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	4 SWS (60 h)	120 h	100 Studierende

Lernergebnisse

Die Disziplin des Software Engineering gehört in den Teilbereich der Praktischen Informatik und behandelt die ingenieurmäßige Entwicklung von Software.

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls erwerben die Studierenden folgende Kompetenzen:

- Sie wissen wie das Software Engineering entstanden ist und wo es einzuordnen ist.
- Sie können besondere Eigenschaften von Software erörtern, durch die sich Software von anderen Produkten unterscheidet.
- Sie können Anforderungen in Kundengesprächen erheben, modellieren und strukturiert spezifizieren.
- Sie können Software-Architekturen mittels einfacher UML-Diagramme konzipieren.
- Sie kennen wichtige Prinzipien der Implementierung und können die anwenden.
- Sie können Black-Box- und Glass-Box-Tests von Software planen und durchführen.
- Sie kennen Unterkategorien der Software-Qualität und verstehen die damit verbundenen Implikationen.
- Sie sind mit grundsätzlichen Qualitätssicherungsansätzen für Software vertraut und können Technische Reviews von traditionellen Spezifikationen durchführen.
- Sie verstehen die Probleme der Integration von Software-Bausteinen und können rudimentäre Operationen des Konfigurationsverwaltungswerkzeugs git durchführen (clone, pull, commit, push, checkout).

Inhalte

Nach einer historischen Betrachtung und der Beschäftigung mit grundlegenden Eigenschaften von Software vermittelt das Modul einen Überblick über alle grundlegenden Aktivitäten im Software Engineering. Dabei werden folgende Aktivitäten des Software-Lebenslaufs mitsamt den zugehörigen konkreten Techniken (wie etwa UML) und Werkzeugen behandelt:

- Analyse
- Spezifikation
- Entwurf (rudimentär)
- Implementierung
- Test
- Integration (rudimentär)

Neben diesen Kernaktivitäten werden folgende damit zusammenhängende Themen betrachtet:

- Modellierung
- Kosten und Nutzen
- Software-Qualität
- Qualitätssicherung und Prüfung
- Konfigurationsverwaltung (rudimentär)

Lehrformen

Vorlesung mit Beamer-Projektion (2 SWS) und begleitende Übungen (2 SWS)

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: keine

Prüfungsformen

Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiches Ablegen der Studienleistung und bestandene Modulklausur

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. Jennifer Brings

Literatur

Ludewig, J. und Lichter, H.: Software Engineering - Grundlagen, Menschen, Prozesse Techniken, 4. Auflage, 2023 Sommerville, Ian: Software Engineering. Pearson, 2018

Oestereich, Bernd: Analyse und Design mit der UML 2.5 /UML 2.5.1; Oldenbourg; München, 2013/2020

Rupp, Chris: UML glasklar; Hanser; München, 2012

McLaughlin: Objektorientierte Analyse und Design von Kopf bis Fuß , O'Reilly, 2017

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/2/0

Kontaktzeit von 60 h splittet sich in 30 h für Vorlesung und 30 h für Sonstiges (z.B. Übung) auf.

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-/Overhead-Projektion

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Sprache: deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch; Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-MC, B-SY, B-BI, B-IN, B-IN(TZ)

Zustandsautomaten in der Automatisierungstechnik (ZUST)

State-Machines in Control

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-WT09	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	30 Studierende

Lernergebnisse

- Die Studierenden erlernen die Programmierung eines komplexen mechatronischen Systems auf Basis von Zustandsautomaten (State machines). Sie sind in der Lage, auf Basis einer Aufgabenstellung bzw. einer funktionalen Beschreibung die Zustände des Systems und die Übergangsbedingungen zwischen den Zuständen zu definieren und einen Zustandsautomaten in UML zu dokumentieren.
- Weiterhin sind sie in der Lage, einen Zustandsautomaten hardwarenah zu programmieren.
- Hierzu findet eine integrierte Laborveranstaltung statt, in der ein Zustandsautomat für einen mechatronischen Fensterheber (pulsweitenmodulierter, permanenterregter Gleichstrommotor mit integrierter Hallsensorik) entworfen sowie in C programmiert und getestet wird.

Inhalte

- Theorie der Zustandsautomaten
- Darstellung eines Zustandsautomaten in UML
- Graphische Programmierung eines Zustandsautomaten
- Programmierung eines Zustandsautomaten in einer textbasierten Programmiersprache
- Funktionale Anforderungen an ein Fensterhebersystem
- Aufbau und Technologie eines automobilen Fensterhebersystems, insbesondere Gleichstrommotor, Leistungselektronik, Getriebe, Hallsensorik, Mechanik

Lehrformen

Vorlesung, integrierte Übungen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: EGRU1, EGRU2, PROG1, PROG2, DIGI, MPRO

Prüfungsformen

Schriftliche Seminararbeit und Vortrag oder Klausur (60 min). Die Prüfungsform wird am Semesteranfang festgelegt.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Prüfungsleistung

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Christian Baier-Welt

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 1/0/1

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

Übung: Die Übung wird integriert in der Vorlesung abgehalten.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-MB, B-SY

Integration Mikroelektronischer Schaltungen 1 (IMES1)

Integration of Microelectronic Circuits 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-WT10	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	28 Studierende

Lernergebnisse

- Kenntnisse der Technologie integrierter Schaltungen
- Kenntnisse analoger Grundsaltungen
- Kenntnisse über RTL basierten Systementwurf synchroner digitaler Schaltungen
- Kenntnisse der Hardwarebeschreibungssprache VERILOG

Inhalte

- Überblick Integrationstechniken
- Entwicklung analoger Grundsaltungen
- Simulation analoger Schaltungen
- Theorie des digitalen Schaltungsentwurfs – State Machines
- Hardwarebeschreibungssprache VERILOG
- Grundlagen der Umsetzung digitaler Schaltungen
- Simulation digitaler Schaltungen

Lehrformen

Vorlesung, Übung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: EGRU1, EGRU2, PROG1, PROG2

Prüfungsformen

Klausur (45 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Lehrende: Dr.-Ing. Robert Freier (mit Unterstützung von Dipl.-Ing. Jens Wagner)

Verantwortlich: Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich (als Studiengangleiter)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Labor: -

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in englisch eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Hinweise: In älteren Prüfungsordnungen tritt IMES1 nicht auf. Stattdessen findet sich dort IMES bzw. IMSK. Mit Einführung von IMES1 und IMES2 gilt folgendes: Der gleichzeitige Besuch von IMES1 und IMES2 ersetzt IMES. Der Besuch von IMES1 ersetzt IMSK.

Integration Mikroelektronischer Schaltungen 2 (IMES2)

Integration of Microelectronic Circuits 2

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-WT11	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	28 Studierende

Lernergebnisse

- Fähigkeit zur Untersuchung beliebiger digitaler Schaltungen am Rechner
- Kenntnisse über rechnergestützten Systementwurf

Inhalte

- Logiksynthese digitaler Schaltungen
- Timingverifikation digitaler Schaltungen
- Simulation digitaler Schaltungen
- Digitale Signalverarbeitung
- Labor: Umsetzung eines digitalen Systems mit Verilog auf FPGA-Basis

Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: EGRU1, EGRU2, PROG1, PROG2

Prüfungsformen

Prüfungsleistung: Klausur (45 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur (Prüfungsleistung)

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Lehrende: Dr.-Ing. Robert Freier (mit Unterstützung von Dipl.-Ing. Jens Wagner)

Verantwortlich: Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich (als Studiengangleiter)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 2/0/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Labor: Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe
Jede Laborgruppe hat ein FPGA-Projekt im Labor erfolgreich zu absolvieren sowie zu präsentieren.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in englisch eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Hinweise: In älteren Prüfungsordnungen tritt IMES2 nicht auf. Stattdessen findet sich dort IMES bzw. IMSK. Mit Einführung von IMES1 und IMES2 gilt folgendes: Der gleichzeitige Besuch von IMES1 und IMES2 ersetzt IMES. Der Besuch von IMES1 ersetzt IMSK.

IMES2 wird ab dem WS24/25 vorerst nicht mehr angeboten.

Zeitdiskrete Regelungssysteme (ZDRS)	Time-discrete Control Systems
---	-------------------------------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-WT12	Wintersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	3 SWS (35 h)	55 h	28 Studierende

Lernergebnisse

Nach Absolvieren der Vorlesung und Durcharbeiten des vorlesungsbegleitenden Materials (Videos, Beiblätter, Übungen) soll der Studierende in der Lage sein,

- den Unterschied zwischen zeitkontinuierlichen Regelkreisen und Regelkreisen mit Abtast-Elementen (Analog-Digital- und Digital-Analog-Wandler) erklären zu können
- zeitdiskrete Regler aus der zeitkontinuierlichen Beschreibung in quasi-stetiger Approximation zu ermitteln,
- die Bedeutung eines Delta-Abtasters und eines Haltevorgangs als mathematische Ersatz-Beschreibung eines AD- und DA-Vorgangs zu erkennen
- zeitdiskrete Signale in den z-Bereich zu transformieren
- Prozessbeschreibungen (Differentialgleichungen, Differenzgleichungen) in den z-Bereich zu transformieren
- Zeitdiskrete Zusammenschaltungen vornehmen zu können
- Zeitdiskreten Reglerentwurf vornehmen zu können (Kompensationsregler)

Inhalte

- Den zeitdiskreten Regelkreis und zeitkontinuierlichen Regelkreis in ihren Unterschieden und Gemeinsamkeiten
- Die Bedeutung und die Folgen der Abtaste-Haltevorgangs
- Quasi-stetige Approximation von zeitkontinuierlichen Reglern
- Delta-Abtaster und Halteglied 1. Ordnung zur mathematischen Beschreibung der AD-/DA-Anteile
- Mathematische Grundlagen für z-Transformation
- Signale und Prozessbeschreibungen in den z-Bereich transformieren
- Faltungsregeln im z-Bereich
- Zusammenschaltungen im z-Bereich
- Reglerentwurf im z-Bereich (Kompensationsregler)
- Eigene zeitdiskrete Regler bei einer Versuchsanlage in Betrieb nehmen können

Lehrformen

Vorlesung, Übung, multimedialen Lehrformen (Video), Labor

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
 Inhaltlich: MATH1, PDYM, RETE

Prüfungsformen

Studienleistung: Studentestate

Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Studienleistung: Bestandene Studentestate

Prüfungsleistung: Bestandene Modulklausur

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Unterlagen: Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, Videos, alte Klausuren samt Lösungen sowie Laborunterlagen werden über Internet zur Verfügung gestellt.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 2/0/1

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Studienleistung: Um dem Studierenden eine Lernkontrolle zu geben, werden im Semester Zwischentests vorgenommen. Ein ausreichendes Bestehen dieser Zwischentests führt zur Studienleistung.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt

Verwendung in sonstigen Studiengängen: derzeit nicht

Modellbildung / Regelung - Fortgeschrittene Themen (MFRT)

Modelling and Control -
Advanced Aspects

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-WT13	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	7 SWS (105 h)	75 h	30 Studierende

Lernergebnisse

Nach Absolvieren der Vorlesung und Durcharbeiten des vorlesungsbegleitenden Materials (Videos, Beiblätter, Übungen) soll der Studierende in der Lage sein,

- wesentliche Unterschiede bei der Betrachtung von linearen und nichtlinearen Prozessen zu kennen
- nichtlineare Prozesse modellieren und simulieren zu können
- für nichtlineare Prozesse Regelungen zu entwerfen
- den nichtlinearen Effekt Anti-Wind-Up dimensionieren zu können
- umschaltbare Regelungen (Anfahr-Regler, Arbeitspunkt-Regler, Störungsregler) stoßfrei realisieren und in der Simulation validieren können
- komplexe Zusammenschaltungen (Vorsteuerung, 2DOF-Regelung, Störgrößen-Aufschaltung, Kombinationen davon) von Regelkreisen in den Vor- und Nachteilen zu kennen
- komplexe Zusammenschaltungen entwerfen und simulativ realisieren zu können
- Simulationssoftware Simulink in den Grundzügen zu kennen und geeignet für komplexe regelungstechnische Aufgaben einsetzen zu können

Inhalte

- Lineare und nichtlineare Prozesse sowie deren Modellierung (Theoretisch, Experimentell)
- Realisierung von Modellen in Simulink
- Lineare Regler für nichtlineare Prozesse entwerfen / nichtlineare Regler für nichtlineare Prozesse entwerfen.
- Anti-Wind-Up dimensionieren
- Umschaltbare Regler, stoßfreie Regelungen
- Zusammenschaltungsvarianten in der Regelungstechnik: Einsatzzwecke, Vor- und Nachteile, Realisierungsvorgehensweise
- Einführung in Simulink / Grundlagen in Simulationstechnik
- Nichtlineare Prozesse in Simulink modellieren und messdaten gestützte Validierung
- Regelkreis mit Anti-Windup entwerfen und simulieren
- Zusammenschaltungsvarianten entwerfen und simulieren

Lehrformen

Vorlesung, Übung, multimedialen Lehrformen (Video), Labor

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: MATH1, PDYM, RETE

Prüfungsformen

Studienleistung: erfolgreiches Labor-Testat / Teilnahme an Übungen und erfolgreiche Abnahme von zu bearbeitenden Übungen

Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Studienleistung: Beständenes Eingangstestat zum Laborversuch sowie beständenes Protokolltestat zur Laborausarbeitung und Realisierungen von Aufgaben im Rechnerpool mit MATLAB/Simulink

Prüfungsleistung: Beständene Modulklausur

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/2/1

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen

Übung: Übungen finden teilweise integriert in Vorlesung bzw. im Rechnerraum statt.

Labor: Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe

Personenobergrenze im Labor: 6

Für das Labor ist 1 Versuch erfolgreich zu bearbeiten.

Teilweise werden die Laborversuche im Rechnerraum für die Simulationsaspekte bereits vorbereitet.

Nach dem Versuch ist eine Ausarbeitung zum Versuch abzugehen; damit soll der Studierende weitere aktivierende Schritte in Richtung wissenschaftliches Arbeiten bzw. Qualifikation gehen.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt

Verwendung in sonstigen Studiengängen: derzeit nicht

Regenerative Energietechnik (REET)

Renewable Power Engineering

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-WT14	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	6 SWS (90 h)	90 h	40 Studierende

Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die energiepolitischen Hintergründe erneuerbarer Energien zu erklären,
- die Zusammenhänge der Verfügbarkeit, Nutzung und Einspeisung von erneuerbaren Energien zu erläutern,
- die Wandlung von Primärenergie in elektrische Energie zu verstehen,
- die Funktionsweise, die Komponenten und die Auslegungsaspekte von erneuerbaren Energiesystemen zu erklären,
- grundlegende Berechnungen zur technischen Auslegung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von erneuerbaren Energiesystemen durchführen zu können.

Inhalte

- Energiepolitische Hintergründe erneuerbarer Energien
- Grundlagen der Energiewandlung
- Erzeugung elektrischer Energie aus Windkraft (Entstehung von Windströmung, Komponenten und Funktionsweise von Windkraftanlagen, Netzeinspeisung von Windkraftanlagen, Offshore-Windenergie)
- Photovoltaik (Solarstrahlung, Grundlagen Halbleiterphysik, Komponenten und Funktionsweise von Photovoltaikanlagen, Berechnungsgrundlagen photovoltaischer Systeme)
- Solarthermische Energie (Solarthermische Anlagen, Solarthermische Kraftwerke)
- Erzeugung elektrischer Energie aus Wasserkraft (Aufbau und Funktionsweise von Wasserkraftwerken, Wasserturbinen, Berechnungsgrundlagen von Wasserkraftanlagen)
- Einspeisung von erneuerbaren Energien in Energieversorgungssysteme
- Speichertechnologien und zukünftige Entwicklungen erneuerbarer Energien

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: EGRU1, EGRU2, PHYS1, PHYS2, BWEK

Prüfungsformen

Studienleistung: Erfolgreiches Labor-Testat über 1 Versuch oder 1 Präsentation (siehe unten)

Prüfungsleistung: Schriftliche Klausur (90 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Studienleistung und bestandene Prüfungsleistung (bestandene Modulklausur)

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Dominik Häring

Literatur

Vorlesungsskript, Foliensätze. Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 4/0/1

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion

Übung: Übungen finden teilweise integriert in Vorlesung statt.

Labor: Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe
Für das Labor ist 1 Versuch erfolgreich zu bearbeiten.
Alternativ kann eine Präsentation aus vorgegebenen Themen ausgearbeitet und darüber referiert werden.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt

Verwendung in sonstigen Studiengängen: derzeit nicht

This page is intentionally left blank.

Module der Beruflichen Praxis für das praxisintegrierende Studienmodell

Auf den nachfolgenden Seiten (siehe Seiten 115 bis 123) werden die Module für das praxisintegrierende Studienmodell (B-ET(PI)) beschrieben.

Hinweis: Diese Module dürfen **nur** von Studierenden des **praxisintegrierenden Studienmodells (B-ET(PI))** belegt werden.

Berufliche Praxis 1 (BPRX1)	Professional Apprenticeship 1
---------------------------------------	----------------------------------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PD01	Wintersemester	5. Semester	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	30 h	150 h	entfällt

Lernergebnisse
<p>Nach Absolvieren des Moduls sollen Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich unter Anleitung in ein inhaltlich begrenztes Thema aus dem Bereich der Elektrotechnik einzuarbeiten. - identifizierte Arbeitspakete eigenständig abzuarbeiten. - sich unter Anleitung mit Methoden der Informationsbeschaffung und Problemlösung vertraut zu machen - die erreichten Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren

Inhalte
<p>Die Berufliche Praxis 1 wird bei einem Unternehmen / einer Institution (dem Praxispartner) im Rahmen des praxisintegrierenden Studienmodells erstellt. In der Regel wird eine projektorientierte Aufgabe im Unternehmen zu bearbeiten sein. In Zusammenarbeit zwischen betreuendem Hochschullehrer und Unternehmensbetreuer wird ein durchzuführendes Projekt definiert. Die Ziele bzgl. des Projekts sowie bzgl. der Qualifizierung des Studierenden werden zwischen betreuendem Hochschullehrer und Unternehmensbetreuer abgestimmt und dokumentarisch festgehalten. Die dabei anfallenden Abstimmungstermine und Abschlusstermine sind koordiniert festzulegen. Der Hochschulbetreuer unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o. g. Lern- und Qualifikationsziele. Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende am gleichen Projekt arbeiten.</p>

Lehrformen
Coaching, persönliches Gespräch

Teilnahmevoraussetzungen
Formal: keine
Inhaltlich: geeigneter Stand im Studienverlauf

Prüfungsformen
Modulabschlussbericht und Vortrag (geeigneter Länge) mit anschließender mündlicher Befragung zur Überprüfung des Wissenstandes. Die Vortragslänge ist mindestens 10 Minuten; kann auch länger gehalten sein, in Absprache zwischen Hochschul- und Unternehmensbetreuer ist dies begründet dokumentiert festzuhalten.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Erstellen des Modulabschlussberichts in ausreichender Qualität und erfolgreiches Halten eines Vortrages mit ausreichendem Nachweis des erworbenen Wissensstandes zur bearbeiteten Aufgabe.

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
Alle Professoren des Studiengangs Elektrotechnik

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Berufliche Praxis 2 (BPRX2)

Professional Apprenticeship 2

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PD02	Wintersemester	5. Semester	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	30 h	150 h	entfällt

Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls sollen Studierende in der Lage sein,

- sich unter Anleitung in ein inhaltlich begrenztes Thema aus dem Bereich der Elektrotechnik einzuarbeiten.
- identifizierte Arbeitspakete eigenständig abzuarbeiten.
- sich unter Anleitung mit Methoden der Informationsbeschaffung und Problemlösung vertraut zu machen
- die erreichten Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren

Inhalte

Die Berufliche Praxis 2 wird bei einem Unternehmen / einer Institution (dem Praxispartner) im Rahmen des praxisintegrierenden Studienmodells erstellt. In der Regel wird eine projektorientierte Aufgabe im Unternehmen zu bearbeiten sein. In Zusammenarbeit zwischen betreuendem Hochschullehrer und Unternehmensbetreuer wird ein durchzuführendes Projekt definiert. Die Ziele bzgl. des Projekts sowie bzgl. der Qualifizierung des Studierenden werden zwischen betreuendem Hochschullehrer und Unternehmensbetreuer abgestimmt und dokumentarisch festgehalten. Die dabei anfallenden Abstimmungstermine und Abschlusstermine sind koordiniert festzulegen. Der Hochschulbetreuer unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o. g. Lern- und Qualifikationsziele. Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende am gleichen Projekt arbeiten.

Lehrformen

Coaching, persönliches Gespräch

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: geeigneter Stand im Studienverlauf

Prüfungsformen

Modulabschlussbericht und Vortrag (geeigneter Länge) mit anschließender mündlicher Befragung zur Überprüfung des Wissenstandes. Die Vortragslänge ist mindestens 10 Minuten; kann auch länger gehalten sein, in Absprache zwischen Hochschul- und Unternehmensbetreuer ist dies begründet dokumentiert festzuhalten.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erstellen des Modulabschlussberichts in ausreichender Qualität und erfolgreiches Halten eines Vortrages mit ausreichendem Nachweis des erworbenen Wissensstandes zur bearbeiteten Aufgabe.

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Alle Professoren des Studiengangs Elektrotechnik

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Berufliche Praxis 3 (BPRX3)

Professional Apprenticeship
3

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PD03	Sommersemester	6. Semester	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	30 h	150 h	entfällt

Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls sollen Studierende in der Lage sein,

- sich unter Anleitung in ein inhaltlich begrenztes Thema aus dem Bereich der Elektrotechnik einzuarbeiten.
- identifizierte Arbeitspakete eigenständig abzuarbeiten.
- sich unter Anleitung mit Methoden der Informationsbeschaffung und Problemlösung vertraut zu machen
- die erreichten Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren

Inhalte

Die Berufliche Praxis 3 wird bei einem Unternehmen / einer Institution (dem Praxispartner) im Rahmen des praxisintegrierenden Studienmodells erstellt. In der Regel wird eine projektorientierte Aufgabe im Unternehmen zu bearbeiten sein. In Zusammenarbeit zwischen betreuendem Hochschullehrer und Unternehmensbetreuer wird ein durchzuführendes Projekt definiert. Die Ziele bzgl. des Projekts sowie bzgl. der Qualifizierung des Studierenden werden zwischen betreuendem Hochschullehrer und Unternehmensbetreuer abgestimmt und dokumentarisch festgehalten. Die dabei anfallenden Abstimmungstermine und Abschlusstermine sind koordiniert festzulegen. Der Hochschulbetreuer unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o. g. Lern- und Qualifikationsziele. Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende am gleichen Projekt arbeiten.

Lehrformen

Coaching, persönliches Gespräch

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: geeigneter Stand im Studienverlauf

Prüfungsformen

Modulabschlussbericht und Vortrag (geeigneter Länge) mit anschließender mündlicher Befragung zur Überprüfung des Wissenstandes. Die Vortragslänge ist mindestens 10 Minuten; kann auch länger gehalten sein, in Absprache zwischen Hochschul- und Unternehmensbetreuer ist dies begründet dokumentiert festzuhalten.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erstellen des Modulabschlussberichts in ausreichender Qualität und erfolgreiches Halten eines Vortrages mit ausreichendem Nachweis des erworbenen Wissensstandes zur bearbeiteten Aufgabe.

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Alle Professoren des Studiengangs Elektrotechnik

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

**Berufliche Praxis 4
(BPRX4)**

**Professional Apprenticeship
4**

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PD04	Sommersemester	6. Semester	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	30 h	150 h	entfällt

Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls sollen Studierende in der Lage sein,

- sich unter Anleitung in ein inhaltlich begrenztes Thema aus dem Bereich der Elektrotechnik einzuarbeiten.
- identifizierte Arbeitspakete eigenständig abzuarbeiten.
- sich unter Anleitung mit Methoden der Informationsbeschaffung und Problemlösung vertraut zu machen
- die erreichten Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren

Inhalte

Die Berufliche Praxis 4 wird bei einem Unternehmen / einer Institution (dem Praxispartner) im Rahmen des praxisintegrierenden Studienmodells erstellt. In der Regel wird eine projektorientierte Aufgabe im Unternehmen zu bearbeiten sein. In Zusammenarbeit zwischen betreuendem Hochschullehrer und Unternehmensbetreuer wird ein durchzuführendes Projekt definiert. Die Ziele bzgl. des Projekts sowie bzgl. der Qualifizierung des Studierenden werden zwischen betreuendem Hochschullehrer und Unternehmensbetreuer abgestimmt und dokumentarisch festgehalten. Die dabei anfallenden Abstimmungstermine und Abschlusstermine sind koordiniert festzulegen. Der Hochschulbetreuer unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o. g. Lern- und Qualifikationsziele. Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende am gleichen Projekt arbeiten.

Lehrformen

Coaching, persönliches Gespräch

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: geeigneter Stand im Studienverlauf

Prüfungsformen

Modulabschlussbericht und Vortrag (geeigneter Länge) mit anschließender mündlicher Befragung zur Überprüfung des Wissenstandes. Die Vortragslänge ist mindestens 10 Minuten; kann auch länger gehalten sein, in Absprache zwischen Hochschul- und Unternehmensbetreuer ist dies begründet dokumentiert festzuhalten.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erstellen des Modulabschlussberichts in ausreichender Qualität und erfolgreiches Halten eines Vortrages mit ausreichendem Nachweis des erworbenen Wissensstandes zur bearbeiteten Aufgabe.

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Alle Professoren des Studiengangs Elektrotechnik

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

This page is intentionally left blank.

Module der nicht-technischen Wahlpflichtfächer

Auf den nachfolgenden Seiten (siehe Seiten 120 bis 147) werden die Module aus dem Bereich der nicht-technischen Wahlpflichtfächer (fachübergreifende (FÜ) Fächer) beschrieben.

In welchem Umfang Fächer aus diesem Bereich ins Bachelor-Zeugnis einzubringen sind, wird in der jeweils gültigen Prüfungsordnung sowie dem jeweils gültigen Studienplan festgelegt.

Englisch B1 (ESB1)	English Structures B1
-------------------------------	------------------------------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-WÜ01	Sommersemester	s. Studienplan für WS-Anfänger s. Studienplan für SS-Anfänger	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	28 Studierende

Lernergebnisse
<p>Nach Absolvieren des Moduls soll der Studierende,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sprechen: in der Lage sein, eine klare Standardsprache zu verwenden, sowie einfache fachbezogene Gespräche ohne Vorbereitung führen zu können. - Lesen: in der Lage sein, Hauptinformationen aus Texten bzw. Beiträgen aus dem persönlichen Studienfach zu verstehen. - Schreiben: in der Lage sein, eigene einfache Fachtexte aus dem Studienfach zu verfassen. - Hören: in der Lage sein, Arbeitsanweisungen zu verstehen und anzuwenden sowie einfachen Gesprächen bzw. Diskussionen folgen zu können.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> - Vermittlung der englischen Basisgrammatik als Grundlage einer korrekten Sprachanwendung - Einführung eines einfachen, fachspezifischen Vokabulars - Verfassen von einfachen englischen Texten (Zusammenfassung, Stellungnahmen und Bewertungen) - Kommunikationstraining - Mediation/Sprachmittlung

Lehrformen
Seminaristisches Sprachtraining mit Vorlesungsphasen, mündlichen Kommentaren, Moderationen, schriftlichen Übungen

Teilnahmevoraussetzungen
<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Sprachkenntnisse auf A2-Niveau (elementare Sprachanwendung) nach GER/CEF empfohlen</p>

Prüfungsformen
<p>PL: Klausur (90 Min.) und 2 bewertete Hausarbeiten</p> <p>Gewichtung: 50% für Klausur und je bewertete Hausarbeit 25%</p>

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Bestandene Modulklausur, 2 bewertete Hausarbeiten,

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Lehrende: Dipl.-Betriebswirtin (FH) Celia Karst (Lehrbeauftragte)

Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich (Studiengangleiter)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 2/0/0

Sprache: Englisch (in geringem Maße auch deutsch)

Hinweis: Die Bezeichnungen A1, A2, B1, B2, C1, C2 sind nach dem gemeinsamen europäischen Referenzrahmen für Sprachen definiert; s.a. <http://www.europaeischer-referenzrahmen.de>

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Englisch B2 (ESB2)	English Structures B2
------------------------------	------------------------------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-WÜ02	Wintersemester	s. Studienplan für WS-Anfänger s. Studienplan für SS-Anfänger	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	23 Studierende

Lernergebnisse
<p>Nach Absolvieren des Moduls soll der Studierende,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sprechen: in der Lage sein die englische Sprache auf dem B1/B2-Niveau grammatikalisch korrekt zu verwenden. - Lesen: in der Lage sein, Vokabular und Strukturen englischer Texte, die dem Sprachniveau B1/B2 entsprechen, zu verstehen, wiederzugeben und zu bewerten. - Schreiben: in der Lage sein, sprachliche Mittel auf dem Sprachniveau B1/B2 zum Beschreiben, Erörtern, Argumentieren, Schildern zu nutzen. - Hören: in der Lage sein, Vorträgen und Präsentationen (die einem B1/B2-Niveau entsprechen) folgen zu können und diese bewerten zu können.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> - Vokabular technischer und ökologischer Beiträge mittels Fachartikel und englischen Originalquellen - Sichere Anwendung schriftlicher Textvorgaben (Argumentation, Essay, Zusammenfassung) und gute mündliche Ausdrucksformen - Selbstständig schriftliche Beiträge verfassen und deren Präsentation im Plenum - Sprachrichtigkeit /Grammatik - Mediation/Sprachmittlung - Kommunikationstraining

Lehrformen
Seminaristisches Sprachtraining mit Vorlesungsphasen, mündlichen Kommentaren, Moderationen, schriftlichen Übungen

Teilnahmevoraussetzungen
Formal: keine
Inhaltlich: Sprachkenntnisse auf B1-Niveau (selbständige Sprachanwendung) nach GER/CEF empfohlen

Prüfungsformen
PL: Klausur (90 Min.) und 2 bewertete Hausarbeiten
Gewichtung: 50% für Klausur und je bewertete Hausarbeit 25%

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Bestandene Modulklausur, 2 bewertete Hausarbeiten

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Lehrende: Dipl.-Betriebswirtin (FH) Celia Karst (Lehrbeauftragte)

Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich (Studiengangleiter)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 2/0/0

Sprache: Englisch (in geringem Maße auch deutsch)

Hinweis: Die Bezeichnungen A1, A2, B1, B2, C1, C2 sind nach dem gemeinsamen europäischen Referenzrahmen für Sprachen definiert; s.a. <http://www.europaeischer-referenzrahmen.de>

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Englisch C1 (EEC1)

English for Engineers C1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-WÜ03	Sommersemester	s. Studienplan für WS-Anfänger s. Studienplan für SS-Anfänger	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	15 Studierende

Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls soll der Studierende,

- Sprechen: in der Lage sein, eigene Gedanken und Meinungen präzise auszudrücken.
- Lesen: in der Lage sein, komplexe Sachverhalte zu verstehen und wiederzugeben.
- Schreiben i. S. von academic writing: in der Lage sein, Kommentare, Erörterungen zu verfassen, Vergleiche und Zusammenfassungen zu erstellen, komplexe Sachverhalte darzustellen.
- Hören: in der Lage sein, längeren Redebeiträgen zu folgen und diese wiederzugeben.

Inhalte

- Fachartikel aus englischen Originalquellen bzgl. Technik und Ökologie (New York Times, The Guardian etc.)
- Kompetente, klar strukturierte schriftliche Beiträge verfassen und deren Vorstellung im Plenum
- Präsentation persönlich gewählter Themen (nach Abstimmung)
- Hörübungen
- Angeleitete Gesprächsrunden
- Grammatik einer hoch qualifizierten Sprachanwendung C1/2

Lehrformen

- Fachspezifischen Diskussionsrunden in der Kleingruppe
- Individuelle Betreuung schriftlicher Arbeiten

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Sprachkenntnisse auf B2-Niveau (selbständige Sprachanwendung) nach GER/CEF empfohlen

Prüfungsformen

Klausur (90 min) und mündliche Prüfung nach der Klausur (ca. 10 Minuten für Vorbereitung, 15 Minuten für Prüfung (2 Kandidaten)),

Gewichtung: 80% für Klausur und bewertete Hausarbeiten, 20% für mündliche Prüfung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur, 2 bewertete Hausarbeiten, bestandene mündliche Prüfung

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Lehrende: Dipl.-Betriebswirtin (FH) Celia Karst (Lehrbeauftragte)

Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich (Studiengangleiter)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0

Sprache: Englisch

Hinweis: Die Bezeichnungen A1, A2, B1, B2, C1, C2 sind nach dem gemeinsamen europäischen Referenzrahmen für Sprachen definiert; s.a. <http://www.europaeischer-referenzrahmen.de>

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Betriebswirtschaftslehre 1 (BEWI1)

Business Administration 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-WÜ04	Wintersemester	s. Studienplan für WS-Anfänger s. Studienplan für SS-Anfänger	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	23 Studierende

Lernergebnisse

Der Studierende soll einen allgemeinen Überblick über die Unterschiede der Volkswirtschaft zur Betriebswirtschaft gewinnen, Grundlagen unternehmerischen Handelns kennenlernen, Einblicke in die Unternehmensorganisation sowie der Absatzwirtschaft erhalten.

Inhalte

1. Abgrenzung BWL/VWL
Definition/Begriffsbestimmung
2. Gesellschaftliches, wirtschaftliches, rechtliches und technologisches Umfeld eines Unternehmens
 - A. Gesellschaftliches Umfeld
 - B. Wirtschaftliches Umfeld
 - C. Rechtliches Umfeld
 - D. Technologisches Umfeld
3. Organisation
 - A. Begriffsbestimmung
 - B. Organisationsformen
 - C. Aufbau- und Ablaufprozesse eines Unternehmens
4. Absatzwirtschaft
 - A. Absatzwirtschaftlicher Prozess
 - B. Absatzwirtschaftliche Instrumente
 - C. Absatzchancen
 - D. Absatzziele

Lehrformen

Vorlesung, Übung, Exkursion

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: keine

Prüfungsformen

PL: Klausur (90 Min.) und 2 bewertete Hausarbeiten
Gewichtung: 50% für Klausur und je bewertete Hausarbeit 25%

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur, 2 Hausarbeiten

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Lehrende: Dipl.-Betriebswirtin (FH) Celia Karst (Lehrbeauftragte)

Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich (Studiengangleiter)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 2/0/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb

Übung: Übungen finden in der Vorlesung integriert statt.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Die Exkursion wird zu einem Unternehmen der Region vorgenommen und vertieft Themen der Vorlesung.

Betriebswirtschaftslehre 2 (BEWI2)

Business Administration 2

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-WÜ05	Sommersemester	s. Studienplan für WS-Anfänger s. Studienplan für SS-Anfänger	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	23 Studierende

Lernergebnisse

Der Studierende soll einen allgemeinen Überblick über die Materialwirtschaft eines Unternehmens erhalten, Grundlagen der Personalwirtschaft kennenlernen, Aspekte des Innovationsmanagements beurteilen können sowie Bedingungen internationaler Unternehmenstätigkeit bewerten können.

Inhalte

5. Personalwirtschaft
 - A. Personalwirtschaftliche Grundlagen
 - B. Personalbedarf
 - C. Personalbeschaffung
 - D. Personalentwicklung
6. Innovationsmanagement
 - A. Begriffsdefinition
 - B. Klassifizierung von Innovationen
 - C. Der Innovationsprozess
7. Internationale Unternehmenstätigkeit
 - A. Herausforderungen und Möglichkeiten internationaler Unternehmenstätigkeit
 - B. Einflussgrößen internationaler Unternehmenstätigkeit
8. Beschaffung und Materialwirtschaft
 - A. Grundsatzentscheidungen im Beschaffungsvorgang
 - B. Qualitätsmanagement in der Beschaffung
 - C. Lagerhaltung
 - D. Umweltorientierung

Lehrformen

Vorlesung, Übung, Exkursion

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: keine

Prüfungsformen

PL: Klausur (90 Min.) und 2 bewertete Hausarbeiten
Gewichtung: 50% für Klausur und je bewertete Hausarbeit 25%

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur, 2 Hausarbeiten

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Lehrende: Dipl.-Betriebswirtin (FH) Celia Karst (Lehrbeauftragte)

Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich (Studiengangleiter)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 2/0/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb

Übung: Übungen finden in der Vorlesung integriert statt.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Die Exkursion wird zu einem Unternehmen der Region vorgenommen und vertieft Themen der Vorlesung

Recht 1 (RECHT1)		Law 1		
Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-ET-WÜ06	Wintersemester	s. Studienplan für WS-Anfänger s. Studienplan für SS-Anfänger		1 Semester
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	35 Studierende
Lernergebnisse				
Nach Besuch des Moduls kennen Studierende erste Grundzüge der behandelten Rechtsgebiete.				
Inhalte				
Grundrechte, Grundzüge des BGB und des Zivilprozessrechts				
Lehrformen				
Seminaristische Vorlesung				
Teilnahmevoraussetzungen				
Formal: keine Inhaltlich: keine				
Prüfungsformen				
Klausur (60 Min.)				
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Bestandene Modulklausur				
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
Lehrender: Rechtsanwalt Wolfram Zech (Lehrbeauftragter) Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich (Studiengangleiter)				
Literatur				
Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				
Sonstiges				
Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0 Sprache: deutsch Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY				

Recht 2 (RECHT2)	Law 2
-----------------------------------	-------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-WÜ07	Sommersemester	s. Studienplan für WS-Anfänger s. Studienplan für SS-Anfänger	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	35 Studierende

Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls kennen Studierende erste Grundzüge der behandelten Rechtsgebiete.

Inhalte

Urheberrecht, Lizenzrecht, Wettbewerbsrecht, Markenrecht, Internetrecht, Datenschutz, ggfls. Arbeits- und Sozialrecht

Lehrformen

Seminaristische Vorlesung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: keine

Prüfungsformen

Klausur (60 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Lehrender: Rechtsanwalt Wolfram Zech (Lehrbeauftragter)
Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich (Studiengangleiter)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0

Sprache: deutsch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Berufliche Kommunikation (BUKO)

Professional Communication

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-WÜ08	Wintersemester	s. Studienplan für WS-Anfänger s. Studienplan für SS-Anfänger	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	23 Studierende

Lernergebnisse

- Ablauf des zwischenmenschlichen Kommunikationsprozesses, Einflussgrößen, Missverständnisse und Störungen im Kommunikationsprozess verstehen,
- komplexe Anforderungssituationen der zwischenmenschlichen Kommunikation im beruflichen Alltag bewältigen können,
- über verbale, paraverbale und nonverbale Fertigkeiten für eine wirkungsvolle Selbstdarstellung verfügen,
- eigenes Gesprächsverhalten reflektieren und bewusst gestalten,
- partnerzentriert auf den Gesprächspartner eingehen,
- mit anderen im Team konstruktiv zusammenarbeiten,
- Methoden zur beruflichen Konfliktbewältigung kennen und einsetzen.

Inhalte

- Verbale, paraverbale und nonverbale Mitteilungsformen in der zwischenmenschlichen Kommunikation
- Psychologische Kommunikationsmodelle
- Störungen und Konflikte in der zwischenmenschlichen Kommunikation
- Kommunikative Fertigkeiten im beruflichen Dialog:
- Partnerzentrierte Gesprächsführung und aktives Zuhören
- Argumentationsstrategien und Einwandtechniken
- Feedback geben und effektiv verwerten
- Konstruktive Art der Äußerung von Kritik und Ärger
- Konflikte im beruflichen Alltag und ihre Bewältigung

Lehrformen

Vorlesung, Übungen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: keine

Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Lehrende: Dipl.-Betriebswirtin (FH) Birgit Härtle, MBA (Lehrbeauftragte)

Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich (Studiengangleiter)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Video-Projektionen

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt: Gruppen-Übungen, Rollenspiel, Arbeitsblätter, Diskussion

Sprache: deutsch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Präsentationstechnik (PTEC)		Presentation Skills		
Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-ET-WÜ09	Wintersemester	s. Studienplan für WS-Anfänger s. Studienplan für SS-Anfänger		1 Semester
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	11 Studierende
Lernergebnisse				
<p>Inhaltlich und formell eine Präsentation gemäß Zielvorgaben erstellen, Informationen optisch ziel-orientiert aufbereiten und elektronische Medien einsetzen, Körpersymptome im Rahmen von Lampenfieber oder Vortragsangst erkennen, annehmen, geeignet damit umgehen, Verbale, paraverbale und nonverbale Effekte erkennen, deren Wirkungen auf den Zuhörer einordnen können; daraus eigenständig die eigenen Präsentationsfähigkeiten sinnvoll erweitern, Störungen und Einwände bewältigen, Präsentationen souverän durchführen, Zeitvorgabe bei Präsentationen einhalten Unterschiede von verschiedenen Präsentationstypen bzw. -elementen kennen (informierend, motivierend, inspirierend)</p>				
Inhalte				
<p>Phasen bei der Vorbereitung, dem Halten bzw. der Nachbereitung einer Präsentation Grundtypen einer Präsentation Zielsetzung einer Präsentation, wichtige Fragen im Umfeld der Präsentation, von der Idee zum Grobentwurf, Feinentwurf, Endentwurf einer Präsentation Design-Prinzipien, Visuelle Gestaltung und deren Effekt auf den Zuschauer Halten einer Präsentation: Bedeutung von Stimme und Körpersprache Lampenfieber, Angst und Körpersymptome, Umgang mit Lampenfieber und Angst, Umgang mit Störungen Inhaltliche Ausarbeitung verschiedener Präsentationen (inspirierende Präsentation sowie wissensvermittelnde Präsentation) - Halten von Präsentationen und deren spiegelnde Erörterung</p>				
Lehrformen				
Vorlesung, Übungen				
Teilnahmevoraussetzungen				
Formal: keine Inhaltlich: keine				
Prüfungsformen				
Präsentation (Mindesdauer vorgegeben) unter Berücksichtigung formeller bzw. inhaltlicher Vorgaben				
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				

Bestandene Präsentation

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Unterlagen: Unterlagen werden im Rahmen der Lehrveranstaltung ausgeteilt bzw. geeignet bereitgestellt.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Video-Projektionen

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt: Gruppen-Übungen, Arbeitsblätter, Diskussion, Probevortrag

Sprache: deutsch

Gruppengröße: 11 Teilnehmer

Erläuterungen zur Gruppenbegrenzung:

Die für PTEC eingeführte Gruppenbegrenzung bedeutet nicht, dass einzelne Studierende des Bachelor Elektrotechnik über das gesamte Studium hinweg keine Möglichkeit hätten, an dieser Lehrveranstaltung teilzunehmen.

Präsentationen müssen konkret geübt werden, damit vermittelte Inhalte praktisch umgesetzt werden können und sich konkret verinnerlichen.

Dies kann in einem Semester mit beliebig vielen Studenten durch einen Dozenten mit begrenztem Stunden-Kontingent nicht geleistet werden.

Um durch diese Lehrveranstaltung eine hohe Praxis-Qualität bei den Studierenden zu erreichen, wurde eine Teilnehmer-Begrenzung eingeführt.

Deshalb bitte am Anfang des Semesters an der ersten Lehrveranstaltung im Semester auf jeden Fall teilnehmen, um im Rahmen der Anmeldeformalitäten des/der Lehrenden berücksichtigt zu werden. Falls zu diesem Termin eine Anwesenheit nicht möglich ist, empfiehlt es sich, vor diesem Termin dem/der Lehrenden auf jeden Fall eine Email-Mitteilung mit dem Teilnahmewunsch zukommen lassen.

Überschreiten die Anmeldungen die geplante Teilnehmerzahl, wird i. d. R. nach Studiensemester priorisiert.

Dies bedeutet anders herum, falls Sie in diesem Semester an Ptec nicht teilnehmen können, wird es in einem späteren Semester eher gelingen, weil Sie dann in einem höheren Semester sind. Und spätestens im Semester vor Ihrer Bachelorarbeit werden Sie an einer Ptec-Veranstaltung teilnehmen können. Falls dies nicht der Fall sein sollte, nehmen Sie bitte rechtzeitig mit dem Studiengangleiter Kontakt auf, damit eine brauchbare Lösung gefunden werden kann.

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Projektmanagement (PROM)	Project Management
---------------------------------	--------------------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-WÜ10	Wintersemester	s. Studienplan für WS-Anfänger s. Studienplan für SS-Anfänger	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	23 Studierende

Lernergebnisse

Die Studierenden erhalten einen Überblick zu Inhalten, Begrifflichkeiten und Zusammenhängen des Projektmanagements. Sie entwickeln projekttechnische Methodenkompetenzen sowie phasen-übergreifende Verhaltenskompetenz, um sich in der Komplexität von Projekten zu orientieren und erste Projekt-Aufgaben bewältigen zu können.

- Inhalte**
- Einführung in das Thema Projekt-Management und die Herausforderungen dabei
 - Projekt-Management-Methoden (singuläre Projekte, Multi Projekte, Programme, ...)
 - Projekt-Management-Modelle (V-Model, ...)
 - Projektphasen 1 - Vorbereitung, Definition & Planung, Beginn
 - Projektphasen 2 - Hochfahren & Ausführen/Durchführen
 - Projektphasen 3 - Leistungskontrolle (performance control): Ressourcen, Budget
 - Projektphasen 4 - Leistungskontrolle: Zeit
 - Projektphasen 5 - Projektabschluss
 - Organisation und Kommunikation
 - Projekt-Management-Software
 - Vertragsgestaltung
 - Projektbeispiele

Lehrformen

Seminaristische Vorlesung, Übungen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: keine

Prüfungsformen

Schriftliche oder mündliche Prüfung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulprüfung

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Lehrende: Dipl.-Betriebswirtin (FH) Birgit Härtle, MBA (Lehrbeauftragte)

Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich (Studiengangleiter)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): **2/0/0**

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Video-Projektionen

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Sprache: deutsch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

Organisation Industrietag (INTA)	Business Event Management
---	--------------------------------------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-WÜ11	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	2 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	4 SWS (60 h)	120 h	12 Studierende

Lernergebnisse

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Projekte eigenverantwortlich technisch zu planen, zu organisieren, durchzuführen und deren kaufmännische Abwicklung zu erledigen. Sie sind in der Lage sich in eine fachfremde Materie einzuarbeiten und sich selbst in einzelnen Teams (Technik, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit) zu organisieren und zu koordinieren.

Inhalte

Gegenstand des Moduls ist die Organisation des jährlich an der TH stattfindenden Industrietages (= Jobmesse). Die Aufgaben werden von einzelnen Teams bewältigt und umfassen die folgenden Tätigkeiten:

- Team Technik: Klärung und Planung aller technischer Fragestellungen, Erstellung technischer Unterlagen (Standpläne, Energieversorgungspläne, usw.), Sicherstellung der Energieversorgung und der Internetanbindung für die Aussteller, Absprachen mit Werkstatt und Rechenzentrum, Organisation/ Ausstattung der Räumlichkeiten mit den erforderlichen technischen Einrichtungen.
- Team Öffentlichkeitsarbeit: i.W. Aktualisierung der Homepage, Erstellen von Informations- und Werbematerialien (z. B. Plakate, Flyer) sowie der Industrietagsbroschüre, Pressearbeit in Zusammenarbeit mit der Pressestelle der TH und Evaluation des Industrietages durchführen.
- Team Organisation: z. B. Kontakt zu den Firmen herstellen und Einladungen verschicken, Anmeldungen nachverfolgen, Einholen von Angeboten, Angebotsvergleiche, Bestellungen auslösen und Rechnungen erstellen.
- Aufgaben aller Teams: Abfragen und Auswertung der Meinungen und Eindrücke der Aussteller zum Industrietag, Erarbeitung und Dokumentation von Verbesserungsvorschlägen für künftige Industrietage. Alle Teams arbeiten eigenverantwortlich. Das gesamte Team ist für die Einhaltung des Kostenrahmens. Absprachen untereinander erfolgen in wöchentlichen Teamsitzungen.

Lehrformen

Projekt mit wöchentlichen Teamsitzungen (1,5h)

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: keine

Prüfungsformen

Benötet wird der Arbeitseinsatz, die Organisation des Industrietags, das Feedback von den Firmen, die Zwischen-/Sitzungsprotokolle, der Abschlussbericht und die Abschluss-Präsentation.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulprüfung

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Gegenwärtig ist noch unklar, ob das Modul im aktuellen Semester angeboten wird bzw. von wem es betreut wird. Bis dahin bitte bei Interesse melden bei: Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich (Studiengangleiter)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

Das Projekt Industrietag beginnt im Oktober eines Jahres und geht bis in das Sommersemester des darauffolgenden Jahres. Die Haupt-Arbeitslast steht im jeweiligen SS an.

Für B-ET-Studierende:

Bei Interesse bitte in der ersten Vorlesungswoche im jeweiligen WS bei der/dem Modulbeauftragten melden. Diese/r informiert über Details bzw. den Termin des ersten Treffens des Industrietag-Teams.

Bei definitivem Interesse für eine Teilnahme an diesem Modul, dies bitte der/dem Modulbeauftragten gegenüber mitteilen. Diese/r wird dann eine definitive Teilnehmer-Liste für das Anlegen in InCamp/EXA erstellen; diese wird dem Prüfungsamt Elektrotechnik mitgeteilt. Mit Übermittlung dieser Teilnehmer-Liste werden die Teilnehmer für das Modul im QisPos angemeldet. Eine Abmeldefrist legt das Prüfungsamt fest.

Der zuständige Ausschuss für den Bachelor-Studiengang Elektrotechnik hat festgelegt, dass maximal 3 BET-Studierende im Industrietag-Team erlaubt sind.

Falls mehr als drei B-ET-Studierende definitiv teilnehmen möchten, entscheidet die/der Modul-Verantwortliche nach dem Prinzip First-Come-First-Serve abschließend, wer im jeweiligen WS/SS teilnimmt.

Sprache: deutsch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-MB, B-WI

INTA wird in dieser Form vorerst nicht mehr angeboten.

Standardisierung (STND)	Standardization
------------------------------------	-----------------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-WÜ12	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	12 Studierende

Lernergebnisse

Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein,

- ein prinzipielles Verständnis für Normung und Standardisierung aufzuweisen.
- die Zuständigkeiten der wichtigsten Organisationen auf internationaler, europäischer und nationaler Ebene beschreiben zu können. Hierzu zählen insbesondere organisatorische Aspekte wie beispielsweise:
 - Zusammensetzung der Gremien
 - Stimmberechtigungen
 - Organisation und prozedurale Abläufe innerhalb der Gremien

Inhalte

- Grundbegriffe (Unterschied zwischen Normen und Standards)
- Historische Entwicklung der Normung und deren Bedeutung
- Vorstellung der einzelnen Gremien und deren Organisation:
 - ITU (Schwerpunkt ITU-T)
 - ISO/IEC
 - ETSI
 - CEN/CENELEC
 - DIN/DKE
 - IETF
 - 3GPP
 - IEEE

Lehrformen

Vorlesung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: keine

Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulprüfung

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Lehrender: Dr.-Ing. Jörg Schneider (Lehrbeauftragter)

Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich (Studiengangleiter)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

Übung: ./.

Sprache: deutsch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

STND wird aktuell nicht angeboten.

MINT-Mentoring (MINT)		STEM Mentoring		
Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-WÜ13	Wintersemester / Sommersemester	ab 3. Semester	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	1 SWS (15 h)	30 h SL + 45 h für Vor- und Nachbereitung	12 Studierende
Lernergebnisse				
<p>Ziel: Die Studierenden lernen pädagogische Theorien und Maßnahmen kennen, um den Schüler:innen im Energieparcours die Experimente didaktisch ansprechend und motivierend zu vermitteln. Nach Abschluss des Seminars sollen die Studierenden in der Lage sein, den Besuch des Schülerlabors als ein inspirierendes und nachhaltiges Lernerlebnis zu gestalten.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Praxiserfahrung: 3 Stationen im Energieparcours inhaltlich und praktisch/technisch zu betreuen. - Eigene Ansätze zu entwickeln, auf verschiedene Schülergruppen zuzugehen und sie dazu zu motivieren, die Aufgaben an der jeweiligen Station bis zum Ende zu bearbeiten, um ein Präsentationsergebnis zu erhalten. - Die Aufgaben und Lehrinhalte zu den Stationen didaktisch einzuordnen und ggfs. zu optimieren. 				
Inhalte				
<ul style="list-style-type: none"> - Tutorenschulung des FB2: <ul style="list-style-type: none"> • Inhaltliche Einführung in das Konzept Schülerlabor und speziell dem Energieparcours. • Vertiefende Einführung in pädagogische und didaktische Aspekte des Lehrens und Lernens in Schülerlaboren • Praktische Übungen/Partnerarbeit zu gezielten Aufgabenstellungen für den Besuch von Schüler:innen im Energieparcours - Selbststudium: <ul style="list-style-type: none"> • Inhaltliche Einarbeitung in 3 Stationen des Energieparcours. Grundlage hierfür ist das passende "Skript" zu den einzelnen Stationen samt Aufgaben zum Energieparcours. • Inhaltliche Einarbeitung in Pädagogik und Didaktik für Schülerlabore 				
Lehrformen				
Vorlesungen (mit integrierten Übungen), Praxiseinheiten im Labor				
Teilnahmevoraussetzungen				
Formal: keine Inhaltlich: keine				
Prüfungsformen				
Studienleistung: Testat über 6 erfolgreich durchgeführte MINT-Mentoringeinsätze im Energieparcours Prüfungsleistung: Klausur (60 Min.) oder mündliche Prüfung				

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Prüfungsleistung und erfolgreiche Teilnahme am MINT-Mentoring-Format (Studienleistung)

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Dipl.-Päd. Hannah Hoffmann und Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß

Literatur

Skript; weitere empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 1/0/1

Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion

Übung: Übungen finden integriert in der Vorlesung statt.

Labor: 6 erfolgreiche Mentoring-Teilnahmen im Energieparcours (Studienleistung)

Sprache: deutsch, notwendige Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-SY

This page is intentionally left blank.

Änderungsübersicht

Modul	Datum	Kurzbeschreibung zu Änderungen/Einfügungen
	11.02.18	Kleine editorielle Fehler (Winter- statt Sommersemester etc.)
	11.02.18	Nusi umbenannt in Numerische Verfahren und Simulationstechnik
Zust	08.10.18	Inhalte: redaktionelle Änderungen Prüfungsform: Angepasst
Ptec	10.10.18	Hinweis: Ptec wird von Prof. Schultz im WS18/19 übernommen.
Buko	14.02.19	Hinweis: Buko wird zukünftig von Frau Härtle übernommen.
Egru1	12.03.19	Egru1 wird im SS19 ausnahmsweise von Prof. Ellrich gehalten.
Anüt	28.03.19	Lernergebnisse angepasst und editorielle Änderungen vorgenommen.
Ptec	25.06.19	Hinweis: Ptec wird von Prof. Schultz im WS19/20 übernommen.
Verschiedenes	11.09.19	Verschiedene editorielle Änderungen bei Egru1, Egru2, Mprx, Elfe, Hoft.
Math3	12.09.199	Kleine Änderungen
Prog1/Prog2	25.09.199	Aktualisierung der Lernergebnisse, Inhalte und Anforderungen
Pdym	25.09.199	Verschiedene editorielle Änderungen
Egru1	25.09.199	Herr Kurz übernimmt Egru1 im WS19/20
Egru2	25.09.199	Prof. Leiss übernimmt Egru2 im WS19/20
Lee, Eev	26.09.199	Editorielle Änderungen und Aktualisierungen
Prom	17.03.20	Projektmanagement wird im SS20 mündlich geprüft.
Math1, Math2	31.03.20	Inhalte wurden angepasst.
Egru1, Egru2	31.03.20	Editorielle Anpassungen
Bwek, Bwko	31.03.20	Editorielle Anpassungen
Diüt, Anüt, Disi	31.03.20	Editorielle Anpassungen
Lite	02.04.20	Editorielle Anpassungen
Egru1, Egru2, Mprx	06.04.20	Editorielle Anpassungen
Mftr	01.03.21	Korrektur von Angabe passend zum gültigen Studienplan
ESB1, ESB2, EEC1, Bewi1, Bewi2	29.03.21	Anpassung der Angaben zur Literatur sowie Einfügen der Angaben zur Voraussetzung der Vergabe von Leistungspunkten: Neben der bestandenen Modulklausur sind noch jeweils 2 Hausarbeiten erfolgreich zu erstellen.
Nusi	07.05.21	Hinweis, dass Nusi früher Numerische Mathematik und Simulationstechnik hieß. Und aktuell Numerische Verfahren und Simulationstechnik heißt.
Egru1, Egru2	19.08.21	Eintragung des jeweiligen Lehrenden.
CADE	19.08.21	Hinweis, dass Veranstaltung vermutlich als Blockveranstaltung gehalten wird.
Digi, Mpro, Hapo	24.08.21	Literaturempfehlung angepasst.
Lee	24.08.21	Laborangaben geändert
Nst	24.08.21	Teilnahmevoraussetzungen geändert
B-ET(PI)	27.08.21	Integration der Anteile für das praxisintegrierte Studienmodell
Robo	26.09.21	Klausurdauer geändert.
Mprx	30.11.21	Bezeichnung im Inhaltsverzeichnis korrekt gestellt.
Rete	01.03.22	Geringfügige Anpassungen (editoriell, inhaltlich)
NST	01.03.22	NST findet im Sommersemester 2022 nicht statt.
Esb1, Esb2, Eec1	03.03.22	Geringfügige Anpassungen (editoriell, inhaltlich), Klarheit bei der Formulierung der Prüfungsform bei Eec1 geschärft

Bwko	21.03.22	Prof. Nalezinski übernimmt Vorlesung im Sommersemester 2022.
Bwek	05.04.22	Beim Verweis auf das Modul Bwko: Kommunikation in Kommunikationstechnik geändert.
Stnd	21.07.22	Aufnahme eines nicht-technischen Wahlfaches
Lee	21.07.22	Das Modul wird von Prof. Leiß übernommen.
Bprx	22.07.22	Betonung, dass es sich um eine Studienleistung handelt und in diesem Zusammenhang keine Note vergeben wird.
Elan	22.07.22	Anpassung der Inhalte
Nst	22.07.22	Wegfall des Moduls
Robo	22.07.22	Angebot auch für B-WI.
Stnd	25.09.22	Stnd findet im WS22/23 nicht statt.
Mftr	27.09.22	Nummerierung geändert.
Imsk	29.09.22	Aufnahme des Moduls Integration mikroelektronischer Schaltungen Kompakt in den Katalog der technischen Wahlpflichtfächer.
Komplett	02.02.23	Komplette Überarbeitung – vor allem auch bzgl. einheitlicher Formatierung sowie Änderungen durch die PO2023.
Komplett	10.02.23	Aktualisierung und Einpflegen von ersten Rückmeldungen der Lehrenden
PROM	07.08.23	Änderung des Prüfungsmodus von „Mündliche Prüfung (20 Min.)“ zu „Schriftliche oder mündliche Prüfung“
IMES1	07.08.23	Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): von 2/0/2 in 2/0/0 geändert.
IMES2	07.08.23	Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): von 2/2/0 in 2/0/0 geändert sowie Herausnahme der SL als Teil zur Modulvergabe.
MEGR	07.08.23	Bei Prüfungsformen: „Studienleistung: Zwischentests“ gelöscht.
EEV	07.08.23	Bei Inhalte weg: „Supraleitung“ dafür hinzu: „Schaltgeräte- und anlagen“ sowie „Hochspannungsleichstromübertragung (HGÜ)“. Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Dominik Häring.
ELAN	07.08.23	Gelöscht: Personenobergrenze im Labor: 8
EGRU1	07.08.23	Prof. Dr.-Ing. Dominik Häring für Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich
EGRU2	07.08.23	Prof. Dr.-Ing. Dominik Häring für Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich, sowie bei Lernergebnisse erweitert: „einen Schwingkreis und seine Kenndaten zu erklären“
ELME2	07.08.23	Erweiterung der Lernergebnisse um „die Prinzipien der (digitalen) Frequenzanalyse von Messsignalen zu erklären.“ sowie kleinere Änderungen in den Lernergebnissen und Inhalten.
RECHT1	07.08.23	Inhalte auf „Grundrechte, Grundzüge des BGB und des Zivilprozessrechts“ geändert.
RECHT2	07.08.23	Inhalte auf „Urheberrecht, Lizenzrecht, Wettbewerbsrecht, Markenrecht, Internetrecht, Datenschutz, ggfls. Arbeits- und Sozialrecht“ geändert.
BWL1, BWL2	16.02.24	Korrektur der Kontaktzeit von 60 h auf 30 h
ZDRS	16.02.24	Wird im SS24 nicht angeboten.
DIGI, MPRO, HAPO	16.02.24	Kleinere inhaltliche Anpassungen
EEV, LEE	16.02.24	Laborverantwortung von Herrn Rahner genommen, kleinere inhaltliche Anpassungen
ZUST	16.02.24	Wechsel von SS auf WS
ESB1, ESB2, EEC	16.02.24	Kleinere inhaltliche Anpassungen und detailliertere Erläuterungen zur Zensurfindung
DIÜT, ANÜT, DISI	16.02.24	Klausur von 90 auf 120 Min. geändert, kleinere Anpassungen
Pdym, Rete, Megr	27.02.24	Kleinere inhaltliche Anpassungen
Ptec	27.02.24	Kleinere inhaltliche Anpassungen

MPRX, ELME1, ELME2, EMFE, HOFT	27.02.24	Kleinere inhaltliche Anpassungen
EGRU1, EGRU2, PHYS1, PHYS2, EEV, INTA, SWEN, LITE, IMES, ZDRS	17.02.25	Kleinere inhaltliche Anpassungen
REET, MINT	17.02.25	Erstellung neuer Wahlpflichtmodule im techn. und nicht-techn. Bereich
INTA, PHYS2	27.02.25	INTA bis auf weiteres ausgesetzt, PHYS2: Inhaltliche Anpassungen durch Prof. Wasser