



**Modulhandbuch zum
Bachelorstudiengang Smart Systems Engineering
für das Sommersemester 2025**

Hinweise

Kennummer: B-SY-xynn

B Bachelorstudiengang

SY Smart Systems Engineering

x P = Pflichtmodul
W = Wahlpflichtmodul

y I = Aus dem Themenbereich der Informatik
E = Aus dem Themenbereich der Elektrotechnik
S = Fokussierendes Fach für Smart Systems Engineering
M = Aus dem mathematisch-naturwissenschaftlichen
Themenbereich
Ü = Fachübergreifendes Modul

nn Durchlaufende Nummerierung

Regelmäßig verwendete Abkürzungen:

WS Wintersemester
SS Sommersemester
Min. Minuten
B-AI Bachelor Angewandte Bioinformatik
B-MC Bachelor Mobile Computing
B-IN Bachelor Informatik
B-ET Bachelor Elektrotechnik
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 Messtechnik-Praxis (Mprx),
Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2 (Egru1 und 2)
Grundlagen der Informatik 1 (Igru1)
Projektarbeit (Parb) und Praxisphase/Betreute Praxis (BPRX)
und Abschlussarbeit (Aarb).

Alle anderen Module finden im Jahres-Rhythmus statt.

Die Angaben zur Gruppengröße beziehen sich nur auf die Kohorte des Studiengangs Smart Systems Engineering. Wenn ein Modul in anderen Studiengängen integriert ist, so ändert sich die Gruppengröße entsprechend.

Inhaltsverzeichnis

Modulbeschreibungen

Mathematik 1 (MATH1)	5
Mathematik 2 (MATH2)	7
Grundlagen der Digitaltechnik (DIGI)	9
Mikroprozessortechnik (MPRO)	11
Hardwarenahe Programmierung (HAPO)	13
Autonome Mobile Systeme (AMOS)	15
Smart Systems Engineering (SSEX)	17
Smart Control (SSEA)	18
Artificial Computation in Engineering (SSEB)	20
Grundlagen der Informatik 1 (IGRU1)	22
Grundlagen der Informatik 2 (IGRU2)	24
Programmieren 1 (PROG1)	26
Programmieren 2 (PROG2)	28
Algorithmen und Datenstrukturen (ALDA)	30
Betriebssysteme (BESY)	32
Datenbanken (DABA)	34
Kommunikation & Netze (KONE)	36
Software Engineering (SWEN)	38
Grundlagen der Elektrotechnik 1 (EGRU1)	40
Grundlagen der elektrischen Messpraxis / Ingenieurprojekt (MPIP)	42
Grundlagen der elektrischen Messpraxis (MPRX)	43
Ingenieurprojekt (INGP)	45
Grundlagen der Elektrotechnik 2 (EGRU2)	47
Elektrische Messtechnik 1 (ELME1)	49
Elektronische Bauelemente 1 (ELBA1)	51
Prozessdynamik (PDYM)	53
Nachrichtentechnik - Basiswissen (BWKO)	57
Regelungstechnik (RETE)	59
Projektarbeit (PARB)	62
Praxisphase/Betreute Praxis (BPRX)	63
Abschlussarbeit (AARB)	65
Module der TECHNISCHEN WAHLPFLICHTFÄCHER	67
Elektronische Bauelemente 2 (ELBA2)	69
Elektrische Messtechnik 2 (ELME2)	71

Numerische Verfahren und Simulationstechnik (NUSI)	73
Integration mikroelektronischer Schaltungen 1 (IMES1)	75
Integration mikroelektronischer Schaltungen 2 (IMES2)	77
Analoge Übertragungstechnik (ANÜT)	79
Digitale Übertragungstechnik (DIÜT)	81
Digitale Signalverarbeitung (DISI)	83
Mathematik 3 (MATH3)	85
Numerische Simulation (NMRX)	87
Automatisierungstechnik (AUMA)	89
Robotik (ROBO)	91
Mehrgrößenregelung (MEGR)	93
Programmieren Java 1 (PRJ1)	95
Programmieren Java 2 (PRJ2)	97
Rechnerarchitektur (REAR)	99
Parallele Datenverarbeitung (PARA)	101
IT-Sicherheit (ITSEC)	103
Software Qualität Management (SQUAL)	105
Theoretische Informatik (TINF)	107
Maschinelles Lernen (MALE)	109
Data Science (DASC)	111
Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (KIGRU)	113
Module der NICHT-TECHNISCHEN WAHLPFLICHTFÄCHER (FÜ-Fächer)	116
Berufliche Kommunikation (BUKO)	117
Präsentationstechnik (PTEC)	119
Projektmanagement (PROM)	121
Recht 1 (Recht1)	123
Recht 2 (Recht2)	124
Betriebswirtschaftslehre 1 (BEWI1)	125
Betriebswirtschaftslehre 2 (BEWI2)	127
Englisch B1 (ESB1)	129
Englisch B2 (ESB2)	131
Englisch C1 (EEC1)	133
MINT Mentoring (MINT)	135

Mathematik 1 (MATH1)

Mathematics 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-SY-PM01	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	25 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 und zu integrieren,
- 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

Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftlicher Band 1,2 und 3, ISBN 3-528-94236-3, 3-528-94237-1 und 3-528-34937-9

Stingl, Peter: Mathematik für Fachhochschulen, ISBN 3-446-18668-9

Walz, Guido: Mathematik für Fachhochschulen, Duale Hochschule und Berufsakademie, ISBN 9783827425225

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-ET

Mathematik 2 (MATH2)

Mathematics 2

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-PM02	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	35 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 gew. 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: Mathematik 1

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
Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, 2 und 3, ISBN 3-528-94236-3, 3-528-94237-1 und 3-528-34937-9 Stingl, Peter: Mathematik für Fachhochschulen, ISBN 3-446-18668-9 Unterlagen: Übungsblätter

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-ET

Grundlagen der Digitaltechnik (Digi)

Fundamentals of Digital Electronics

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-PE03	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: Funktions-Emulatoren / Flipflops / Logikanalysator

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

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-ET

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

Mikroprozessortechnik (Mpro)

Microprocessor Technology

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-PS04	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,
- 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,
- einfache Debug-Technologien zur Fehlersuche und Behebung einzusetzen

Inhalte

Informationseinheiten und Informationsdarstellung
Halbleiterspeicher
Bussysteme
Ein-/Ausgabe
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“

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-ET

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

Hardwarenahe Programmierung (Hapo)

Hardware orientated
Programming

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-PS05	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 4. 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.

Inhalte

Einführungen in die Besonderheiten hardwarenaher C-Programmierung: Zugriff auf Register der CPU, direkte Speicheroperationen, Berücksichtigung der CPU-Architektur.

Planung der Speicherbelegung für Programme und Daten eines eingebetteten Systems

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 I²C-Bus

Programmieren und Abfragen von Sensoren

Steuerung von Aktoren (Servos)

Berücksichtigung von echtzeitkritischen Aufgabenstellungen

Erzeugung und Anwendung pulswidenmodulierter Signale, z. B. zur Helligkeitsteuerung von Leuchtdioden

Fehlersuche und Fehlerbeseitigung in eingebetteten Systeme

Lehrformen

Vorlesung mit Tafel, Übungen, Labor

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: PROG1, PROG2, MPX, 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-ET

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

Autonome Mobile Systeme (Amos)

Autonomous Mobile Systems

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-PS06	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	Ca. 10 h	Ca. 170 h	22 Studierende

Lernergebnisse

Kenntnisse über Autonome Mobile Systeme und deren technische Realisierung.

Inhalte

Einsatzszenarien von Autonomen Mobilen Systemen
Navigation bzw. Lokalisation bei Autonomen Mobilen Systemen
Kommunikation bei Autonomen Mobilen Systemen

Lehrformen

Seminar mit Coaching

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Prüfungsformen

Prüfungsleistung: Vortrag und schriftliche Ausarbeitung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Prüfungsleistung
Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz

Literatur

Literaturrecherche

Sonstiges

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

Vorlesung: entfällt

Übung: entfällt

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

Verwendung in sonstigen Studiengängen: derzeit keine

Im Studienplan nach der Fassung der Prüfungsordnung beginnend mit dem Wintersemester 22/23 wird AMOS nicht mehr als Pflichtfach vorgesehen.

Smart Systems Engineering (Ssex)

Smart Systems Engineering

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-PS07	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	22 Studierende

Details

Das Modul Smart Systems Engineering soll die Studierenden in ein aktuelles Themenfeld des intelligenten Systementwurfs unter Berücksichtigung einer anwendungsorientierten Umsetzung einführen.

Mit diesem Modul soll die Vielfalt im Bereich des Smart Systems Engineering näher gebracht werden.

Gegenwärtig wird das Modul aus zwei Teilmodulen aufgebaut, die belegt werden müssen:

- SSEA - Komplexe Regelung
- SSEB - Künstliche Intelligenz im Ingenieurbereich / Artificial Computation in Engineering

Alle Details dazu sind in den zugehörigen Beschreibungen zu finden; s. Kennnummer B-SY-PS08 und B-SY-PS09.

Komplexe Regelung (SseA)

Smart Systems Engineering
- Smart Control

Kennnummer		Angeboten im		Studiensemester	Dauer
B-SY-PS08		Sommersemester		für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	1 SWS (15 h) Vorlesung 1 SWS (15 h) Übung 2 SWS (30 h) Labor	30 h	22 Studierende

Lernergebnisse

Die Studierenden erwerben Kenntnisse bei der Umsetzung von komplexen Regelungen bei der Vorgabe verschiedener Ziele. Unter komplexer Regelung werden hier verschiedene Aspekte verstanden: Anfahren verschiedener Arbeitspunkte mit jeweils unterschiedlich eingestellten Reglern, Berücksichtigung des Energieverbrauchs beim Reglerentwurf.

Inhalte

Simulation von dynamischen Systemen
Einführung in Simulink
Erste Umsetzungen von dynamischen Systemen in Simulink
Umschaltung von Reglern - Störende Umschalteffekte - Stetigkeitsbedingungen
Berücksichtigung des Energieverbrauchs beim Reglerentwurf

Lehrformen

Vorlesung, Übung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: Math1, Math2, Pdym

Prüfungsformen

Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung einer Aufgabe und Präsentation der Ergebnisse. Die Aufgabe wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Prüfungsleistung: In der Regel Vortrag, genaue Form bzw. Anforderungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiche Abnahme der Studienleistung
Bestandene Prüfungsleistung
Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung

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**): 1/1/0

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

Übung: Übungen werden als Plenum-Veranstaltung in einem Hörsaal geeigneter Kapazität abgehalten bzw. synchron online am Rechner ausgeführt.

Labor: entfällt

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

Verwendung in sonstigen Studiengängen: derzeit nicht

Künstliche Intelligenz im Ingenieurbereich (SseB)

Smart Systems Engineering
- Artificial Computation in Engineering

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-PS09	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	22 Studierende

Lernergebnisse

Ansätze der künstlichen Intelligenz beruhen auf dem Parametrieren einer KI-Struktur, so dass eine geeignete Parametrierung zum Lösen einer Aufgabe gefunden wird. Dies wird durch Umsetzung einer Optimierung erreicht.

Zunächst sollen Studierende die Grundprinzipien der numerischen Optimierung verstehen. Dazu werden verschiedene Ansätze (Gradientenabstieg, Newton-Verfahren, Levenberg-Marquardt) vorgestellt.

Die Studierenden sollen diese Verfahren kennenlernen, indem sie auf gewöhnliche Aufgaben angewandt werden.

Die Studierenden lernen Verfahren kennen, die ohne Gradienteninformationen eine numerische Optimierung durchführen.

Die Studierenden kennen die Ansätze der Genetischen Algorithmen sowie Evolutionäre Strategien und Erweiterungen dazu und können die zugehörige Vorgehensweise in den Bereich der numerischen Optimierung einordnen.

Die Studierenden kennen Ansätze der Künstlichen Neuronalen Strukturen (Künstliche Neuronale Netze, KNN) mit ihren typischen Möglichkeiten und Grenzen. Weiter wissen Sie die typische Vorgehensweise zur Strukturierung bzw. Parametrierung eines KNN.

Inhalte

Grundlagen: Numerische Optimierung als Vorgehensweise zur Lösung komplexer Parametrierungsprobleme

Gradientenabstiegsverfahren, Newton-Verfahren, Verfahren nach Levenberg-Marquard

Gradientenfreies Verfahren nach dem Simplex-Ansatz

Der Sonderfall der evolutionären Ansätze bei der Lösung von Problemen

Genetische Algorithmen und Evolutionäre Strategien, Unterschiede, Vor- und Nachteile, Erweiterungen der Evolutionären Strategien, Anwendung auf praktisch-relevante Probleme

Künstliche Neuronale Netze - Strukturen, Unterschiede in der Anwendbarkeit, Strukturierung, Parametrierung

Umsetzung der Realisierung eines typischen KNN bei einer typischen Ingenieraufgabe aus dem Bereich der Modellierung und Parameter-Identifikation.

Statische und dynamische Strukturen bei KNN.

Umsetzung am Rechner.

Lehrformen

Vorlesung, Übung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Math1, Math2, Prog1, Prog2, Pdym

Prüfungsformen

Studienleistung: Bearbeitung einer Aufgabe und Präsentation der Ergebnisse. Die Aufgabe wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Prüfungsleistung: In der Regel Vortrag, genaue Form und Anforderungen werden zu Beginn bekannt gegeben

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreich abgenommene Studienleistung

Bestandene Prüfungsleistung

Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung

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): 1/1/0

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

Übung: Übungen erfolgen am Rechner

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

Verwendung in sonstigen Studiengängen: derzeit nicht

Grundlagen der Informatik 1 (Igru1)

Introduction to Computer Science 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-PI08	Wintersemester	für 1. Sem. (WS-Anfänger) für 2. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	3 SWS (45 h) Vorlesung 2 SWS (30 h) Übung	105 h	42 Studierende

Lernergebnisse

- Kenntnis von Grundzügen der Geschichte der Informatik
- Kenntnis von Gebieten und Methoden der Logik
- Fähigkeit logische Methoden anzuwenden, d.h. Zusammenhänge logisch formal zu erfassen und anschließend in verschiedene Form zu bringen
- Kenntnis von Zahlensystemen und -darstellungen, insbesondere das Abbilden von Werten in Zahlensysteme, das Umrechnen zwischen Zahlensystemen sowie das Rechnen in verschiedenen Zahlensystemen
- Verständnis von Rundungs- und Rechenfehlern
- Verständnis des Aufbaus und der Funktion eines Von Neumann Rechners und Fähigkeit, dies auf aktuelle Rechnerarchitekturen sowie auf Programmabläufe zu übertragen
- Fähigkeit, einfache maschinennahe Programme zu erstellen und zu analysieren

Inhalte

- Geschichte der Informatik
- Logik: Boolesche-, Prädikaten-, Schaltalgebra
- Zahlensysteme und -darstellungen
- von Neumann-Architektur
- Spezifikation
- Assembler

Lehrformen

Vorlesung, Übungen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: keine

Prüfungsformen

Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Prüfungsleistung
Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Mengel
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Marx, Prof. Dr.-Ing. Mengel

Literatur

Gumm, H.P.; Sommer, M. Einführung in die Informatik, Oldenbourg Verlag, 2010.
Rausch, P. Informatik für Ingenieure, Vieweg.
Böttcher, A. Kneißl, F. Informatik für Ingenieure, Oldenbourg, 2001.
Schneider, U. Werner, D. Taschenbuch der Informatik, Fachbuchverlag Leipzig, 2007.
Kreuzer, Martin. Kühling, Stefan. Logik für Informatiker, Pearson, 2006.
Balzert, Helmut. Lehrbuch Grundlagen der Informatik, Spektrum Verlag, 1999.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): **3/2/0**

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

Übung: begleitende Übung

Organisation: Die Vorlesung wird von zwei Dozenten im semestrigen Rhythmus angeboten.

Sprache: deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-MC, B-AI, B-IN

Grundlagen der Informatik 2 (Igru2)

Introduction to Computer Science 2

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-PI09	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) Vorlesung 2 SWS (30 h) Übung	105 h	35 Studierende

Lernergebnisse

Die Studierenden kennen Grundbegriffe und ausgewählte Verfahren aus der Graphentheorie. Sie erwerben einen Überblick zu Prinzipien von Programmiersprachen.

Sie besitzen die Fähigkeit, formale Sprachen mittels Grammatiken zu definieren und anzuwenden (z. B. bei der Konstruktion von Automaten)

Die Studierenden kennen Modelle zur Berechenbarkeit, z. B. Turingmaschinen, und können die Grenzen der Berechenbarkeit einordnen. Sie lernen Beispiele von NP-vollständigen Problemen.

Die Studierende können einfache stochastische Probleme mit Hilfe der diskreten Wahrscheinlichkeitsrechnung lösen und den Informationsgehalt von Zufallsexperimenten bestimmen.

Sie besitzen die Fähigkeit, Redundanz in Codierungen zu berechnen und zu vermeiden.

Sie besitzen Kenntnisse von Verfahren, Daten zu komprimieren, Fehler bei der Datenübertragung zu erkennen und zu korrigieren.

Sie beherrschen Grundlagen von kryptographischen Verfahren.

Inhalte

- Graphentheorie und Modellbildung
- Konzepte von Programmiersprachen, Anwendung von Rekursion
- Formale Sprachen
- Berechenbarkeitstheorie
- Komplexitätstheorie
- Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie
- Informationstheorie, Entscheidungsbäume
- Datenkompression (verlustfrei)
- Verlustbehaftete Kompression
- Fehlererkennung und -korrektur
- Kryptographie: Symmetrische und asymmetrische Verfahren.

Lehrformen

Vorlesung, Übungen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: keine

Prüfungsformen

Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Prüfungsleistung

Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Modulbeauftragter: Prof. Dr. Mehler

Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Krause, Prof. Dr. Mehler

Literatur

Gumm, H.P.; Sommer, M. Einführung in die Informatik, Oldenbourg Verlag, 2010.

H.-P. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik. Verlag Oldenbourg, München.

H. Herold, B. Lurz, J. Wohlrab, Grundlagen der Informatik, Verlag Pearson, München.

Uwe Schöning, Ideen der Informatik: Grundlegende Modelle und Konzepte der Theoretischen Informatik, München.

Peter Rechenberg, Gustav Pomberger: Informatik Handbuch, Verlag Hanser: München, Wien.

P. Becker, Mathematische Grundlagen für die Informatik, Graphentheorie, ZFH Koblenz.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): **3/2/0**

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

Übung: begleitende Übung

Labor: entfällt

Organisation: Die Vorlesung wird von zwei Dozenten im semestrigen Rhythmus angeboten.

Sprache: deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-MC, B-AI, B-IN

Programmieren 1 (Prog1)

Programming 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-PI10	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	35 Studierende

Lernergebnisse

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 direkter Rekursion nutzen.

Die Studierenden können dynamischen Daten mittels Zeigern nutzen.

Inhalte

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

Kerninghan/Ritchie: Programmieren in Ansi C, Hanser Verlag

Goll/Dausmann: C als erste Programmiersprache:, Springer/Vieweg

Schildt: C++ Ent-Packt, MITP-Verlag

Willms: C Programmieren lernen, Addison-Wesley

Plum: Das C-Lernbuch, Carl Hanser Verlag

Eine Liste empfohlener Literatur wird im Internet bereitgestellt.

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-ET

Programmieren 2 (Prog2)

Programming 2

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-PI11	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	35 Studierende

Lernergebnisse

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 objektorientierten Programmierung eingeschätzt und entsprechend vermieden werden.

Inhalte

Dynamische Abstrakte Daten Typen wie Liste & Queue
 Einzelne C++ Klassen. Abstrakter Datentyp $\Leftrightarrow$ Klasse.
 Klassenhierarchien mit:
 $\Rightarrow$ Vererbung und polymorphe Methodenaufrufe.
 $\Rightarrow$ 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

Formal: keine
 Inhaltlich: Kenntnis einer Prozeduralen Programmiersprache

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

Schildt: C++ Ent-Packt, MITP-Verlag

Breymann: C++, Einführung und professionelle Programmierung, Hanser Verlag

Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Studium

Stroustrup: Die C++ Programmiersprache, Hanser Verlag

Will: C++, Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Computing

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-ET

Algorithmen und Datenstrukturen (Alda)

Algorithms and Data Structures

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-PI12	Wintersemester	für 1. Sem. (WS-Anfänger) für 2. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	2 SWS (30 h) Vorlesung 3 SWS (45 h) Übung	105 h	42 Studierende

Lernergebnisse

Die Studierenden verstehen das Konzept abstrakter Datentypen. Sie kennen elementare Datenstrukturen sowie darauf arbeitende Algorithmen und verstehen deren Vor- und Nachteile.

Die Studierenden kennen allgemeine Konzepte zum Entwurf von Algorithmen (z.B. Greedy-Verfahren, Divide-and-Conquer-Verfahren) und erkennen Gemeinsamkeiten innerhalb von Algorithmenfamilien.

Sie sind in der Lage, adäquate Algorithmen und Datenstrukturen für gegebene Probleme auszuwählen, anzupassen und anzuwenden, sowie sich selbstständig neue Algorithmen und Datenstrukturen anzueignen. Sie können für gegebene Probleme zielgerichtet und methodisch sinnvolle algorithmische Lösungen ins Pseudo-Code entwerfen.

Aufbauend auf ihren Kenntnissen können die Studierenden Angaben zu Zeit- und Speicheraufwand von Algorithmen interpretieren und für grundlegende Problemstellungen selbst analysieren.

Inhalte

Algorithmus, Datenstruktur, abstrakter Datentyp

Listen, Stacks, Queues

Suchen, Sortieren

Komplexität

Bäume, Graphen, Speichern & Traversierung von Bäumen und Graphen, Balancierte Bäume, dynamisches Balancieren

Rekursive Algorithmen / Iterative Algorithmen

Elementare Algorithmen für Graphen, Fluß- und Wegeprobleme

Problemlösungsstrategien (Greedy, Backtracking, ...)

Ausgewählte Probleme (Traveling Salesman, Knapsack-Problem, ...)

Hashing

Hierarchisierung und Strukturierung komplexer Problemstellungen

Lehrformen

Vorlesungen, Übungen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: keine

Prüfungsformen

Schriftliche Prüfung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur
Bestandene Studienleistung

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Modulbeauftragter: Prof. Dr. rer. nat. Marx

Literatur

Ulrich Breymann: C++ Einführung und professionelle Programmierung, Hanser Verlag
Cormen, Thomas; Leiserson, Charles; Rivest, Ronald: Algorithmen – eine Einführung. Oldenbourg Wissenschaftsverlag. jeweils aktuelle Auflage. Original: MIT-Press, Boston.
Ottmann, Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, Spektrum Akademischer Verlag, 4. Auflage
R. H. Güting, S. Dieker: Datenstrukturen und Algorithmen, Teubner Verlag, 2. Auflage
G. Saake, K.-U. Sattler: Algorithmen und Datenstrukturen – Eine Einführung mit Java, dpunkt Verlag, 2. Auflage

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): 2/3/0

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

Übung: Um den Bedarf zu decken, wird die Anzahl der Übungstermine pro Woche bzw. die Anzahl der Übungsgruppen passend gesetzt.

Sprache: deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-IN, B-AI, B-MC

Betriebssysteme (Besy)

Operating Systems

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-PI13	Wintersemester	für 3. Sem. (WS-Anfänger) für 4. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	3 SWS (45 h) Vorlesung 2 SWS (30 h) Übung	105 h	30 Studierende

Lernergebnisse

Die Studierenden verstehen und kennen die Grundkonzepte und Aufgaben von Betriebssystemen (Prozesse, Dateien, Speicherverwaltung) und können diese in verschiedenen Betriebssystemen handhaben.

Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau von Betriebssystemen und können verschiedene Betriebssystemarchitekturen unterscheiden. Sie kennen exemplarisch wichtige Systemschnittstellen und deren Verwendung an einfachen Beispielen in Programmen.

Die Studierenden beherrschen den grundlegenden Umgang mit der Unix/Linux Shell und sind in der Lage einfache Shell-Skripte zu erstellen.

Inhalte

Betriebssysteme:

- Architektur, Aufgaben, Konzepte und Grundlagen von Betriebssystemen
- Systemschnittstelle
- Die Unix Shell
- Betriebssystemarten
- Prozess- und Betriebsmittelsteuerung
- Synchronisationskonzepte
- Interprozesskommunikation
- Speicherverwaltung
- Dateisysteme und Ein-/Ausgabe

Lehrformen

Vorlesungen, Übungen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: lgru1

Prüfungsformen

Schriftliche Prüfung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur
Bestandene Studienleistung

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Modulbeauftragter: Prof. Dr. Schmidt

Literatur

Skript zur Vorlesung.
Andrew S. Tanenbaum: Moderne Betriebssysteme, 4. Auflage, Pearson 2016, ISBN 386894270X.
Peter Mandl, Grundkurs Betriebssysteme; Vieweg, 3. Auflage, 2014, ISBN 3658062177.
Eduard Glatz, Betriebssysteme: Grundlagen, Konzepte, Systemprogrammierung; dpunkt verlag, 3. Auflage, 2015, ISBN 3864902223.
Rüdiger Brause: Betriebssysteme - Grundlagen und Konzepte; 2017, Springer - eBook.

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): **3/2/0**

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

Übung: Begleitende praktische Übungen
Um den Bedarf zu decken, wird die Anzahl der Übungstermine pro Woche bzw. die Anzahl der Übungsgruppen passend gesetzt.

Sprache: deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-IN, B-AI, B-MC

Datenbanken (Daba)

Database Systems

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-PI14	Wintersemester	für 3. Sem. (WS-Anfänger) für 4. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	3 SWS (45 h) Vorlesung 2 SWS (30 h) Übung	105 h	30 Studierende

Lernergebnisse

Die Studierenden kennen Abstraktions-, Analyse- und Modellierungstechniken zur Erstellung eines Datenbank-Entwurfs für eine konkrete Anwendung. Die Studierenden beherrschen die wichtigsten Grundlagen der Datenmodellierung und der der Normalisierung.

Sie kennen das Transaktionskonzept, wesentliche Aufgaben von Datenbankmanagementsystemen sowie grundlegende Aufgaben der Administration von Datenbank-Servern.

Sie beherrschen die wichtigsten Grundelemente der Datenbank-Sprache SQL und kennen die Relationenalgebra als deren Grundlage.

Inhalte

Entwurf von Datenbanken:
ER-Modell, Relationales Modell, Entwurf von relationalen Datenbanken
Datenbankprogrammierung:
SQL, Stored Procedures und Trigger
DB Interfaces zu Programmiersprachen z.B. JDBC
Datenbankmanagementsysteme:
Grundlagen der physischen Datenorganisation
Überblick Transaktionskonzept und seiner Implikationen: ACID
Mehrbenutzersynchronisation
Autorisierung, Sicherheitsaspekte

Lehrformen

Vorlesungen, Übungen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: Igru1

Prüfungsformen

Schriftliche Prüfung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur
Bestandene Studienleistung

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Modulbeauftragter: Prof. Dr. Schmidt

Literatur

Skript zur Vorlesung

Kemper, A.: „Datenbanksysteme“, 10. Auflage, 2015, Oldenbourg

Elmasri, R.: „Grundlagen von Datenbanksystemen“, Bachelorausgabe, 2009, Pearson

Saake, Sattler, Heuer: „Datenbanken - Konzepte und Sprachen“, 5. Auflage, 20013, Mitp-Verlag

Studer, Thomas: "Relationale Datenbanken - Von den theoretischen Grundlagen zu Anwendungen mit PostgreSQL", 2016, Xpert.press, eBook

Kleuker, Stephan: "Grundkurs Datenbankentwicklung - Von der Anforderungsanalyse zur komplexen Datenbankanfrage", 2016, Springer, eBook

Meier A., Kaufmann M.: "SQL- & NoSQL-Datenbanken", 2016 Springer, eBook

Sonstiges

Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in **SWS**): **3/2/0**

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

Übung: Die Übungen finden als gesonderte Veranstaltung statt.
Um den Bedarf zu decken, wird die Anzahl der Übungstermine pro Woche bzw. die Anzahl der Übungsgruppen passend gesetzt.

Sprache: deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-IN, B-AI, B-MC

Kommunikation & Netze (Kone)

Communication and Computer Networks

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-PI15	Sommersemester	für 4. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	4 SWS (60 h) Vorlesung 1 SWS (15 h) Übung	105 h	29 Studierende

Lernergebnisse

Grundstrukturen und -funktionen von Kommunikationssystemen kennen und auf bestehende Systeme anwenden.
Schichtenmodelle auf reale Systeme anwenden und erarbeiten.
Ethernet, Funknetzwerke und TCP/IP-Architektur verstehen.
Einfache Lokale Netzwerke planen, aufbauen und in Betrieb nehmen können.
IP-Konfiguration analysieren, in einfachen Umgebungen planen, konfigurieren und in Betrieb nehmen können.
Grundstruktur verteilter Anwendungen, Client-/Server-Prinzip verstehen und auf vorhandene Anwendungen übertragen können.
Grundkonzepte von Vermittlungssystemen verstehen.
Datenverkehrsprotokolle in lokalen Netzen aufzeichnen, analysieren und bewerten können. Neue Kommunikationstechniken in bekannte Konzepte einordnen und sich in Funktionsweise und Konfigurationen einarbeiten können.

Inhalte

Grundstrukturen von Kommunikationssystemen.
Grundfunktionen und -begriffe.
Schichtenmodelle.
Ethernet-Netzwerke, WLAN.
TCP-/IP-Architektur.
IP-Adressierung, Routing.
TCP-/UDP-Funktionen und Protokolle.
Client-/Server-Architektur.
Vermittlungsmodelle und Beispiele.
Unterstützungsanwendungen DNS und DHCP.
Protokollanalyse im lokalen Netzwerk, Konfiguration und Verhalten von Rechnern im lokalen Netz.

Lehrformen

Vorlesungen, Übungen, Labor

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: Schulmathematik, binäre Informationsdarstellung

Prüfungsformen

Schriftliche Prüfung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

Bestandene Studienleistung (erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen)

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Graffi

Literatur

Foliendateien zur Vorlesung, Übungsblätter, Laboraufgabenblätter

Peterson, Davie: „Computernetze“

Tanenbaum: „Computer-Netzwerke“, Prentice-Hall

RFCs

Sonstiges

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

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

Übung: Die Übungen finden in der Vorlesung integriert statt.

Labor: Personenobergrenze im Labor: 14
Jede Laborgruppe muss 6 Versuche/Laborprojekte erfolgreich durchführen.

Sprache: deutsch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-IN

Software Engineering (Sven)

Software Engineering

Kennnummer		Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-PI16		Sommersemester	für 4. 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	25 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-ET

Grundlagen der Elektrotechnik 1 (EGRU1)

Fundamentals of Electrical Engineering 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-PE17	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	25 Studierende

Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein,

- beliebige Netzwerke aus Widerständen sowie eingprägten 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-ET

**Grundlagen der elektrischen
Messpraxis / Ingenieurprojekt
(Mspr)**

Basics of Electrical
Metrology Practice /
Engineering Project

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-SY-PE18	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	25 Studierende

Details

Das Modul besteht aus zwei Anteilen:

- Grundlagen der elektrischen Messpraxis (MPRX, B-SY-PX18a)
- Ingenieurprojekt (INGP, B-SY-PX18b b)

Alle Details dazu sind in den zugehörigen Beschreibungen zu finden; s. Kennnummer B-SY-PE18a und B-SY-PE18b.

Grundlagen der elektrischen Messpraxis (Mprx)

Basics of Electrical Metrology Practice

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-PE18a	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.

Inhalte

- Messung von Spannung und Strom, Spannungs- und Stromfehlerschaltung, WHEATSTONE-Brücke
- Das Oszilloskop (Funktion und Bedienelemente des Elektronenstrahloszilloskops), Bedienelemente des Funktionsgenerators (Signalform, Amplitude, Frequenz, Offset).
- Eigenschaften periodischer Funktionen (Frequenz, Periode, Phase, Amplitude, Gleichrichtwert, Effektivwert)

Lehrformen

Theorie-Einweisung, Laborversuche

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: paralleler Besuch der Vorlesung EGRU1

Prüfungsformen

Für die Studienleistung sind ein Zulassungsversuch (Auslesen von Skalen und Oszillogrammen) sowie 3 Versuche erfolgreich durchzuführen.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiche Abnahme der Mess-Aufgaben der Labor-Versuche inkl. Ausarbeitung.

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Martin Nalezinski

Literatur

Vorlesungsskript EGRU1; Skript zum Praktikum und Unterlagen zu den Labor-Versuchen (werden in OLAT bereitgestellt).

Sonstiges

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

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

Übung: ./.

Labor: Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe
Personenobergrenze im Labor: 12 (4 Laborgruppen à 3 Personen)
Für die Studienleistung sind 3 Versuche erfolgreich zu bearbeiten sowie eine messtechnische Abnahme erfolgreich zu bestehen.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

MPRX ist Bestandteil des Moduls MSPR (MPRX & INGP). 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-ET

Ingenieurprojekt (Ingp)

Engineering Project

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-PE18b	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	25 Studierende

Lernergebnisse

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

- Einfache elektrische Netzwerke mit LT-Spice zu modellieren.
- Das stationäre Verhalten wie auch das Einschwingverhalten im Zeitbereich per Simulation zu ermitteln und geeignet darzustellen.
- Die Möglichkeiten und Bedienelemente einer Schaltungssimulation zu verstehen und das Verhalten von wichtigen elektrischen Grundsaltungen per Simulation zu ermitteln.

Inhalte

- Untersuchung von aktiven Zweipolen aus MPRX, Überprüfung des Ersatzquellensatzes.
- Simulation von RC- und RL-Zweitoren aus MPRX, Ermittlung des Frequenzverhaltens
- Untersuchung des Einschwingverhaltens von RC-, RL- und RLC-Zweitoren im Zeit- und Frequenzbereich

Lehrformen

Einweisung in das Programm LT-Spice im Rechner-Pool

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: paralleler Besuch der Vorlesung Egru1 und von MPRX

Prüfungsformen

Studienleistung: Durchführung von Simulations-Aufgaben, Dokumentation der Ergebnisse in einer Ausarbeitung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiche Abnahme der Simulations-Aufgaben inkl. Ausarbeitung.

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Martin Nalezinski

Literatur

Vorlesungsskript EGRU; Kurzanleitung zu LT-Spice und Unterlagen zu den Labor-Versuchen (werden in OLAT bereitgestellt).

Sonstiges

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

Einweisung: Beamer-Projektion, Demonstrationen

Labor: Personengrenze im Rechnerpool: 25
Für die Studienleistung sind Versuche erfolgreich zu bearbeiten.
Die Versuche werden individuell am Rechner unterstützt durch Simulationssoftware durchgeführt.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

Verwendung in sonstigen Studiengängen: ./.

Grundlagen der Elektrotechnik 2 (EGRU2)

Fundamentals of Electrical Engineering 2

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-PE19	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	21 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

Elektrische Messtechnik 1 (Elme1)

Electrical Metrology 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-PE21	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 Grundschaltungen 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. M. Nalezinski

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-Projektion, Demonstrationen

Übung: Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-ET
--

Elektronische Bauelemente 1 (Elba1)

Electronic Components and Parts 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-PE20	Wintersemester	für 5. 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	25 Studierende

Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls soll der 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, KSES, Schalter, NF-Verstärker).

Feldeffekttransistoren (Grundprinzip, J-FET, MOS-FET, Schaltungen, KSES, Smart Power).

Thyristor und IGBT, Funktionsweise und Anwendungen

Schaltungssimulatoren (Pspice, LTspice)

Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor

Teilnahmevoraussetzungen
Formal: keine Inhaltlich: Mprx, Egru1, Egru2
Prüfungsformen
Klausur (90 Min.)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Bestandene Modulklausur
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß
Literatur
Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben. Skript zur Vorlesung, Praktikumsanleitungen
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: 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-ET

Prozessdynamik
(Pdym)

Process Dynamics

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-PM22	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	35 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 zusammengeschalteten 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 zusammengeschalteten Prozessen im Zeitbereich für Konstant-Stationarität.

Lehrformen

Vorlesung, Übung, multimediale Lehrformen (Video)

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: Math1, Egru1

Prüfungsformen

Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)

Studienleistung: Studententeste

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-ET

Nachrichtentechnik - Basiswissen (Bwko)

Fundamentals of Communications Technology

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-PE23	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	29 Studierende

Lernergebnisse

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

Inhalte

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 (45 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich

Literatur

Werner, M. : Nachrichtentechnik . Vieweg u. Teubner 2010

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: B-ET

Regelungstechnik (Rete)

Control Theory

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-PM24	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	25 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 terminlich gebunden 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 <u>1 Versuch</u> 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. <u>drei Termine</u> (z. B. drei Nachmittage zu 4 Stunden) erfolgreich bearbeitet. Mit Hilfe eines <u>Eingangstests</u> 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 <u>Ausarbeitung zum Versuch</u> abzugehen; 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-ET

Projektarbeit (Parb)

Project

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-PS25	Sommersemester Wintersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)		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 hardwarenahen Informatik bzw. informationstechnisch orientierten 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.

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

Studiengangleiter / alle Professoren des Studiengangs Elektrotechnik

Literatur

Musterprojektberichte und -vorträge sowie eine Liste empfehlenswerter Literatur werden im Internet bereitgestellt.

Betreute Praxis / Praxisphase (Bprx)

Bachelor Practice

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-PS26	Wintersemester Sommersemester	für 7. Sem. (WS-Anfänger) für 7. Sem. (SS-Anfänger)		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 hardwarenahen Informatik bzw. der Informationstechnik 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.
- Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende an einem gleichen Projekt arbeiten.
- Die Praxisphase/Betreute Praxis / Praxisphase umfasst eine Vollzeitätigkeit 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

Studiengangleiter / alle Professoren der Studiengänge Elektrotechnik bzw. Informatik

Sonstiges

Die Praxisphase ist VOR deren Beginn unter Zuhilfenahme des entsprechenden Begleitformulars für die Berufliche Praxis beim Prüfungsausschuss anzuzeigen. Dieses Begleitformular ist elektronisch im Intranet beim Prüfungsausschuss Elektrotechnik/Informatik hinterlegt.

Abschlussarbeit (Aarb)

Bachelor Thesis

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-PS27	Wintersemester Sommersemester	für 7. Sem. (WS-Anfänger) für 7. Sem. (SS-Anfänger)	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 hardwarenahen Informatik bzw. der Informationstechnik 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 Praxisphase/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
Studiengangleiter Smart Systems Engineering / alle Professoren der Studiengänge Elektrotechnik bzw. Informatik

Module der technischen Wahlpflichtfächer

Im Bachelor-Studium Smart Systems Engineering sind Module aus dem technischen Bereich zu wählen. Damit wird von jedem Studierenden eine Profilbildung vorgenommen. Eine weitere Profilierung muss erreicht werden durch die Wahl von nicht-technischen Wahlpflichtfächern. 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.

Auf den nachfolgenden Seiten (S. 69 bis 115 dieses Modulhandbuchs) werden die technischen sowie die nicht-technischen Wahlpflichtfächer detailliert beschrieben.

Auf dieser aktuellen Seite wird nur auf den Aspekt Technische Wahlpflichtfächer eingegangen.

Für eine erste Orientierung über die "Eignung" Moduls nach den persönlichen Interessen eines Studierenden ist in der nachfolgend gegebenen tabellarischen Übersicht eine Empfehlung gegeben, welches technische Wahlpflichtfach welche speziellen Ausrichtung schwerpunktmäßig aufweist, wobei elektrotechnische, Informatik-orientierte sowie informationstechnische Aspekte im Vordergrund stehen.

Ausrichtung des Moduls	Elektrotechnisch	Informatik-Orientiert	Informationstechnisch
Elektronische Bauelemente 2 (ELBA2)	x		x
Elektrische Messtechnik 2 (ELME2)	x		x
Numerische Verfahren und Simulationstechnik (Nusi)	x	x	x
Integration Mikroelektronischer Schaltungen (IMES)	x	x	x
Analoge Übertragungstechnik (ANÜT)	x		x
Digitale Übertragungstechnik (DIÜT)	x		x
Digitale Signalverarbeitung (DISI)	x		x
Mathematik 3 (MATH3)	x	x	x
Numerische Simulation (NMRX)	x	x	x
Automatisierungstechnik (AUMA)	x	x	x
Robotik (ROBO)	x	x	x
Mehrgrößenregelung (MEGR)	x		x

Programmieren Java I (PRJ1)		x	
Programmieren Java II (PRJ2)		x	
Rechnerarchitektur (REAR)		x	x
Parallele Datenverarbeitung (PARA)		x	x
IT-Sicherheit (ITSC)		x	x
Software Qualität Management (SQAL)		x	x
Theoretische Informatik (TINF)		x	
Integration Mikroelektronischer Schaltungen Kompakt (IMSK)	x	x	x

Elektronische Bauelemente 2 (Elba2)

Electronic Components and Parts 2

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-WE01	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	21 Studierende

Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls soll der 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: Elba

Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

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- bzw. Overhead-Projektion

Übung: Übungen finden in Vorlesung integriert statt.

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

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

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-ET

Elektrische Messtechnik 2 (Elme2)

Electrical Metrology 2

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-WE02	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	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. M. 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-ET

Numerische Verfahren und Simulationstechnik (Nusi)

Numerical Computation and Simulation of Dynamic Systems

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-WS03	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)		1 Semester
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	4 SWS (60 h)	120 h	22 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, Interfallabbildung, 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 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: Studentestate

Prüfungsleistung: In der Regel Vortrag, genaue Form und Anforderungen werden zu Beginn bekannt gegeben

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur (Prüfungsleistung) sowie bestandene Studentestate (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 bereit gestellt.

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 Studentestate abgenommen. Diese Studentestate bestehen darin, mit Hilfe von MATLAB numerische Verfahren auf "kleine" Ingenieurprobleme anzuwenden. Ein ausreichendes Bestehen dieser Studentestate führt zur Studienleistung.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-ET

Im Studiengang B-ET heißt das Modul Numerische Mathematik und Simulationstechnik.

Integration Mikroelektronischer Schaltungen 1

(Imes1)

Integration of Microelectronic Circuits 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-WE04	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 der 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 BET)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

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

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-ET

Hinweis: In älteren Prüfungsordnungen bzw. Modulhandbüchern tritt IMES1 nicht auf. Stattdessen findet sich dort IMES bzw. IMSK. Mit Einführung von IMES1 und IMES2 gilt folgendes: IMES1 und IMES2 ist gleichwertig zu IMES. IMES1 zu IMSK.

Integration Mikroelektronischer Schaltungen 2 (Imes2)

Integration of Microelectronic Circuits 2

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-WE05	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

Klausur (45 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

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

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 BET)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Sonstiges

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

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-ET

IMES2 wird ab dem WS24/25 vorerst nicht angeboten.

Hinweise: In älteren Prüfungsordnungen bzw. Modulhandbüchern 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.

Analoge Übertragungstechnik (Anüt)

Analogue Transmission Technology

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-WS06	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	21 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 geeignet 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-ET

Digitale Übertragungstechnik (Diüt)

Digital Transmission Technology

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-WS07	Wintersemester	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	21 Studierende

Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage,

- 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

- 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
- Vielfachzugriffsverfahren, digitale Hierarchieebenen
- Beispiele: GPS, DAB+, GSM
- Laborversuche:
 - 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

Klausur (90 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 geeignet 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: 9
Jede Laborgruppe muss 3 Versuche erfolgreich absolvieren.

Sprache: deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-ET

Digitale Signalverarbeitung (Disi)

Digital Signal Processing

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-WS08	Sommersemester	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	22 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 geeignet 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-ET

Mathematik 3 (Math3)

Mathematics 3

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-WM09	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	22 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
Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftlicher Band 1,2 und 3, ISBN 3-528-94236-3, 3-528-94237-1 und 3-528-34937-9 Arends, Tilo et al.: Mathematik, Springer Verlag, ISBN 978-3-8274-2347-4 Unterlagen: Übungsblätter
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-ET

Numerische Simulation (Nmrx)

Numerical Simulation

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-WM10	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	22 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 und gewöhnliche) Differentialgleichungen mit glatter Lösung anzuwenden,
- Nichtlineare Optimierungs-Probleme numerisch zu lösen,
- Numerisch berechnete Lösungen mit Computer zu visualisieren.

Inhalte

- Iterative Lösungsverfahren für lineare Gleichungen: SOR-Verfahren, Gradienten-Abstiegs-Verfahren, cg-Verfahren, Vorkonditionierung, GMRES, Anwendungsbeispiele
- Lösungsverfahren für nichtlineare Gleichungen: Prediktor-Korrektor-Methode, Gauß-Newton-Algorithmus, Nichtlineares GMRES, Quasi-Newton-Verfahren: Fletcher-Reeves- und Davidon-Fletcher-Powell-Aufdatierung
- Differenzenverfahren: Konsistenz, Stabilität, Konvergenzordnung, zeitliche Diskretisierung und Fehlerfortpflanzung, Analyse der Fehlerfortpflanzung über Fourier-Reihen
- Differenzen-Verfahren für elliptische und parabolische partielle Differentialgleichungen, Anwendungen auf Probleme der Elektrostatik und der Elektrotechnik
- Simulationen mit korrekter physikalischer Dimension
- Visualisierung der numerischen Lösung mit Paraview und MATLAB

Lehrformen

Vorlesung mit Tafelanschrieb, Übungen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: Math1, Math2

Prüfungsformen

Prüfungsleistung: Rechner-Klausur (90 min)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Prüfungsleistung

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

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

Literatur

P. Deuflhard, Numerische Mathematik, 3 Bände, de Gruyter, ISBN 978-311017822

H.-R. Schwarz, N. Köckler, Numerische Mathematik, ISBN 978-3-8348-1551-4

R.W. Freund, R.H. Hoppe, Stör/Bulirsch-Numerische Mathematik (2 Bände), ISBN 978-3-540-21395-6

G. Allaire, A. Craig, Numerical Analysis and Optimization, Oxford Science Publications, ISBN 978-0199205219

S.K. Godunov, V.S. Ryabenkii, Difference Schemes – An introduction to the underlying theory, North Holland, 1987, ISBN 978-0444702333

M. Bazaraa, H. Sherali, und C.M. Shetty, Nonlinear Programming - Theory and Algorithms, ISBN 978-0-471-48600-8

C. Großmann, J. Terno, Numerik der Optimierung, Vieweg+Teubner 2012, ISBN 978-3-519-12090-2

Unterlagen: Übungsblätter

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-ET

Automatisierungstechnik (Auma)

Industrial Automation

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-WS11	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	21 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.
Unterlagen: Vorlesungsskript, Übungsaufgaben und Beispielklausur mit Lösungen, Laboranleitung.

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-ET

Robotik (Robo)

Robotics

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-WS12	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	21 Studierende

Lernergebnisse

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.

Die Studierenden kennen weiterhin die grundlegenden Architekturen und Anforderungen der mobilen Robotik und des automatisierten Fahrens.

Inhalte

Einsatzgebiete der Robotik
Grundtypen von Industrierobotern
Grundbestandteile eines Roboters

- 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, Physik 1

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. Unterlagen: Skript zur Vorlesung und Laboranleitungen aus Internet.

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-ET, B-WI

Mehrgrößenregelung (Megr)

Multidimensional Control and State Space Control Theory

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-WM13	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	21 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

Programmieren Java 1 (Prj1)

Programming in Java 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-WI14	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	4 SWS (60 h) Vorlesung 2 SWS (30 h) Übung	90 h	22 Studierende

Lernergebnisse

Die Studierenden verstehen den grundsätzlichen Ansatz und die Vorgehensweise der objektorientierten Programmierung. Sie verstehen den Aufbau und die Wechselwirkung von Objekten und beherrschen die grundlegenden Programmier Techniken in Java. Sie sind in der Lage korrekten, lesbaren und wartbaren Code zu erzeugen und kennen einige grundlegende Klassen der Java-Bibliothek.

Inhalte

Einführung in die Programmiersprachen, prozedurale und objektorientierte Programmierung
Arithmetik und Variablen, primitive Datentypen, Wertebereiche
Kontrollstrukturen (Sequenz, Selektion, Iteration, Rekursion)
Klassen, Referenztypen, Werte- und Referenzsemantik
Zeichen und Zeichenketten
Felder
Generalisierung, Spezialisierung, Interfaces
Assertions und Exceptions

Lehrformen

Vorlesung, begleitende Übung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: Schulmathematik

Prüfungsformen

Prüfungsleistung: Schriftliche Klausur
Studienleistung: Laborübungen

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Studienleistung
Erläuterungen: Erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen
Bestandene Prüfungsleistung
Erläuterungen: Bestandene Modulklausur

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Luckas

Literatur

C. S. Horstmann, G. Cornell: Core Java, Volume I Fundamentals, 8th Edition, Prentice Hall 2008, ISBN 978-0-13235476-9

C. Ullenboom: Java ist auch eine Insel - Programmieren mit der Java Standard Edition Version 6, 9. Auflage, Galileo Computing 2010, ISBN 978-3-83621506-0

R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. Auflage, Pearson Studium 2010, ISBN 978-3-86894031-2

G. Krüger, T. Stark: Handbuch der Java Programmierung Standard Edition Version 6, 6. Auflage, Addison-Wesley 2009, ISBN 978-3-82732874-8

Sonstiges

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

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

Übung: Übungen finden begleitend zur Vorlesung statt.

Sprache: deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-IN, B-MC, B-AI

Programmieren Java 2 (Prj2)

Programming in Java 2

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-WI15	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) Vorlesung 2 SWS (30 h) Übung	90 h	21 Studierende

Lernergebnisse

Die Studierenden erlangen ein vertieftes Verständnis objektorientierter Programmentwicklung.

Sie sind in der Lage größere Anwendungen zu strukturieren und zu erstellen.

Sie verstehen das Konzept der Klassenhierarchien und beherrschen dessen Nutzung in Verbindung mit vorgefertigten Bibliotheken und Entwurfsmustern. Die Studierenden verstehen das Konzept der Schnittstellen und können diese definieren und einsetzen. Sie kennen grafische Benutzerschnittstellen und sind in der Lage diese zu erstellen.

Inhalte

- Packages
- Dokumentation
- Ein- und Ausgabe
- Java Collection Framework
- Generics
- Iteratoren
- GUI Programmierung
- Einführung in Design Patterns

Lehrformen

Vorlesung, begleitende Übung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Schulmathematik, Programmieren Java 1

Prüfungsformen

Prüfungsleistung: Schriftliche Klausur

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Studienleistung
Erläuterungen: Erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen

Bestandene Prüfungsleistung
Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Luckas

Literatur

C. S. Horstmann, G. Cornell: Core Java 2 Volume II – Advanced Features. Sun Microsystems Press 2008, 8. Auflage, ISBN 978-0-13235479-0

C. Ullendörff: Java ist auch eine Insel - Programmieren mit der Java Standard Edition Version 6, 9. Auflage, Galileo Computing 2010, ISBN 978-3-83621506-0

R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. Auflage, Pearson Studium 2010, ISBN 978-3-86894031-2

G. Krüger, T. Stark: Handbuch der Java Programmierung Standard Edition Version 6, 6. Auflage, Addison-Wesley 2009, ISBN 978-3-82732874-8

E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides (Gang of Four): Design Patterns - Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley, 1995. ISBN 978-0-20163-361-0

E. Freeman, E. Freeman, K. Sierra: Head First Design Patterns. O'Reilly Media, November 2004, ISBN 978-0-59600712-6

Sonstiges

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

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

Übung: Übungen finden begleitend zur Vorlesung statt.

Sprache: deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch

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

Rechnerarchitektur (Rear)

Computer Architecture

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-WI16	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	4 SWS (60 h) Vorlesung 1 SWS (15 h) Übung	105 h	22 Studierende

Lernergebnisse

- Strukturierung eines Rechnersystems von der Hardware bis zum Betriebssystem kennen und verstehen.
- Struktur und Funktion des Von-Neumann-Rechners verstehen und mit realen Systemen vergleichen können.
- Architektur, beispielhafter Aufbau und Funktionsweise moderner Prozessoren, Speicher, Cachesysteme und Kommunikationsstrukturen verstehen und analysieren.
- Betriebssystemunterstützung für Speicherverwaltung und Virtualisierung verstehen.

Inhalte

- Von Neumann-Rechner, Abwicklermodell
- Prozessoren: Steuerkreismodell, CISC- und RISC-Architekturen
- Pipelining, Superskalar- und Multicore-Architekturen
- Kommunikationssysteme im Rechner
- Speicherarchitektur, Caches
- Ein-/Ausgabe
- Speicherverwaltung
- Virtualisierung

Lehrformen

Vorlesung, begleitende Übung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: Informatikgrundlagen

Prüfungsformen

Prüfungsleistung: Schriftliche Klausur

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Prüfungsleistung
Erläuterungen: Bestandene Modulklausur

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
Prof. Dr.-Ing. Graffi

Literatur
Folienunterlagen zur Vorlesung Tanenbaum: Computerarchitektur Patterson, Hennessy: Rechnerorganisation und Entwurf Neuschwander: Rechnerarchitektur für Dummies. Das Lehrbuch. Wiley, 2022 Böttcher: Rechneraufbau und Rechnerarchitektur. Springer

Sonstiges
Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/1/0 Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen Übung: Übungen finden begleitend zur Vorlesung statt. Sprache: deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-IN, B-MC

Parallele Datenverarbeitung (Para)

Parallel Data Processing

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-WI17	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) Vorlesung 2 SWS (30 h) Übung	90 h	21 Studierende

Lernergebnisse

Die Studierenden kennen grundlegende Konzepte und Paradigmen von parallelen und verteilten Systemen (insbesondere Kommunikation, Synchronisation, Konsistenz, Fehlertoleranz, verteilte Namensräume, verteilte Dateisysteme, Distributed Shared Memory) sowie systematische Methoden zum Entwurf paralleler und verteilter Programme. Sie können verteilte Anwendungen in Java oder C/C++ im Client-Server-Modell unter Verwendung des Nachrichten-Paradigmas oder mit Hilfe von RPC / RMI entwickeln. Die Studierenden erhalten ferner einen Einblick in das Cluster und Grid Computing.

Inhalte

Begriffe der Parallelverarbeitung

- Architektur paralleler Plattformen
- Parallele Programmiermodelle
- Laufzeitanalyse
- Message Passing
- Threads
- Cluster Computing
- Grid Computing

Lehrformen

Vorlesung, begleitende Übung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: Programmieren Java I

Prüfungsformen

Prüfungsleistung: Schriftliche Klausur

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Prüfungsleistung
Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung

Bestandene Studienleistung
Erläuterungen: Erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Luckas

Literatur

T. Rauber; G. Rünger: Parallel Programming for Multicore and Cluster Systems, Springer, ISBN 978-3-642-04817-3
C. Breshears: The Art of Concurrency: A Thread Monkey's Guide to Writing Parallel Applications, O'Reilly Media, ISBN 978-0596521530
A. Tanenbaum, M. van Steen: Distributed Systems: Principles and Paradigms. Prentice Hall, ISBN 978-0-136-13553-1
G. Bengel, C. Baun, M. Kunze, K.-U. Stucky: Masterkurs Parallele und Verteilte Systeme: Grundlagen der Programmierung von Multicoreprozessoren, Multiprozessoren, Cluster und Grid, Vieweg+Teubner, ISBN 978-3-834-80394-8
R. Oechsle: Parallele und verteilte Anwendungen in Java. Hanser, 3. Auflage, ISBN 978-3-446-42459-3
O. Haase: Kommunikation in verteilten Anwendungen. Oldenbourg Verlag, 2. Auflage, ISBN 978-3-48658481-3

Sonstiges

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

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

Übung: Übungen finden begleitend zur Vorlesung statt.

Sprache: deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-IN, B-MC, B-AI

IT-Sicherheit
(Itsec)

IT Security

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-WI18	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	2 SWS (30 h) Vorlesung 2 SWS (30 h) Übung	120 h	22 Studierende

Lernergebnisse

Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse über Arten der Sicherheitsbedrohungen an IT-Systemen und Maßnahmen zur Abwehr.

Die Studierenden kennen die wesentlichen Begriffe, Konzepte und Technologien der IT-Sicherheit.

Studierende erwerben die Fähigkeit, Angriffe und Defekte zu erkennen, zu klassifizieren und exemplarisch selbst durchzuführen (Labor).

Studierende können Systeme (Clients, Server, mobile) mit den wesentlichen Grundschutzmechanismen verstehen.

Studierende können sich die Inhalte aus wissenschaftlichen Publikationen zu aktuellen Sicherheitsthemen erschließen.

Studierende kennen verschiedene softwaretechnische Konzepte zur Erstellung sicherer Software als auch auch für den sicheren Betrieb.

Sie haben vertiefte Kenntnisse in der Anwendung der modernen Kryptographie.

Die Studierende besitzen Kenntnis der Prinzipien zum Entwurf, Umsetzung und Betrieb sicherer Informationssysteme.

Sie kennen die Bedeutung der IT-Sicherheit für die Gesellschaft und kritische Infrastrukturen. Die Studierenden verstehen das einer Public-Key-Infrastruktur zugrunde liegende Vertrauensmodell und können die Vertrauensstufe in eine PKI bewerten.

Die Studierenden sind mit den rechtlichen Grundlagen für IT-Systeme (Bundesdatenschutzgesetz, Strafgesetzbuch, Bürgerliches Gesetzbuch) vertraut und können zwischen den Persönlichkeitsrechten von Mitarbeitern und dem Schutzbedürfnis des Arbeitgebers abwägen.

Inhalte

- IT Sicherheit: Zielsetzungen, Einsatzbereiche, Basisbegriffe, Sicherheitsdienste
- Kryptologie: Synchrone und asynchrone Verfahren, Einsatzgebiete und Algorithmen, Public-Private-Key Verfahren und Infrastrukturen
- Sichere Informationssysteme: Plattformensicherheit, Applikationssicherheit, Sicherheit in Unternehmensarchitekturen, Mechanismen und Konstruktionsprinzipien, Technologien und deren Anwendung
- Rechtliche Aspekte: Gesetze, Durchsetzung, Datenschutzbeauftragte/Organisation
- Aktuelle Themen/Paper zur IT-Sicherheit

Lehrformen

2 SWS seminaristische Vorlesung (Beamer+Tafel) mit 2 SWS flankierenden Laborübungen (Theorie und Praxis am Rechner) sowie Vorträge zu aktuellen Themen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Grundlagen Programmieren, Betriebssysteme

Prüfungsformen

Schriftliche Klausur

Vortrag

Prüfungsform wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Prüfungsleistung

Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. rer. nat. Thomas Marx

Literatur

Skript zur Vorlesung

Eckert, Claudia: IT-Sicherheit: Konzepte – Verfahren – Protokolle. Oldenbourg Verlag. jeweils aktuelle Auflage

Kriha, Walter; Schmitz, Roland. Sichere Systeme. Springer. Stuttgart. 2009

Ertel, Wolfgang. Angewandte Kryptographie. Carl Hanser Verlag. München. 2007

Buchmann, Johannes. Einführung in die Kryptographie, 5. Auflage. Springer. jeweils aktuelle Auflage

Schmidt, Klaus. Der IT Security Manager. Carl Hanser Verlag. München. 2006

Sonstiges

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

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

Übung: Übungen finden begleitend zur Vorlesung statt.

Sprache: deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-IN, B-MC, B-AI

Software Qualität Management (Squal)

Software Quality Management

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-WI19	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	2 SWS (30 h) Vorlesung 2 SWS (30 h) Übung	120 h	22 Studierende

Lernergebnisse

Die Studierenden erhalten Kenntnisse über die in der SW-Industrie üblichen Verfahren zum Qualitätsmanagement bei der Software-Entwicklung.

Sie lernen Methoden und Techniken der Software Qualitätssicherung auf konkrete praxisrelevante Einzelfälle oder Situationen anzuwenden.

Die Studenten werden befähigt Methoden und Verfahrensweisen zur Qualitätssicherung bei der Software-Entwicklung bezüglich ihrer Zweckmäßigkeit zu beurteilen, auszuwählen und anzuwenden.

Inhalte

- Software Qualitätsmanagement
- Überblick
- Verankerung von Qualität in Design und Codierung
- Test-Planung, Test-stufen und Testmethoden
- Versions-, Konfiguration- und Änderungsmanagement
- Qualitätsmanagement in frühen Phasen
- Objektorientiertes Testen und Testautomatisierung
- Qualität-Modelle (ISO 15504, CMMI, ...)
- Qualitätsmanagement by Objectives (IT-Prozesse)
- Qualität durch Organisation und Kommunikation
- IT-Risikomanagement
- Methoden und Werkzeuge zur Messung und Bewertung von Software
- Methoden zur Aufwandsschätzung von IT-Projekten
- Kennzahlen-Systeme
- Qualitätsmanagement in komplexen Architekturen an konkreten Fallbeispielen.

Lehrformen

Vorlesung, begleitende Übung

Teilnahmevoraussetzungen
Formal: keine Inhaltlich: Software Engineering
Prüfungsformen
Schriftliche Klausur
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Bestandene Studienleistung Erläuterungen: Aktive Teilnahme an den Übungen
Bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
Prof. Dr.-Ing. Kulesz
Literatur
Skript zur Vorlesung Bücher mit Titel: - Hoffmann D. W.: Software Qualität, Springer, ISBN 978-3-540-76322-2, 2008 - Schneider K.: Abenteuer Software Qualität, dpunkt.verlag, ISBN 978-3-89864-472-3, 2007 - Sneed H. M. u.a.: Software in Zahlen, Hanser, 978-3-446-42175-2, 2010 - Deacon, J.: Object-Oriented Analysis and Design, Addison-Wesley, ISBN 0-321-26317-0, 2005 - Osherove R.: The Art of Unit Testing, mitp, ISBN: 978-3826690235, 2010 - Freeman S., Pryce N.: Growing Object-Oriented Software, Guided by Tests, Addison-Wesley Professional, ISBN: 978-0321503626, 2009 - an, S. H. Metrics and Models in Software Quality Engineering, Addison-Wesley, ISBN 0-201-72915-6, 2002 - Dumke R., Schmietendorf A., Seufert M., Wille C.: Handbuch der Softwareumfangsmessung und Aufwandschätzung, Logos Verlag, ISBN 978-3-8325-3784-5, 2014
Sonstiges
Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/2/0 Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen Übung: Übungen finden begleitend zur Vorlesung statt. Sprache: deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-IN, B-MC

Theoretische Informatik (Tinf)

Theoretical Computer Science

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-WI20	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	2 SWS (30 h) Vorlesung 2 SWS (30 h) Übung	120 h	21 Studierende

Lernergebnisse

- Tiefere Kenntnis der Automatentheorie
- Fähigkeit verschiedene Automaten zu analysieren und Probleme darin zu formulieren
- Sie beherrschen reguläre Sprachen und sind mit der Theorie der Turing-Maschinen vertraut, inklusive deren Beweise und Charakteristika.
- Die Studierenden kennen die wichtigsten Komplexitätsklassen von Algorithmen und können Lösungsalgorithmen für typische Problemstellungen der Informatik hinsichtlich ihrer Effizienz bewerten
- Sie kennen das Prinzip formaler Sprachen und können sie in typischen Anwendungsszenarien einsetzen.

Inhalte

- Automatentheorie: Turing-Maschinen (deterministische, indeterminierte, universelle), Entscheidbarkeit, aufzählbar vs abzählbar, Registermaschinen (LOOP, WHILE, GOTO), Mächtigkeit
- Komplexitätstheorie: Komplexitätsklassen, vollständige und harte Probleme, Satz von Cook, Nachweisbarkeit von NP-Vollständig
- Berechenbarkeit: Berechenbarkeitsmodelle, Semi-Entscheidbarkeit, Gödelisierung, my-rekursive Funktionen, Lambda-Kalkül

Lehrformen

Vorlesung, begleitende Übung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: Logik, Grundlagen zu formalen Sprachen

Prüfungsformen

Schriftliche Klausur
Vortrag
Prüfungsform wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Prüfungsleistung
Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. rer. nat. Marx

Literatur

Erk, Katrin; Priese, Lutz: Theoretische Informatik: Eine umfassende Einführung. jeweils aktuelle Auflage. Springer-Verlag. Berlin.

Schöning, Uwe: Theoretische Informatik - kurz gefasst. Spektrum Akademischer Verlag. jeweils aktuelle Auflage

Hoffmann, Dirk: Theoretische Informatik. Hanser Fachbuch. jeweils aktuelle Auflage

Kreuzer, Martin; Kühling, Stefan. Logik für Informatiker. Person Studium. München. 2006

Hopcroft, J.; Ullman, J. Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation. Addison Wesley. Reading. 1976

Sonstiges

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

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

Übung: Übungen finden begleitend zur Vorlesung statt.

Sprache: deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-IN, B-MC, B-AI

Maschinelles Lernen (Male)

Machine Learning

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-WI21	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	2 SWS (30 h) Vorlesung 2 SWS (30 h) Übung	120 h	25 Studierende

Lernergebnisse

Die Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte und Methoden des Machine Learnings und können diese eigenständig auf neue Problemstellungen anwenden. Sie kennen die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Algorithmen und deren Grenzen (Limitationen).

Die Studierenden haben Übung bei der Verwendung von relevanten Python-Bibliotheken für Machine Learning

Inhalte

- Überwachtes und Nichtüberwachtes Lernen
- Lineare und Logistische Regression
- Bayesian Learning
- Decision Trees & Forests
- Ensemble Methods
- Hyperparameter Tuning
- Feature Engineering
- Support Vector Maschinen
- Neural Networks und Deep Learning

Lehrformen

Vorlesung, begleitende Übung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Math1, Math2, Prog1, Prog2

Prüfungsformen

Mündliche Prüfung

Schriftliche Klausur

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Studienleistung

Bestandene Prüfungsleistung

Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
N.N.

Literatur
Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman: The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction . Springer Series in Statistics, Second Edition. Springer 2009.

Sonstiges
Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/2/0 Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen Übung: Übungen finden begleitend zur Vorlesung statt. Sprache: deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-IN, B-IN (TZ), M-IN (CS) Die Veranstaltung findet im WS24/25 nicht statt.

Data Science (Dasc)

Data Science

Kennnummer		Angeboten im		Studiensemester		Dauer	
B-SY-WI22		Wintersemester		für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)		1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung		Kontaktzeit		Selbststudium		Geplante Größe
6	180 h		2 SWS (30 h) Vorlesung 2 SWS (30 h) Übung		120 h		25 Studierende

Lernergebnisse

Die Studierenden können aus heterogenen Datenquellen Daten zusammenziehen und diese zu einem bereinigten Analysedatensatz kombinieren.

Die Studierenden können Hypothesen formulieren und diese durch Daten validieren.

Die Studierenden können aus den Verfahren Entscheidungsbaum, Zeitreihenanalyse und logistische Regression ein passendes Verfahren auswählen und damit Vorhersagen generieren.

Inhalte

- Data Science Entwicklungsumgebung und Workflow
- Daten laden und vorhalten
- Datenvorbereitung
- Validieren von Hypothesen an Hand von Daten
- Entscheidungsbäume
- Zeitreihenanalysen
- Logistische Regression

Lehrformen

Vorlesung, begleitende praktische Übung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Para, Seng

Prüfungsformen

Vortrag

Projektausarbeitung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Prüfungsleistung

Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
N.N.

Literatur
Machine Learning Simplified, Andrew Wolf Practical Statistics for Data Scientists: 50 Essential Concepts, Peter Bruce & Andrew Bruce Time Series and its Applications, Robert H Shumway, David S Stoffer

Sonstiges
Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/2/0 Vorlesung: Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen Übung: Übungen finden begleitend zur Vorlesung statt. Sprache: deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-IN Die Veranstaltung findet im WS24/25 nicht statt.

Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (Kigru)

Introduction to Artificial Intelligence

Kennnummer		Angeboten im		Studiensemester		Dauer	
B-SY-WI23		Wintersemester		für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)		1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung		Kontaktzeit		Selbststudium		Geplante Größe
6	180 h		2 SWS (60 h) Vorlesung 2 SWS (30 h) Übung		90 h		25 Studierende

Lernergebnisse

Die Studierenden kennen die wichtigsten Begriffe, Paradigmen und Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI), sowie deren mathematisch-algorithmischen Grundlagen. Sie kennen die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Algorithmen und deren Limitationen. Die Studierenden können neue Problemstellungen modellieren und sinnvolle Algorithmen für diese implementieren und anwenden.

Inhalte

- Methoden des Maschinenlernens (supervised, unsupervised, reinforcement)
- Problemlösen durch Suche, Suchalgorithmen
- Markov-Entscheidungsprobleme
- Algorithmen für kompetitive Spiele
- Constraint-Satisfaction-Probleme
- Logik
- Praktische Beispiele und Übungen mit Python

Lehrformen

Vorlesung, begleitende praktische Übung

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Math1, Math2, Math3, Alda, Prog1, Prog2

Prüfungsformen

Schriftliche Klausur

Vortrag

Hausarbeit

Mündliche Prüfung

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Prüfungsleistung
Bestandene Studienleistung
Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

N.N.

Literatur

Stuart Russel, Peter Norvig: Artificial Intelligence - A Modern Approach; 4th Edition; Pearson (2022)

Sonstiges

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

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

Übung: Übungen finden begleitend zur Vorlesung statt.

Sprache: deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch

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

Die Veranstaltung findet im WS24/25 nicht statt.

This page is intentionally left blank.

Module der nicht-technischen Wahlpflichtfächer

Auf den nachfolgenden Seiten (S. 117 bis 137) werden die Module aus dem Bereich der nicht-technischen Wahlpflichtfächer 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.

Berufliche Kommunikation (Buko)

Professional communication

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-WÜ01	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. Jörg Schultz (Studiengangleiter)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Skript

Friedemann Schulz von Thun: Miteinander reden, 1-3, Rowohlt.

Friedemann Schulz von Thun, Johannes Rupel, Roswitha Stratmann: Miteinander reden: Kommunikationspsychologie für Führungskräfte, Rowohlt.

Albert Thiele: Die Kunst zu überzeugen: Faire und unfaire Dialektik, Springer.

Elisabeth Bonneau: Stilvoll zum Erfolg: Der moderne Business-Knigge, Hoffmann und Campe.

Vera Birkenbihl: Signale des Körpers: Körpersprache verstehen, mvg-Verlag.

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-ET

Präsentationstechnik (Ptec)

Presentation Skills

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-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	11 Studierende

Lernergebnisse

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)

Inhalte

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

Lehrformen

Vorlesung, Übungen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
 Inhaltlich: keine

Prüfungsformen

Präsentation (Mindestdauer vorgegeben) unter Berücksichtigung formeller bzw. inhaltlicher Vorgaben

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Präsentation

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

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 bzw. Smart Systems Engineering 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-ET

Projektmanagement (Prom)

Project Management

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-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	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 / Contract Management
 Projektbeispiele

Lehrformen

Seminaristische Vorlesung, Übungen

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
 Inhaltlich: keine

Prüfungsformen

Mündliche Prüfung (20 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. Jörg Schultz (Studiengangleiter)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

Unterlagen werden im Rahmen der Lehrveranstaltung 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.

Sprache: Deutsch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-ET

Recht 1 (Recht1)

Law 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-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	35 Studierende

Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage, Handlungsnotwendigkeiten durch rechtliche Vorgaben zu erkennen.

Inhalte

Inhalte des BGB, Fristen, Schuldrecht, Miet- und Verkehrsrecht, Einwendungen

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

Lehrende: Rechtsanwalt Wolfram Zech (Lehrbeauftragter)
Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz (Studiengangleiter)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben. Skript

Sonstiges

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

Sprache: Deutsch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-ET

Recht 2 (Recht2)

Law 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	35 Studierende

Lernergebnisse

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

Inhalte

Grundrechte, 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

Lehrende: Rechtsanwalt Wolfram Zech (Lehrbeauftragter)
Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz (Studiengangleiter)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben. Skript

Sonstiges

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

Sprache: Deutsch

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-ET

Betriebswirtschaftslehre 1 (Bewi1)

Business Administration 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-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	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. A. Absatzwirtschaftlicher Prozess
 - b. B. Absatzwirtschaftliche Instrumente
 - c. C. Absatzchancen
 - d. 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. Jörg Schultz (Studiengangleiter)

Literatur

Skript der Dozentin (download)

Sonstiges

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

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

Übung: Übungen finden in der Vorlesung integriert statt.

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

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-ET

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

Betriebswirtschaftslehre 2 (Bewi2)

Business Administration 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-SY-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	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

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

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. Jörg Schultz (Studiengangleiter)

Literatur

Skript der Dozentin (download)

Sonstiges

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

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

Übung: Übungen finden in der Vorlesung integriert statt.

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

Verwendung in sonstigen Studiengängen: B-ET

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

Englisch B1 (ESB1)

English Structures B1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-ET-WÜ08	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

Nach Absolvieren des Moduls soll der Studierende,

- 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

- 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

Formal: keine

Inhaltlich: Sprachkenntnisse auf A2-Niveau (elementare 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. Jörg Schultz (Studiengangleiter)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet 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-ET.

Englisch B2 (ESB2)

English Structures B2

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	23 Studierende

Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls soll der Studierende,

- 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

- 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. Jörg Schultz (Studiengangleiter)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet 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-ET.

Englisch C1 (EEC1)

English for Engineers C1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-ET-WÜ10	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. Jörg Schultz (Studiengangleiter)

Literatur

Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet 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-ET.

MINT Mentoring (Mint)

STEM Mentoring

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-SY-WÜ11	Wintersemester/ Sommersemester	b 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

Ziel:

Die Studierenden lernen pädagogische Theorien und Maßnahmen kennen, um den Schülern und Schülerinnen 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.

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

- 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

- Tutorenschulung des FB2:
 - 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 Schülern und Schülerinnen im Energieparcours
- Selbststudium:
 - 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 zur Änderungen/Einfügungen
	10.09.18	Anpassungen von der Antragsversion zur studiengangbegleitenden Version.
Egru1	24.03.19	Egru1 wird im SS19 ausnahmsweise von Prof. Ellrich gehalten.
Recht1	24.03.19	Recht1 und Recht2 wird zukünftig durch den Lehrbeauftragten Herrn Zech gehalten.
Ptec	24.03.19	Ptec findet im SS19 nicht statt.
Buko	24.03.19	Buko wird zukünftig von der Lehrbeauftragten Frau Härtle gehalten.
Prom	24.03.19	Prom wird zukünftig von der Lehrbeauftragten Frau Härtle gehalten.
Anüt	28.03.19	Anpassung der Lernergebnisse.
Verschiedenes	11.09.19	Verschiedene editorielle Änderungen zu Egru1, Egru2, Mprx, Elme1, Elme2.
Math3	12.09.19	Kleinere Änderungen
Prog1/Prog2	25.09.19	Aktualisierung der Lernergebnisse, Inhalte und Anforderungen
Bewi1/Bewi2	25.09.19	Bewi wird in 2 Modulen angeboten als Bewi1 und Bewi2; in jeweils aufeinander folgenden Semestern.
Egru1	25.09.19	Herr Kurz übernimmt Egru1 im WS19/20
Egru2	25.09.19	Prof. Leiss übernimmt Egru2 im WS19/20
Verschiedenes	24.02.20	Auflagen von Akkreditierung umgesetzt (Teilnehmerzahlen, Eindeutigkeit der Kürzel, Zwischeneinteilung für technische und nicht-technische Wahlpflichtfächer, Überprüfung der Workload passend zu den LPen)
Egru2	24.02.20	Herr Kurz übernimmt die Vorlesungen für Egru2 im SS20. Die SL wird von Prof. Ellrich betreut.
Prom	30.03.20	Die Lehrveranstaltung Projektmanagement wird im SS20 mündlich geprüft.
Math1, Math2	31.03.20	Inhalte wurden angepasst.
Kone	31.03.20	Einzelne Angaben (z. B. Literatur) zu Kone richtig gestellt..
Egru1, Egru2	31.03.20	Editorielle Anpassungen
Bwko	31.03.20	Editorielle Anpassungen
Diüt, Disi	31.03.20	Editorielle Anpassungen
Egru1, Egru2, Mprx	06.04.20	Editorielle Anpassungen
SseA, SseB, Nusi, Megr	28.09.20	Gestaltung der PL wegen Reakkreditierungsauflagen
Egru2	05.10.20	Editorielle Anpassungen, sowie Info, dass Herr Kurz die Vorlesung im WS20/21 übernimmt. Die SL wird von Prof. Ellrich betreut.
Aarb	02.11.20	Verdeutlichung, dass das Kolloquium eine unbenotete SL ist.
Diüt, Disi	02.11.20	Korrektur: Diüt findet im WS statt; Disi im SS.
Recht2	20.11.20	Genannte Inhalte wurden an gelebte Inhalte der Vorlesung angepasst.
SseX	20.11.20	Korrektur: SseX findet im SS statt.
SseA, SseB, Megr, Nusi	11.12.20	Versionsfehler. Anpassung der Prüfungsform. Akkreditierungsauflagen.
SseA, SseB,	01.03.21	Anpassung wegen Änderungen bedingt durch digitale Lehre.
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.
Itsc	07.05.21	Das Modul IT-Sicherheit wird im Folgenden mit dem Kürzel ITSEC geführt.
Egru1, Egru2	19.08.21	Eintragung des jeweiligen Lehrenden.

Digi, Mpro, Hapo	24.08.21	Literaturempfehlung wurde angepasst
Robo	26.09.21	Klausurdauer geändert
SseA, SseB	01.03.22	Detailanpassungen
Rete	01.03.22	Geringfügige Anpassungen (editoriell, inhaltlich)
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.
SseA, SseB	21.04.22	Editorielle Änderungen.
Stnd	21.07.22	Aufnahme eines nicht-technischen Wahlfaches
Amos	21.07.22	Hinweis auf Änderung der Prüfungsordnung.
Bprx	22.07.22	Betonung, dass es sich bei der Betreuten Praxis sich um eine Studienleistung handelt.
Robo	22.07.22	Angebot auch für B-WI.
Alda	28.09.22	Prof. Marx ist für das Modul verantwortlich.
IMSK	29.09.22	Aufnahme des technischen Wahlfachs Integration mikroelektronischer Schaltungen Kompakt
IMES1, IMES2	21.01.23	Imes1 & Imes2 ersetzt Imes, Imes1 ersetzt Imsk, Veränderung der Nummerierung passend zur aktuellen PO.
MALE	21.01.23	Neuaufnahme des Moduls in den Katalog der technischen Wahlpflichtfächer.
DASC	21.01.23	Neuaufnahme des Moduls in den Katalog der technischen Wahlpflichtfächer.
PDYM	21.01.23	Inhalte und Lernergebnisse angepasst.
Megr	10.02.23	Inhalte und Lernergebnisse angepasst.
Anät, Diüt, Disi	04.03.23	Inhalte und Lernergebnisse angepasst.
Elme1, Elme2, Egru2	06.03.23	Inhalte und Lernergebnisse angepasst.
Mpip, Mprx, Ingp	06.03.23	Anteile gemäß gültiger Prüfungsordnung vom 01.03.23 eingearbeitet.
Egru1, Egru2	14.03.23	Editorielle Änderungen
BWL1, BWL2	27.02.24	Korrektur der Kontaktzeit von 60 h auf 30 h
DIGI, MPRO, HAPO	27.02.24	Kleinere inhaltliche Anpassungen
ESB1, ESB2, EEC1	27.02.24	Kleinere inhaltliche Anpassungen und detailliertere Erläuterungen zur Zensurfindung
DIÜT, ANÜT, DISI	27.02.24	Klausur von 90 auf 120 Min. geändert, kleinere Anpassungen
Pdym, Rete, Megr	27.02.24	Kleinere inhaltliche Anpassungen
Egru1, Egru2, Mprx, Elme1, Elme2	04.03.24	Kleinere Änderungen
Mprx, Ingp	16.03.24	Änderungen an verschiedenen Stellen
Seng	04.09.24	Prof. Kulesz übernimmt die Veranstaltung
Bprx	04.09.24	Kleinere editorielle Änderungen
Kone, Rear	04.09.24	Prof. Graffi übernimmt die Veranstaltungen
Squal	04.09.24	Prof. Kulesz übernimmt die Veranstaltung
Male, Dasc, Kigru	04.09.24	Zu den Modulen werden im WS24/25 keine Veranstaltungen angeboten.

Mspr, Sprx	09.09.24	Kleine editorielle Änderungen.
Squal	09.09.24	Anpassung von Kürzel Squal zu Kürzung Squal (Vereinheitlichung mit B-IN).
Sprx, Ingp	17.09.24	Rückänderung von Bezeichnung Sprx in Ingp
Sprx, Ingp	15.10.24	Rückänderung von Bezeichnung Sprx in Ingp
Bprx	22.10.24	Ergänzung von Betreute Praxis zu Betreute Praxis/Praxisphase
Mint	26.02.25	Modul neu eingebracht
Imes, lmsk	26.02.25	Moduleinträge gelöscht
Megr	26.02.25	Kleine editorielle Änderungen
Imes2	26.02.25	Hinweis, dass Imes2 vorerst nicht angeboten wird.
Seng/Swen	26.02.25	Änderung des Kürzels, Änderungen inhaltlicher Art eingebracht.
Egru1	26.02.25	Änderung zu den Lehrenden, Lehrender des SS25 erwähnt
Egru2	26.02.25	Änderung zu den Lehrenden, Lehrender des SS25 erwähnt