



Modulhandbuch

Bachelor of Science (B.Sc.)

Informatik-Ingenieurwesen

Kohorte: Wintersemester 2019

Stand: 2. November 2019

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Inhaltsverzeichnis | 2 |
| Studiengangsbeschreibung | 3 |
| Fachmodule der Kernqualifikation | 7 |
| Modul M0561: Diskrete Algebraische Strukturen | 7 |
| Modul M0575: Prozedurale Programmierung | 9 |
| Modul M0577: Nichttechnische Ergänzungskurse im Bachelor | 13 |
| Modul M0743: Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder | 16 |
| Modul M0850: Mathematik I | 19 |
| Modul M0547: Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente | 24 |
| Modul M0624: Automata Theory and Formal Languages | 27 |
| Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre | 30 |
| Modul M0851: Mathematik II | 34 |
| Modul M1432: Objektorientierte Programmierung | 38 |
| Modul M1423: Algorithmen und Datenstrukturen | 41 |
| Modul M0662: Numerische Mathematik I | 43 |
| Modul M0834: Computernetworks and Internet Security | 46 |
| Modul M0730: Technische Informatik | 48 |
| Modul M0853: Mathematik III | 51 |
| Modul M1441: Seminare Informatik-Ingenieurwesen | 55 |
| Modul M0672: Signale und Systeme | 58 |
| Modul M0803: Embedded Systems | 62 |
| Modul M0727: Stochastik | 64 |
| Modul M0675: Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden | 67 |
| Modul M1431: IIW Praktikum | 70 |
| Modul M0833: Grundlagen der Regelungstechnik | 72 |
| Fachmodule der Vertiefung I. Informatik | 77 |
| Modul M0731: Functional Programming | 77 |
| Modul M0972: Verteilte Systeme | 81 |
| Modul M0791: Rechnerarchitektur | 83 |
| Modul M0562: Berechenbarkeit und Komplexität | 86 |
| Modul M0971: Betriebssysteme | 88 |
| Modul M0754: Compiler Construction | 90 |
| Modul M0732: Software Engineering | 92 |
| Modul M1300: Software Development | 94 |
| Fachmodule der Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften | 97 |
| Modul M1235: Elektrische Energiesysteme I: Einführung in elektrische Energiesysteme | 97 |
| Modul M0760: Elektronische Bauelemente | 100 |
| Modul M0708: Elektrotechnik III: Netzwerktheorie und Transienten | 104 |
| Modul M0569: Technische Mechanik I | 107 |
| Modul M0941: Kombinatorische Strukturen und Algorithmen | 109 |
| Modul M0634: Einführung in Medizintechnische Systeme | 111 |
| Modul M0777: Halbleiterschaltungstechnik | 114 |
| Modul M0715: Löser für schwachbesetzte lineare Gleichungssysteme | 117 |
| Modul M1269: Labor Cyber-Physical Systems | 119 |
| Modul M0854: Mathematik IV | 121 |
| Modul M0567: Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder | 125 |
| Fachmodule der Vertiefung III. Fachspezifische Fokussierung | 128 |
| Modul M1433: Technischer Ergänzungskurs für IIWBS | 128 |
| Thesis | 129 |
| Modul M-001: Bachelorarbeit | 129 |

Studiengangsbeschreibung

Inhalt

Ingenieurdisziplinen nutzen Ergebnisse der Informatik- und Mathematikforschung in immer stärkerem Ausmaß, sowohl bei der Entwicklung von Produkten als auch in den Produkten selbst. Dieser Trend wird sich durchaus noch verstärken. Neue Ergebnisse in der Informatik und Mathematik werden so zu einem wichtigen Innovationsfaktor des Ingenieurwesens und sind daher zentrale Kompetenzfelder eines Ingenieurs und einer Technischen Universität und wirken sich auch auf die Ziele des Studiengangs Informatik-Ingenieurwesen aus.

Die Ingenieurausbildung profitiert entscheidend von der Informatik, und die Informatik profitiert in erheblichem Maße von den im Ingenieurwesen verwendeten Modellierungsformen. Um für die Anforderungen der Zukunft gerüstet zu sein, ist das Ziel des Studiengangs, eine kombinierte Ausbildung in Informatik, Mathematik und Ingenieurwesen anzubieten. Hiermit liegt also ein besonders nachhaltiges Ausbildungsprinzip vor, sowohl für die Industrie als auch für die Forschung.

Informatik-Ingenieurwesen öffnet die Grenze zwischen Hard- und Software im Lichte ingenieurwissenschaftlicher Anwendungen. Entscheidungen, welche Teile eines Systems günstiger in Hardware oder besser mit Hilfe flexibler Software realisiert werden sollten, können nur auf der Basis solider Kenntnisse beider Disziplinen, sowohl der Informatik als auch des Ingenieurwesens, getroffen und ausgeführt werden. Der Studiengang hat das Ziel, in die Problemlage einzuführen und beiden wesentlichen Aspekten gerecht zu werden.

Die Ziele der Grundqualifikation bestehen darin, den Studierenden Wissen, Fertigkeiten und Kompetenzen in den Bereichen, Informatik, Mathematik und Ingenieurwesen zu vermitteln, so dass neue Wissensgebiete und damit auch neue Produkte erschlossen werden können. Wahlmöglichkeiten, die dem Ziel einer besseren Selbstbestimmung der Studierenden dienen, werden in Vertiefungen angeboten.

Berufliche Perspektiven

Ein erfolgreicher Abschluss des Bachelorstudiengangs Informatik-Ingenieurwesen an der TUHH ermöglicht neben der Aufnahme eines wissenschaftlich vertiefenden Masterstudiums in Informatik, Informatik-Ingenieurwesen oder einem angrenzenden Fach auch einen frühen Berufseinstieg in Branchen aus Handel, Industrie und Verwaltung (Berufsqualifizierung). Die Absolventen und Absolventinnen werden dann vornehmlich als Ingenieure und Systementwickler für Software und Hardware tätig sein.

Nach einer Studie des CIO-Netzwerks (<http://www.cio.de/recruiting/2916977/> ; Aufruf: 28.05.2015) aus dem Jahr 2013 sind gerade aufgrund ihrer breiten Ausbildung Informatikingenieure am Arbeitsmarkt besonders gefragt. Wir können folgern, dass der Studiengang je nach gewählter Vertiefung Informatiker mit Ingenieurhintergrund oder Ingenieure mit Informatikhintergrund ausbildet, die auf dem deutschen oder internationalen Arbeitsmarkt unabhängig von Konjunkturbewegungen sehr gute Beschäftigungsmöglichkeiten vorfinden.

Lernziele

Die gewünschten Lernergebnisse des Studiengangs richten sich nach den oben aufgeführten Zielsetzungen. Die Lernziele sind im Folgenden eingeteilt in die Kategorien Wissen, Fertigkeiten, Sozialkompetenz und Selbstständigkeit.

Wissen

Das Wissen setzt sich zusammen aus Fakten, Grundsätzen und Theorien in den Fächern Informatik, Ingenieurwesen und Mathematik.

1. Der Studierende kann bekannte zur formalen Modellierung von Anwendungsproblemen notwendige Standard-Repräsentationssprachen der Informatik und Mathematik (Logik, Automatentheorie, Formale Sprachen, Graphentheorie, Lineare Algebra, Analysis, Diskrete Algebraische Strukturen, Stochastik, Systemtheorie usw.) wiedergeben, definieren und erläutern (Syntax, Semantik, Entscheidungsprobleme).
2. Studierende können elementare Daten- und Indexstrukturen (Vektoren, Matrizen, Relationen, Bäume, Dateien, Seiten) für sequentielle Algorithmen (auch in Hardware-naher Ausprägung) wiedergeben und ihre Vor- und Nachteile für spezielle Aufgaben aufzeigen. Studierende können Algorithmen zur Lösung von Entscheidungsproblemen für formale Modellierungstechniken angeben. können den Grundaufbau von einfachen Rechensystemen auf verschiedenen Abstraktionsebenen einer Architektur wiedergeben, so dass sie darlegen können, wie Algorithmen auf konkreten Systemen ausgeführt werden.
3. Die Studierenden kennen eine ganze Reihe von klassischen Anwendungsfällen der informatisch-mathematischen Modellierungstechniken im Ingenieurbereich und können diese erläutern.
4. Studierende wissen, wie sich Probleme in kleinere Teilprobleme zerlegen lassen (reduktionistischer Ansatz) und wie Teilergebnisse zu einem Gesamtergebnis kombiniert werden. Studierende können auch Probleme, die sich durch Fehlerfortpflanzung und Fehlerakkumulierung ergeben, schildern und mit Beispielen belegen. Studierende können wiedergeben und begründen, dass sich Sicherheit, Zuverlässigkeit und Aufrechthaltung von Teilleistungen im Fehlerfall (graceful degradation) nur aus konkreten Design-Entscheidungen in einem initialen Entwurf ergeben und sich nicht im Nachhinein mit vertretbarem Aufwand in einen bestehenden Entwurf integrieren lassen.
5. Die Absolventen und Absolventinnen sind im Stande, die Bedeutung unternehmerischer Planung und Ziele zu erläutern, die Organisations- und Personalstrukturen sowie die Produktions- und Beschaffungssysteme von Unternehmen zu analysieren, preispolitische und weitere für die Systementwicklung bedeutsame Instrumente (z.B. des Marketings) einzuordnen.

Fertigkeiten

Die Fähigkeit, erlerntes Wissen anzuwenden, um Aufgaben zu bewältigen und damit Probleme zu lösen, wird in dem Studiengang Informatik-Ingenieurwesen in vielen Facetten unterstützt.

1. Studierende können formale Repräsentationssprachen entwerfen und weiterentwickeln (Syntax, Semantik, Entscheidungsprobleme), und sie können die für einfache Anwendungen notwendige Ausdrucksstärke der Formalismen einschätzen und bestimmen. Studierende können Entscheidungsprobleme verschiedener Formalismen aufeinander abbilden und damit die Ausdrucksstärke von Formalismen vergleichen.
2. Studierende können Algorithmen für Entscheidungsprobleme auf Vollständigkeit und Korrektheit bzw. Konvergenzverhalten und Approximationsgüte untersuchen, und sie können darlegen, ob ein Algorithmus optimal ist bzw. für welche Arten von Eingaben der schlimmste Fall in Bezug auf das Laufzeitverhalten eines Algorithmus auftritt.
3. Studierende können Algorithmen in Programmier- oder Hardwarebeschreibungssprachen implementieren, testen und unter Verwendung von Betriebssystemen zur Verwaltung von Betriebsmitteln sowie unter Nutzung von Datenbanken zum Management großer Datenmengen in Anwendungssysteme integrieren. Studierende können demonstrieren, dass gewünschte Zustände eines Systems erreicht werden (Steuerbarkeit, Erreichbarkeit), und dass ungewünschte Zustände in keinem Fall erreicht werden (Sicherheits- und Lebendigkeitseigenschaften). Studierende können Rechnerstrukturen in hardwarenahen Einheiten implementieren.
4. Der Studierende kann formale Modellierungstechniken für Ingenieur Anwendungen einsetzen, um einfache, prototypische Systeme zu erstellen, zu überprüfen oder zu bewerten, um damit Probleme aus einem Anwendungskontext zu lösen (als Simulation, als Datenmanagement-System, als Applikation usw.). Sie können erklären, wie Modelle, Programme und Systeme in entsprechende Einheiten niedrigerer Abstraktionsebene automatisch übersetzt werden.
5. Studierende können Schnittstellen entwerfen, die es gestatten, Systeme aus Modulen oder Schichten aufzubauen, deren Interna angepasst werden können, ohne dass sich die Schnittstellen verändern. Studierende sind in der Lage, Entwurfskriterien zu beschreiben, wie Systeme wiederverwendbar werden und auch in anderen Systemen eingesetzt werden können.

Sozialkompetenz

Die Fähigkeit und der Wille, zielorientiert mit anderen zusammen zu arbeiten, ihre Interessen und sozialen Situationen zu erfassen, sich zu verständigen und die Arbeits- und Lebenswelt mitzugestalten wird für den Studiengang Informatik-Ingenieurwesen wie folgt aufgeschlüsselt:

1. Studierende verstehen, dass Methoden der Informatik und Mathematik anwendungsübergreifend entwickelt werden und dass eine wesentliche Leistung des Informatik-Ingenieurs zum Einen in der fachgerechten Anwendung der Methoden liegt und zum Anderen darin besteht, andere (Auftraggeber, Projektpartner, Kollegen, ...) überzeugen zu können, dass eine Methode sich (in einem gewissen Sinne) optimal eignet.
2. Studierende können sich zu Teams zur Arbeit in Gruppen zusammenschließen, Teilaufgaben definieren und verteilen, zeitliche Vereinbarungen treffen, Teillösungen integrieren. Sie sind in der Lage, zu kommunizieren, sozial zu interagieren und sich bei Konflikten angemessen zu verhalten.
3. Studierenden erläutern die in einem wissenschaftlichen Aufsatz geschilderten Probleme und die im Aufsatz entwickelten Lösungen in einem Fachgebiet der Informatik oder Mathematik, bewerten die vorgeschlagenen Lösungen in einem Vortrag und reagieren auf wissenschaftliche Nachfragen, Ergänzungen und Kommentare
4. Studierenden beschreiben wissenschaftliche Fragestellungen in einem Fachgebiet der Informatik, des Ingenieurwesen oder der Mathematik und erläutern in einem Vortrag einen von ihnen entwickelten Ansatz zu dessen Lösung und reagieren dabei angemessen auf Nachfragen, Ergänzungen und Kommentare.

Kompetenz zum selbständigen Arbeiten

Das Vermögen und die Bereitschaft, eigenständig und verantwortlich zu handeln, eigenes Handeln und das Handeln anderer zu reflektieren, und auch die eigene Handlungsfähigkeit weiterzuentwickeln, zergliedert sich wie folgt in feinere Aspekte.

1. Die Studierenden bewerten selbständig Vor- und Nachteile von Repräsentationsformalismen für bestimmte Aufgaben, vergleichen verschiedene Algorithmen und Datenstrukturen sowie Programmiersprachen und Programmierwerkzeuge, und sie wählen eigenverantwortlich die jeweils beste Lösung aus.
2. Die Absolventen und Absolventinnen erarbeiten sich selbständig ein kleines, sehr klar abgegrenztes wissenschaftliches Teilgebiet, können dieses in einer Präsentation vorstellen und verfolgen aktiv die Präsentationen anderer Studierender, so dass ein interaktiver Diskurs über ein wissenschaftliches Thema entsteht.
3. Studierende integrieren sich selbständig in einen Projektkontext und übernehmen eigenverantwortlich Aufgaben in einem Software- oder Hardware-Entwicklungsprojekt.

Studiengangsstruktur

Das Curriculum des Bachelorstudiengangs Informatik-Ingenieurwesen ist wie folgt gegliedert. Neben den Pflichtkursen aus der Kernqualifikation sind aus den Bereichen Informatik bzw. Mathematik und Ingenieurwissenschaften je eine Mindestanzahl von Leistungspunkten zu belegen:

1. Kernqualifikation: 138 Leistungspunkte
2. Informatik: 12 Leistungspunkte
3. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: 6 Leistungspunkte

Zur Vertiefung des Studiums können Studierende Vorlesungen aus dem gesamten Katalog an technischen Veranstaltungen der TUHH auswählen. Insgesamt müssen 12 Leistungspunkte erreicht werden. Die Bachelorarbeit wird ebenfalls mit 12 Leistungspunkten bewertet. Damit ergibt sich ein Gesamtaufwand von 180 Leistungspunkten.

Die folgenden vier Studienverlaufspläne beschreiben spezielle Ausprägungen des IIW Bachelors

E. Eingebettete Systeme

1. Kernfächer Informatik
 - Rechnerarchitektur
 - Betriebssysteme
2. Kernfächer Mathematik & Ingenieurwissenschaften
 - Elektronische Bauelemente
3. Technische Ergänzungskurse
 - Halbleiterschaltungstechnik
 - Compilerbau

I. Intelligente Stromnetze

1. Kernfächer Informatik
 - Betriebssysteme
 - Softwareentwicklung
2. Kernfächer Mathematik & Ingenieurwissenschaften
 - Elektrische Energiesysteme I
3. Technische Ergänzungskurse
 - Theoretische Elektrotechnik I
 - Elektrotechnik III: Netzwerktheorie und Transienten

M. Medizintechnische Systeme

1. Kernfächer Informatik
 - Einführung in die Informationssicherheit
 - Software-Engineering
2. Kernfächer Mathematik & Ingenieurwissenschaften
 - Einführung in Medizintechnische Systeme
3. Technische Ergänzungskurse
 - Labor Cyber-Physical Systems
 - Rechnerarchitektur

C. Computational Foundations

1. Kernfächer Informatik
 - Funktionales Programmieren
 - Berechenbarkeit und Komplexität
2. Kernfächer Mathematik & Ingenieurwissenschaften
 - Kombinatorische Strukturen und Algorithmen
3. Technische Ergänzungskurse
 - Löser für schwachbesetzte lineare Gleichungssysteme
 - Mathematik IV

Fachmodule der Kernqualifikation

Modul M0561: Diskrete Algebraische Strukturen

Lehrveranstaltungen

| Titel | Typ | SWS | LP |
|--|--------------|-----|----|
| Diskrete Algebraische Strukturen (L0164) | Vorlesung | 2 | 3 |
| Diskrete Algebraische Strukturen (L0165) | Gruppenübung | 2 | 3 |

Modulverantwortlicher Prof. Karl-Heinz Zimmermann

Zulassungsvoraussetzungen Keine

Empfohlene Vorkenntnisse Abiturkenntnisse in Mathematik.

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht

| | |
|------------------------------|--|
| Fachkompetenz | <p>Wissen: Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> • zahlentheoretische und funktionsbasierte Modelle der Kryptographie sowie Grundlagen der linearen Codes; • den Aufbau und Struktur von Restklassenringen (Euklidische Ringe) und endlichen Körpern; • den Aufbau und die Struktur von Unter-, Summen- und Faktorstrukturen in algebraischen Gebilden sowie Homomorphismen zwischen diesen Strukturen; • den Aufbau und die Abzählung von elementaren kombinatorischen Strukturen; • die wichtigsten Beweiskonzepte der modernen Mathematik; • den Aufbau der höheren Mathematik basierend auf mathematischer Logik und Mengenlehre; • grundlegende Aspekte des Einsatzes von mathematischer Software (Computeralgebrasystem Maple) zur Lösung von algebraischen oder kombinatorischen Aufgabenstellungen. <p>Fertigkeiten: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Restklassenringen (Euklidischen Ringen) rechnen; • Unter-, Summen- und Faktorstrukturen in algebraischen Gebilden aufstellen und in ihnen rechnen sowie algebraische Strukturen durch Homomorphismen aufeinander beziehen; • elementar-kombinatorische Strukturen identifizieren und abzählen; • die Sprache der Mathematik, basierend auf Mathematischer Logik und Mengenlehre, dienstbar verwenden; • einfache, im Kontext stehende mathematische Aussagen beweisen; • einschlägige mathematische Software (Computeralgebrasystem Maple) zielgerichtet einsetzen. |
| Personale Kompetenzen | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, fachspezifische Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren. |
| <i>Selbstständigkeit</i> | Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von Fachbüchern selbständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen. |

| | |
|---|---|
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56 |
| Leistungspunkte | 6 |
| Studienleistung | Keine |
| Prüfung | Klausur |
| Prüfungsdauer und -umfang | 120 min |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung I. Mathematik: Wahlpflicht |

Lehrveranstaltung L0164: Diskrete Algebraische Strukturen

| | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Karl-Heinz Zimmermann |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | |
| Literatur | |

Lehrveranstaltung L0165: Diskrete Algebraische Strukturen

| | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 2 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Karl-Heinz Zimmermann |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

Modul M0575: Prozedurale Programmierung

Lehrveranstaltungen

| Titel | Typ | SWS | LP |
|------------------------------------|----------------|-----|----|
| Prozedurale Programmierung (L0197) | Vorlesung | 1 | 2 |
| Prozedurale Programmierung (L0201) | Hörsaalübung | 1 | 1 |
| Prozedurale Programmierung (L0202) | Laborpraktikum | 2 | 3 |

| | |
|------------------------------|----------------------|
| Modulverantwortlicher | Prof. Siegfried Rump |
|------------------------------|----------------------|

| | |
|----------------------------------|-------|
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine |
|----------------------------------|-------|

| | |
|---------------------------------|---|
| Empfohlene Vorkenntnisse | Elementare Handhabung eines PC Elementare Mathematikkenntnisse |
|---------------------------------|---|

| | |
|---|---|
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht |
|---|---|

| | |
|----------------------|--|
| Fachkompetenz | Die Studierenden erwerben folgendes Wissen: <ul style="list-style-type: none"> • Sie kennen elementare Sprachelemente der Programmiersprache C. Sie kennen die grundlegenden Datentypen und wissen um ihre Einsatzgebiete. • Sie haben ein Verständnis davon, was die Aufgaben eines Compilers, des Präprozessors und der Entwicklungsumgebung sind und wie diese interagieren. • Sie beherrschen die Einbindung und Verwendung externer Programm-Bibliotheken zur Erweiterung des Funktionsumfangs. • Sie wissen, wie man Header-Dateien verwendet und Funktionsschnittstellen festlegt, um größere Programmierprojekte kreieren zu können. • Sie haben ein Verständnis dafür, wie das implementierte Programm mit dem Betriebssystem interagiert. Dies befähigt Sie dazu, Programme zu entwickeln, welche Eingaben des Benutzers, Betriebseingaben oder auch entsprechende Dateien verarbeiten und gewünschte Ausgaben erzeugen. • Sie haben mehrere Herangehensweisen zur Implementierung häufig verwendeter Algorithmen gelernt. |
| <i>Wissen</i> | |
| <i>Fertigkeiten</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, die Komplexität eines Algorithmus zu bewerten und eine effiziente Implementierung vorzunehmen. • Die Studierenden können Algorithmen für eine Vielzahl von Funktionalitäten modellieren und programmieren. Zudem |

| | |
|---|--|
| <p>Personale Kompetenzen</p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> | <p>können Sie die Implementierung an eine vorgegebene API anpassen.</p> <p>Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie können in Kleingruppen Aufgaben gemeinsam lösen, Programmfehler analysieren und beheben und ihr erzieltes Ergebnis gemeinsam präsentieren. • Sie können sich Sachverhalte direkt am Rechner durch einfaches Ausprobieren gegenseitig klar machen. • Sie können in Kleingruppen gemeinsam eine Projektidee und -planung erarbeiten. • Sie müssen den betreuenden Tutoren ihre eigenen Lösungsansätze verständlich kommunizieren und ihre Programme präsentieren. • Die Studierenden müssen in Einzeltestaten sowie einer abschließenden Prüfung ihre Programmierfertigkeiten unter Beweis stellen und selbständig ihr erlerntes Wissen zur Lösung neuer Aufgabenstellungen anwenden. • Die Studierenden haben die Möglichkeit, ihre erlernten Fähigkeiten beim Lösen einer Vielzahl von Präsenzaufgaben zu überprüfen. • Zur effizienten Bearbeitung der Aufgaben des Praktikums teilen die Studierenden innerhalb ihrer Gruppen die Übungsaufgaben auf. Jeder Studierende muss zunächst selbständig eine Teilaufgabe lösen. |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56 |
| Leistungspunkte | 6 |
| Studienleistung | Keine |
| Prüfung | Klausur |
| Prüfungsdauer und -umfang | 90 Minuten |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | <p>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht</p> <p>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht</p> |

| Lehrveranstaltung L0197: Prozedurale Programmierung | |
|---|--|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 1 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Prof. Siegfried Rump |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • elementare Datentypen (Integer, Gleitpunktformat, ASCII-Zeichen) und ihre Abhängigkeiten von der Architektur • höhere Datentypen (Zeiger, Arrays, Strings, Strukturen, Listen) • Operatoren (arithmetische Operationen, logische Operationen, Bit-Operationen) • Kontrollflussstrukturen (bedingte Verzweigung, Schleifen, Sprünge) • Präprozessor-Direktiven (Makros, bedingte Kompilierung, modulares Design) • Funktionen (Funktionsdefinition/-interface, Rekursion, "call by value" versus "call by reference", Funktionszeiger) • essentielle Standard-Bibliotheken und -Funktionen (stdio.h, stdlib.h, math.h, string.h, time.h) • Dateikonzept, Streams • einfache Algorithmen (Sortierfunktionen, Reihenentwicklung, gleichverteilte Permutation) • Übungsprogramme zur Vertiefung der Programmierkenntnisse |
| Literatur | <p>Kernighan, Brian W (Ritchie, Dennis M.): The C programming language ISBN: 9780131103702 <i>Upper Saddle River, NJ [u.a.] : Prentice Hall PTR, 2009</i></p> <p>Sedgewick, Robert Algorithms in C ISBN: 0201316633 <i>Reading, Mass. [u.a.] : Addison-Wesley, 2007</i></p> <p>Kaiser, Ulrich (Kecher, Christoph.): C/C++: Von den Grundlagen zur professionellen Programmierung ISBN: 9783898428392 <i>Bonn : Galileo Press, 2010</i></p> <p>Wolf, Jürgen C von A bis Z : das umfassende Handbuch ISBN: 3836214113 <i>Bonn : Galileo Press, 2009</i></p> |

| Lehrveranstaltung L0201: Prozedurale Programmierung | |
|---|------------------------------------|
| Typ | Hörsaalübung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Prof. Siegfried Rump |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

| Lehrveranstaltung L0202: Prozedurale Programmierung | |
|---|------------------------------------|
| Typ | Laborpraktikum |
| SWS | 2 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Siegfried Rump |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

Modul M0577: Nichttechnische Ergänzungskurse im Bachelor

| | |
|---|--|
| Modulverantwortlicher | Dagmar Richter |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine |
| Empfohlene Vorkenntnisse | Keine |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht |
| Fachkompetenz | <p>Die Nichttechnischen Angebote (NTA)</p> <p>vermitteln die in Hinblick auf das Ausbildungsprofil der TUHH nötigen Kompetenzen, die ingenieurwissenschaftliche Fachlehre fördern aber nicht abschließend behandeln kann: Eigenverantwortlichkeit, Selbstführung, Zusammenarbeit und fachliche wie personale Leitungsbefähigung der zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure. Er setzt diese Ausbildungsziele in seiner Lehrarchitektur, den Lehr-Lern-Arrangements, den Lehrbereichen und durch Lehrangebote um, in denen sich Studierende wahlweise für spezifische Kompetenzen und ein Kompetenzniveau auf Bachelor- oder Masterebene qualifizieren können. Die Lehrangebote sind jeweils in einem Modulkatalog Nichttechnische Ergänzungskurse zusammengefasst.</p> <p>Die Lehrarchitektur</p> <p>besteht aus einem studiengangübergreifenden Pflichtstudienangebot. Durch dieses zentral konzipierte Lehrangebot wird die Profilierung der TUHH Ausbildung auch im Nichttechnischen Bereich gewährleistet.</p> <p>Die Lernarchitektur erfordert und übt eigenverantwortliche Bildungsplanung in Hinblick auf den individuellen Kompetenzaufbau ein und stellt dazu Orientierungswissen zu thematischen Schwerpunkten von Veranstaltungen bereit.</p> <p>Das über den gesamten Studienverlauf begleitend studierbare Angebot kann ggf. in ein-zwei Semestern studiert werden. Angesichts der bekannten, individuellen Anpassungsprobleme beim Übergang von Schule zu Hochschule in den ersten Semestern und um individuell geplante Auslandsemester zu fördern, wird jedoch von einer Studienfixierung in konkreten Fachsemestern abgesehen.</p> <p>Die Lehr-Lern-Arrangements</p> <p>sehen für Studierende - nach B.Sc. und M.Sc. getrennt - ein semester- und fachübergreifendes voneinander Lernen vor. Der Umgang mit Interdisziplinarität und einer Vielfalt von Lernständen in Veranstaltungen wird eingeübt - und in spezifischen Veranstaltungen gezielt gefördert.</p> <p>Die Lehrbereiche</p> <p>basieren auf Forschungsergebnissen aus den wissenschaftlichen Disziplinen Kulturwissenschaften, Gesellschaftswissenschaften, Kunst, Geschichtswissenschaften, Kommunikationswissenschaften, Migrationswissenschaften, Nachhaltigkeitsforschung und aus der Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften. Über alle Studiengänge hinweg besteht im Bachelorbereich zusätzlich ab Wintersemester 2014/15 das Angebot, gezielt Betriebswirtschaftliches und Gründungswissen aufzubauen. Das Lehrangebot wird durch soft skill und Fremdsprachkurse ergänzt. Hier werden insbesondere kommunikative Kompetenzen z.B. für Outgoing Engineers gezielt gefördert.</p> <p>Das Kompetenzniveau</p> <p>der Veranstaltungen in den Modulen der nichttechnischen Ergänzungskurse unterscheidet sich in Hinblick auf das zugrunde gelegte Ausbildungsziel: Diese Unterschiede spiegeln sich in den verwendeten Praxisbeispielen, in den - auf</p> |

Wissen

unterschiedliche berufliche Anwendungskontexte verweisende - Inhalten und im für M.Sc. stärker wissenschaftlich-theoretischen Abstraktionsniveau. Die Soft skills für Bachelor- und für Masterabsolventinnen/ Absolventen unterscheidet sich an Hand der im Berufsleben unterschiedlichen Positionen im Team und bei der Anleitung von Gruppen.

Fachkompetenz (Wissen)

Die Studierenden können

- ausgewählte Spezialgebiete innerhalb der jeweiligen nichttechnischen Mutterdisziplinen verorten,
- in den im Lehrbereich vertretenen Disziplinen grundlegende Theorien, Kategorien, Begrifflichkeiten, Modelle, Konzepte oder künstlerischen Techniken skizzieren,
- diese fremden Fachdisziplinen systematisch auf die eigene Disziplin beziehen, d.h. sowohl abgrenzen als auch Anschlüsse benennen,
- in Grundzügen skizzieren, inwiefern wissenschaftliche Disziplinen, Paradigmen, Modelle, Instrumente, Verfahrensweisen und Repräsentationsformen der Fachwissenschaften einer individuellen und soziokulturellen Interpretation und Historizität unterliegen,
- können Gegenstandsangemessen in einer Fremdsprache kommunizieren (sofern dies der gewählte Schwerpunkt im nichttechnischen Bereich ist).

Die Studierenden können in ausgewählten Teilbereichen

- grundlegende Methoden der genannten Wissenschaftsdisziplinen anwenden.
- technische Phänomene, Modelle, Theorien usw. aus der Perspektive einer anderen, oben erwähnten Fachdisziplin befragen.
- einfache Problemstellungen aus den behandelten Wissenschaftsdisziplinen erfolgreich bearbeiten,
- bei praktischen Fragestellungen in Kontexten, die den technischen Sach- und Fachbezug übersteigen, ihre Entscheidungen zu Organisations- und Anwendungsformen der Technik begründen.

Fertigkeiten

Personale Kompetenzen

Die Studierenden sind fähig ,

- in unterschiedlichem Ausmaß kooperativ zu lernen
- eigene Aufgabenstellungen in den o.g. Bereichen in adressatengerechter Weise in einer Partner- oder Gruppensituation zu präsentieren und zu analysieren,
- nichttechnische Fragestellungen einer Zuhörerschaft mit technischem Hintergrund verständlich darzustellen
- sich landessprachlich kompetent, kulturell angemessen und geschlechtersensibel auszudrücken (sofern dies der gewählte Schwerpunkt im NTW-Bereich ist) .

Sozialkompetenz

Die Studierenden sind in ausgewählten Bereichen in der Lage,

- die eigene Profession und Professionalität im Kontext der lebensweltlichen Anwendungsgebiete zu reflektieren,
- sich selbst und die eigenen Lernprozesse zu organisieren,
- Fragestellungen vor einem breiten Bildungshorizont zu reflektieren und verantwortlich zu entscheiden,
- sich in Bezug auf ein nichttechnisches Sachthema mündlich oder schriftlich kompetent auszudrücken.
- sich als unternehmerisches Subjekt zu organisieren, (sofern dies ein gewählter Schwerpunkt im NTW-Bereich ist).

Selbstständigkeit

| | |
|----------------------------------|---|
| | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen |
| Leistungspunkte | 6 |

Lehrveranstaltungen

Die Informationen zu den Lehrveranstaltungen entnehmen Sie dem separat veröffentlichten Modulhandbuch des Moduls.

Modul M0743: Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder

| Lehrveranstaltungen | | | |
|--|---|--------------|--------------------------------|
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder (L0675) | Vorlesung | 3 | 5 |
| Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder (L0676) | Gruppenübung | 2 | 1 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Matthias Kuhl | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | Die Studierenden kennen die grundlegenden Theorien, Zusammenhänge und Methoden der Gleichstromnetzwerke, sowie elektrischer und magnetischer Felder. Hierzu gehören insbesondere: | | |
| <i>Wissen</i> | <ul style="list-style-type: none"> • die Kirchhoffschen Regeln, • das Ohmsche Gesetz, • Methoden zur Vereinfachung und Analyse von Gleichstromnetzwerken, • die Beschreibung elektrischer und magnetischer Felder mit vektoriellen Feldgrößen, • grundlegende Materialbeziehungen, • das Gauss'sche Gesetz, • das Ampère'sche Gesetz, • das Induktionsgesetz, • die Maxwell'schen Gleichungen in Integralform, • die Begriffe und Definition des Widerstands, der Kapazität und der Induktivität. | | |
| <i>Fertigkeiten</i> | Die Studierenden können die Beziehungen zwischen Strömen und Spannungen in einfachen Gleichstromnetzwerken aufstellen, die Größen berechnen und Schaltungen dimensionieren. Sie können die Grundgesetze des elektrischen und magnetischen Felds anwenden und die Beziehung zwischen Feldgrößen aufstellen und auswerten. Widerstände, Kapazitäten und Induktivitäten einfacher Anordnungen können berechnet werden. | | |
| Personale Kompetenzen | | | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | Die Studierenden sind in der Lage, fachspezifische Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten. Sie können Konzepte erklären und anhand von Beispielen das eigene oder das Verständnis anderer überprüfen und vertiefen. | | |
| <i>Selbstständigkeit</i> | Die Studierenden sind in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand der Grundlagenliteratur selbständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen. Die Studierenden entwickeln die Ausdauer, um auch schwierigere Problemstellungen zu bearbeiten. | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Verpflichtend | Bonus | Art der Studienleistung |
| | Nein | 10 % | Übungsaufgaben |
| Prüfung | Klausur | | |

| | |
|---|---|
| Prüfungsdauer und -umfang | 120 Minuten |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht |

| Lehrveranstaltung L0675: Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder | |
|--|--|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 3 |
| LP | 5 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42 |
| Dozenten | Prof. Matthias Kuhl |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen der Widerstandsnetzwerke 2. Vereinfachung von Widerstandsnetzwerken 3. Netzwerkanalyse 4. Elektrostatisches Feld in isolierenden Medien 5. Das elektrostatische Feld 6. Stationäre Ströme in leitfähigen Medien 7. Statisches magnetisches Feld 8. Induktion und zeitabhängige Felder |
| Literatur | <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Kasper, Skript zur Vorlesung Elektrotechnik 1, 2013 2. M. Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1, Pearson Education, 2004 3. F. Moeller, H. Frohne, K.H. Löcherer, H. Müller: Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner, 2005 4. A. R. Hambley: Electrical Engineering, Principles and Applications, Pearson Education, 2008 |

| Lehrveranstaltung L0676: Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder | |
|--|---|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 2 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Matthias Kuhl |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <ol style="list-style-type: none"> 1. Spannungs- und Stromquellen 2. Ohmsches Gesetz 3. Kirchhoffsche Regeln, Strom- und Spannungsteiler 4. Ersatzquellen 5. Netzwerkanalyse 6. Superpositionsprinzip 7. Elektrisches Feld, Coulomb'sches Gesetz 8. Stationäre Ströme, Widerstandsberechnung 9. Elektrische Flussdichte, Kapazitätsberechnung 10. Stetigkeitsbedingungen, Spannung am Kondensator 11. Ampèresches Gesetz, Magnetischer Kreis 12. Kräfte im Magnetfeld 13. Induktion, Selbst- und Gegeninduktivität |
| Literatur | <ol style="list-style-type: none"> 1. Übungsaufgaben zur Elektrotechnik 1, TUHH, 2013 2. Ch. Kautz: Tutorien zur Elektrotechnik, Pearson Studium, 2010 |

Modul M0850: Mathematik I

Lehrveranstaltungen

| Titel | Typ | SWS | LP |
|---------------------------|--------------|-----|----|
| Analysis I (L1010) | Vorlesung | 2 | 2 |
| Analysis I (L1012) | Gruppenübung | 1 | 1 |
| Analysis I (L1013) | Hörsaalübung | 1 | 1 |
| Lineare Algebra I (L0912) | Vorlesung | 2 | 2 |
| Lineare Algebra I (L0913) | Gruppenübung | 1 | 1 |
| Lineare Algebra I (L0914) | Hörsaalübung | 1 | 1 |

Modulverantwortlicher | Prof. Anusch Taraz

Zulassungsvoraussetzungen | Keine

Empfohlene Vorkenntnisse | Schulmathematik

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht

| Fachkompetenz | |
|------------------------------|--|
| <i>Wissen</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können die grundlegenden Begriffe der Analysis und Linearen Algebra benennen und anhand von Beispielen erklären. • Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern. • Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben. |
| <i>Fertigkeiten</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können Aufgabenstellungen aus der Analysis und Linearen Algebra mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen. • Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren. • Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten. |
| Personale Kompetenzen | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache. • Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen. |
| <i>Selbstständigkeit</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. • Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten. |

| | |
|---|--|
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 128, Präsenzstudium 112 |
| Leistungspunkte | 8 |
| Studienleistung | Keine |
| Prüfung | Klausur |
| Prüfungsdauer und -umfang | 60 min (Analysis I) + 60 min (Lineare Algebra I) |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht |

| Lehrveranstaltung L1010: Analysis I | |
|-------------------------------------|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Grundzüge der Differential- und Integralrechnung einer Variablen: <ul style="list-style-type: none"> • Aussagen, Mengen und Funktionen • natürliche und reelle Zahlen • Konvergenz von Folgen und Reihen • Stetigkeit und Differenzierbarkeit • Mittelwertsätze • Satz von Taylor • Kurvendiskussion • Fehlerrechnung • Fixpunkt-Iterationen |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html |

| Lehrveranstaltung L1012: Analysis I | |
|-------------------------------------|---|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

| Lehrveranstaltung L1013: Analysis I | |
|-------------------------------------|---|
| Typ | Hörsaalübung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

| Lehrveranstaltung L0912: Lineare Algebra I | |
|--|--|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Anusch Taraz, Prof. Marko Lindner |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Vektoren im Anschauungsraum: Rechenregeln, inneres Produkt, Kreuzprodukt, Geraden und Ebenen • Lineare Gleichungssysteme: Gaußelimination, Matrizenprodukt, lineare Systeme, inverse Matrizen, Kongruenztransformationen, Block-Matrizen, Determinanten • Orthogonale Projektion im \mathbb{R}^n, Gram-Schmidt-Orthonormalisierung <p>Die Veranstaltung ist inhaltlich mit dem Modul "Mechanik I" so verzahnt, dass die Lineare Algebra die Verfahren rechtzeitig vermittelt, die für die Mechanik gebraucht werden. Umgekehrt, liefert die Mechanik regelmäßig den Anwendungsbezug für die Mathematik.</p> <p>Es werden Matlab-Demonstratoren in der Vorlesung und zum Download bereitgestellt, um die Vorlesungsinhalte besser zu visualisieren und praktisch ausprobieren zu können.</p> |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • T. Arens u.a. : Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2009 • W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994 • W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994 • G. Strang: Lineare Algebra, Springer-Verlag, 2003 • G. und S. Teschl: Mathematik für Informatiker, Band 1, Springer-Verlag, 2013 |

| Lehrveranstaltung L0913: Lineare Algebra I | |
|--|--|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Prof. Anusch Taraz, Prof. Marko Lindner |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Vektoren im Anschauungsraum: Rechenregeln, inneres Produkt, Kreuzprodukt, Geraden und Ebenen • Allgemeine Vektorräume: Teilräume, Euklidische Vektorräume • Lineare Gleichungssysteme: Gaußelimination, Matrizenprodukt, lineare Systeme, inverse Matrizen, Kongruenztransformationen, LR-Zerlegung, Block-Matrizen, Determinanten <p>Die Veranstaltung ist inhaltlich mit dem Modul "Mechanik I" so verzahnt, dass die Lineare Algebra die Verfahren rechtzeitig vermittelt, die für die Mechanik gebraucht werden. Umgekehrt, liefert die Mechanik regelmäßig den Anwendungsbezug für die Mathematik.</p> <p>Es werden Matlab-Demonstratoren in der Vorlesung und zum Download bereitgestellt, um die Vorlesungsinhalte besser zu visualisieren und praktisch ausprobieren zu können.</p> <p>Zusätzlich zu den Präsenzübungen werden Online-Tests eingesetzt, die sowohl den Studierenden als auch den Lehrenden Feedback zum Lernstand geben.</p> |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • T. Arens u.a. : Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2009 • W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994 • W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994 |

| Lehrveranstaltung L0914: Lineare Algebra I | |
|--|------------------------------------|
| Typ | Hörsaalübung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Dr. Christian Seifert |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

Modul M0547: Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente

| Lehrveranstaltungen | | | |
|---|--|------------|-----------|
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente (L0178) | Vorlesung | 3 | 5 |
| Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente (L0179) | Gruppenübung | 2 | 1 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Christian Becker | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | Elektrotechnik I Mathematik I Gleichstromnetzwerke, komplexe Zahlen | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | <p><i>Wissen</i></p> <p>Die Studierenden können die grundlegende Theorien, Zusammenhänge und Methoden der Wechselstromlehre erklären. Sie können das Verhalten von linearen Netzwerken mit Hilfe der komplexen Notation von Spannungen und Strömen beschreiben. Sie können einen Überblick über die Anwendungen der Wechselstromlehre im Bereich der elektrischen Energietechnik geben. Sie können das Verhalten einfacher passiver und aktiver Bauelemente sowie deren Anwendung in einfachen Schaltungen erläutern.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>Die Studierenden können einfache Wechselstrom-Netzwerke mit Hilfe der komplexen Notation von Spannungen und Strömen berechnen. Sie können einschätzen, welche prinzipiellen Effekte in einem Wechselstrom-Netzwerk auftauchen können. Sie können einfache Schaltkreise wie Schwingkreise, Filter und Anpassnetzwerke quantitativ analysieren und dimensionieren. Sie können die wesentlichen Elemente eines elektrischen Energieversorgungssystems (Übertrager, Leitung, Blindleistungskompensation, Mehrphasensystem) in ihrer Sinnhaftigkeit begründen und in ihren Grundzügen planen.</p> | | |
| Personale Kompetenzen | <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus den angegebenen Literaturquellen zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Online-Tests, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. Sie können ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen (z.B. Elektrotechnik I und Mathematik) verknüpfen.</p> | | |

| | | | |
|---|---|--------------|--------------------------------|
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Verpflichtend | Bonus | Art der Studienleistung |
| | Nein | 10 % | Midterm |
| Prüfung | Klausur | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | 90 - 150 Minuten | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht | | |

| Lehrveranstaltung L0178: Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente | |
|--|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 3 |
| LP | 5 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42 |
| Dozenten | Prof. Christian Becker |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Netzwerkverhalten bei allgemeinen Zeitabhängigkeiten - Darstellung und Eigenschaften von Sinussignalen - RLC-Elemente bei Wechselstrom/Wechselspannung - RLC-Elemente in komplexer Darstellung - Leistung in Wechselstrom-Netzwerken, Blindleistungskompensation - Ortskurven und Bode-Diagramme - Wechselstrommesstechnik - Schwingkreise, Filter, elektrische Leitungen - Übertrager, Drehstrom, Energiewandler - Einfache nichtlineare und aktive Bauelemente |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - M. Albach, "Elektrotechnik", Pearson Studium (2011) - T. Harriehausen, D. Schwarzenau, "Moeller Grundlagen der Elektrotechnik", Springer (2013) - R. Kories, H. Schmidt-Walter, "Taschenbuch der Elektrotechnik", Harri Deutsch (2010) - C. Kautz, "Tutorien zur Elektrotechnik", Pearson (2009) - A. Hambley, "Electrical Engineering: Principles and Applications", Pearson (2013) - R. Dorf, "The Electrical Engineering Handbook", CRC (2006) |

| Lehrveranstaltung L0179: Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente | |
|--|---|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 2 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Christian Becker |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Netzwerkverhalten bei allgemeinen Zeitabhängigkeiten - Darstellung und Eigenschaften von Sinussignalen - RLC-Elemente bei Wechselstrom/Wechselspannung - RLC-Elemente in komplexer Darstellung - Leistung in Wechselstrom-Netzwerken, Blindleistungskompensation - Ortskurven und Bode-Diagramme - Wechselstrommesstechnik - Schwingkreise, Filter, elektrische Leitungen - Übertrager, Drehstrom, Energiewandler - Einfache nichtlineare und aktive Bauelemente |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - M. Albach, "Elektrotechnik", Pearson Studium (2011) - T. Harriehausen, D. Schwarzenau, "Moeller Grundlagen der Elektrotechnik", Springer (2013) - R. Kories, H. Schmidt-Walter, "Taschenbuch der Elektrotechnik", Harri Deutsch (2010) - C. Kautz, "Tutorien zur Elektrotechnik", Pearson (2009) - A. Hambley, "Electrical Engineering: Principles and Applications", Pearson (2013) - R. Dorf, "The Electrical Engineering Handbook", CRC (2006) |

Modul M0624: Automata Theory and Formal Languages

Lehrveranstaltungen

| Titel | Typ | SWS | LP |
|---|--------------|-----|----|
| Automatentheorie und Formale Sprachen (L0332) | Vorlesung | 2 | 4 |
| Automatentheorie und Formale Sprachen (L0507) | Gruppenübung | 2 | 2 |

| | |
|------------------------------|--------------------|
| Modulverantwortlicher | Prof. Tobias Knopp |
|------------------------------|--------------------|

| | |
|----------------------------------|------|
| Zulassungsvoraussetzungen | None |
|----------------------------------|------|

| | |
|---------------------------------|--|
| Empfohlene Vorkenntnisse | <p>Participating students should be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> - specify algorithms for simple data structures (such as, e.g., arrays) to solve computational problems - apply propositional logic and predicate logic for specifying and understanding mathematical proofs - apply the knowledge and skills taught in the module Discrete Algebraic Structures |
|---------------------------------|--|

| | |
|---|---|
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht |
|---|---|

| | |
|------------------------------|--|
| Fachkompetenz | <p>Students can explain syntax, semantics, and decision problems of propositional logic, and they are able to give algorithms for solving decision problems. Students can show correspondences to Boolean algebra. Students can describe which application problems are hard to represent with propositional logic, and therefore, the students can motivate predicate logic, and define syntax, semantics, and decision problems for this representation formalism. Students can explain unification and resolution for solving the predicate logic SAT decision problem. Students can also describe syntax, semantics, and decision problems for various kinds of temporal logic, and identify their application areas. The participants of the course can define various kinds of finite automata and can identify relationships to logic and formal grammars. The spectrum that students can explain ranges from deterministic and nondeterministic finite automata and pushdown automata to Turing machines. Students can name those formalism for which nondeterminism is more expressive than determinism. They are also able to demonstrate which decision problems require which expressivity, and, in addition, students can transform decision problems w.r.t. one formalism into decision problems w.r.t. other formalisms. They understand that some formalisms easily induce algorithms whereas others are best suited for specifying systems and their properties. Students can describe the relationships between formalisms such as logic, automata, or grammars.</p> |
| <i>Wissen</i> | |
| <i>Fertigkeiten</i> | <p>Students can apply propositional logic as well as predicate logic resolution to a given set of formulas. Students analyze application problems in order to derive propositional logic, predicate logic, or temporal logic formulas to represent them. They can evaluate which formalism is best suited for a particular application problem, and they can demonstrate the application of algorithms for decision problems to specific formulas. Students can also transform nondeterministic automata into deterministic ones, or derive grammars from automata and vice versa. They can show how parsers work, and they can apply algorithms for the language emptiness problem in case of infinite words.</p> |
| Personale Kompetenzen | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | |
| <i>Selbstständigkeit</i> | |

| | |
|---|--|
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56 |
| Leistungspunkte | 6 |
| Studienleistung | Keine |
| Prüfung | Klausur |
| Prüfungsdauer und -umfang | 90 min |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht |

Lehrveranstaltung L0332: Automata Theory and Formal Languages

| | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 4 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Tobias Knopp |
| Sprachen | EN |
| Zeitraum | SoSe |

| | |
|---------------|--|
| Inhalt | <ol style="list-style-type: none"> 1. Propositional logic, Boolean algebra, propositional resolution, SAT-2KNF 2. Predicate logic, unification, predicate logic resolution 3. Temporal Logics (LTL, CTL) 4. Deterministic finite automata, definition and construction 5. Regular languages, closure properties, word problem, string matching 6. Nondeterministic automata: Rabin-Scott transformation of nondeterministic into deterministic automata 7. Epsilon automata, minimization of automata, elimination of e-edges, uniqueness of the minimal automaton (modulo renaming of states) 8. Myhill-Nerode Theorem: Correctness of the minimization procedure, equivalence classes of strings induced by automata 9. Pumping Lemma for regular languages: provision of a tool which, in some cases, can be used to show that a finite automaton principally cannot be expressive enough to solve a word problem for some given language 10. Regular expressions vs. finite automata: Equivalence of formalisms, systematic transformation of representations, reductions 11. Pushdown automata and context-free grammars: Definition of pushdown automata, definition of context-free grammars, derivations, parse trees, ambiguities, pumping lemma for context-free grammars, transformation of formalisms (from pushdown automata to context-free grammars and back) 12. Chomsky normal form 13. CYK algorithm for deciding the word problem for context-free grammars 14. Deterministic pushdown automata 15. Deterministic vs. nondeterministic pushdown automata: Application for parsing, LL(k) or LR(k) grammars and parsers vs. deterministic pushdown automata, compiler compiler 16. Regular grammars 17. Outlook: Turing machines and linear bounded automata vs general and context-sensitive grammars 18. Chomsky hierarchy 19. Mealy- and Moore automata: |
|---------------|--|

| | |
|------------------|---|
| | <p>Automata with output (w/o accepting states), infinite state sequences, automata networks</p> <p>20. Omega automata: Automata for infinite input words, Büchi automata, representation of state transition systems, verification w.r.t. temporal logic specifications (in particular LTL)</p> <p>21. LTL safety conditions and model checking with Büchi automata, relationships between automata and logic</p> <p>22. Fixed points, propositional mu-calculus</p> <p>23. Characterization of regular languages by monadic second-order logic (MSO)</p> |
| Literatur | <p>1. Logik für Informatiker Uwe Schöning, Spektrum, 5. Aufl.</p> <p>2. Logik für Informatiker Martin Kreuzer, Stefan Kühling, Pearson Studium, 2006</p> <p>3. Grundkurs Theoretische Informatik, Gottfried Vossen, Kurt-Ulrich Witt, Vieweg-Verlag, 2010.</p> <p>4. Principles of Model Checking, Christel Baier, Joost-Pieter Katoen, The MIT Press, 2007</p> |

| Lehrveranstaltung L0507: Automata Theory and Formal Languages | |
|---|------------------------------------|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Tobias Knopp |
| Sprachen | EN |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

Lehrveranstaltungen

| Titel | Typ | SWS | LP |
|---|--------------|-----|----|
| Betriebswirtschaftliche Übung (L0882) | Hörsaalübung | 2 | 3 |
| Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880) | Vorlesung | 3 | 3 |

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Modulverantwortlicher | Prof. Christoph Ihl |
|------------------------------|---------------------|

| | |
|----------------------------------|-------|
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine |
|----------------------------------|-------|

| | |
|---------------------------------|--|
| Empfohlene Vorkenntnisse | Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft |
|---------------------------------|--|

| | |
|---|---|
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht |
|---|---|

| | |
|------------------------------|--|
| Fachkompetenz | <p>Die Studierenden können...</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären • grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess) • wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen • Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern • Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling) |
| <i>Wissen</i> | |
| <i>Fertigkeiten</i> | <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren • Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren • Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden • Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen • Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden • Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden. |
| <i>Personale Kompetenzen</i> | |
| Personale Kompetenzen | <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu |

| | |
|---|--|
| <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> | <p>erstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren • respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen • unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70 |
| Leistungspunkte | 6 |
| Studienleistung | Keine |
| Prüfung | Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit |
| Prüfungsdauer und -umfang | mehrere schriftliche Leistungen über das Semester verteilt |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht</p> <p>Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt</p> |

| | |
|--|---|
| | Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht |
|--|---|

Lehrveranstaltung L0882: Betriebswirtschaftliche Übung

| | |
|----------------------------------|--|
| Typ | Hörsaalübung |
| SWS | 2 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Christoph Ihl, Katharina Roedelius, Tobias Vlcek |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe/SoSe |
| Inhalt | In der betriebswirtschaftlichen Hörsaalübung werden die Inhalte der Vorlesung durch praktische Beispiele und die Anwendung der diskutierten Werkzeuge vertieft. Bei angemessener Nachfrage wird parallel auch eine Problemorientierte Lehrveranstaltung angeboten, die Studierende alternativ wählen können. Hier bearbeiten die Studierenden in Gruppen ein selbstgewähltes Projekt, das sich thematisch mit der Ausarbeitung einer innovativen Geschäftsidee aus Sicht eines etablierten Unternehmens oder Startups befasst. Auch hier sollen die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung zum praktischen Einsatz kommen. Die Gruppenarbeit erfolgt unter Anleitung eines Mentors. |
| Literatur | Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung. |

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

| | |
|----------------------------------|--|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 3 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42 |
| Dozenten | Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lüthje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe/SoSe |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL • Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft |

| | |
|------------------|---|
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung • Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain • Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit; Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme • Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse • Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing • Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik • Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen • Grundzüge des Personalmanagements • Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses • Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik • Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung • Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling • Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten <p>Neben der Vorlesung, die die Fachinhalte vermittelt, erarbeiten die Studierenden selbstständig in Gruppen einen Business-Plan für ein Gründungsprojekt. Dafür wird auch das wissenschaftliche Arbeiten und Schreiben gezielt unterstützt.</p> |
| Literatur | <p>Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008</p> <p>Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003</p> <p>Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.</p> <p>Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.</p> <p>Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.</p> <p>Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.</p> <p>Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.</p> <p>Weber, J./Weißberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.</p> |

Modul M0851: Mathematik II

| Lehrveranstaltungen | | | |
|---|--|------------|-----------|
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Analysis II (L1025) | Vorlesung | 2 | 2 |
| Analysis II (L1026) | Hörsaalübung | 1 | 1 |
| Analysis II (L1027) | Gruppenübung | 1 | 1 |
| Lineare Algebra II (L0915) | Vorlesung | 2 | 2 |
| Lineare Algebra II (L0916) | Gruppenübung | 1 | 1 |
| Lineare Algebra II (L0917) | Hörsaalübung | 1 | 1 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Anusch Taraz | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | Mathematik I | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können weitere Begriffe der Analysis und Linearen Algebra benennen und anhand von Beispielen erklären. • Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern. • Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben. • Studierende können Aufgabenstellungen aus der Analysis und Linearen Algebra mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen. • Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren. • Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten. • Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache. • Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen. • Studierende können eigenständig ihr Verständnis mathematischer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen formulieren und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. • Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten. | | |
| <i>Wissen</i> | | | |
| <i>Fertigkeiten</i> | | | |
| Personale Kompetenzen | | | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | | | |
| <i>Selbstständigkeit</i> | | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 128, Präsenzstudium 112 | | |
| Leistungspunkte | 8 | | |
| Studienleistung | Keine | | |
| Prüfung | Klausur | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | 60 min (Analysis II) + 60 min (Lineare Algebra II) | | |

| | |
|---|--|
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht |
|---|--|

| Lehrveranstaltung L1025: Analysis II | |
|--------------------------------------|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Potenzreihen und elementare Funktionen • Interpolation • Integration (bestimmte Integrale, Hauptsatz, Integrationsregeln, uneigentliche Integrale, parameterabhängige Integrale) • Anwendungen der Integralrechnung (Volumen und Mantelfläche von Rotationskörpern, Kurven und Bogenlänge, Kurvenintegrale) • numerische Quadratur • periodische Funktionen und Fourier-Reihen |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html |

| Lehrveranstaltung L1026: Analysis II | |
|--------------------------------------|---|
| Typ | Hörsaalübung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

| Lehrveranstaltung L1027: Analysis II | |
|--------------------------------------|---|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

| Lehrveranstaltung L0915: Lineare Algebra II | |
|---|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Anusch Taraz, Prof. Marko Lindner |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Vektorräume: Teilräume, Euklidische Vektorräume • Lineare Abbildungen: Basiswechsel, orthogonale Projektion, orthogonale Matrizen, Householder Matrizen • Lineare Ausgleichsprobleme: Normalgleichungen, lineare diskrete Approximation • Eigenwertaufgaben: Diagonalisierbarkeit von Matrizen, normale Matrizen, symmetrische und hermitesche Matrizen • Systeme linearer Differentialgleichungen • Matrix-Faktorisierungen: LR-Zerlegung, QR-Zerlegung, Schur-Zerlegung, Jordansche Normalform, Singulärwertzerlegung <p>Die Veranstaltung ist inhaltlich mit dem Modul "Mechanik II" so verzahnt, dass die Lineare Algebra die Verfahren rechtzeitig vermittelt, die für die Mechanik gebraucht werden. Umgekehrt, liefert die Mechanik regelmäßig den Anwendungsbezug für die Mathematik.</p> <p>Es werden Matlab-Demonstratoren in der Vorlesung und zum Download bereitgestellt, um die Vorlesungsinhalte besser zu visualisieren und praktisch ausprobieren zu können.</p> |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • T. Arens u.a. : Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2009 • W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994 • W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994 • G. Strang: Lineare Algebra, Springer-Verlag, 2003 • G. und S. Teschl: Mathematik für Informatiker, Band 1, Springer-Verlag, 2013 |

| Lehrveranstaltung L0916: Lineare Algebra II | |
|---|--|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Prof. Anusch Taraz, Prof. Marko Lindner |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Abbildungen: Basiswechsel, orthogonale Projektion, orthogonale Matrizen, Householder Matrizen • Lineare Ausgleichsprobleme: QR-Zerlegung, Normalgleichungen, lineare diskrete Approximation • Eigenwertaufgaben: Diagonalisierbarkeit von Matrizen, normale Matrizen, symmetrische und hermitesche Matrizen, Jordansche Normalform, Singulärwertzerlegung • Systeme linearer Differentialgleichungen <p>Die Veranstaltung ist inhaltlich mit dem Modul "Mechanik II" so verzahnt, dass die Lineare Algebra die Verfahren rechtzeitig vermittelt, die für die Mechanik gebraucht werden. Umgekehrt, liefert die Mechanik regelmäßig den Anwendungsbezug für die Mathematik.</p> <p>Es werden Matlab-Demonstratoren in der Vorlesung und zum Download bereitgestellt, um die Vorlesungsinhalte besser zu visualisieren und praktisch ausprobieren zu können.</p> <p>Zusätzlich zu den Präsenzübungen werden Online-Tests eingesetzt, die sowohl den Studierenden als auch den Lehrenden Feedback zum Lernstand geben.</p> |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994 • W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994 |

| Lehrveranstaltung L0917: Lineare Algebra II | |
|---|--|
| Typ | Hörsaalübung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Prof. Anusch Taraz, Prof. Marko Lindner, Dr. Christian Seifert |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

Modul M1432: Objektorientierte Programmierung

Lehrveranstaltungen

| Titel | Typ | SWS | LP |
|---|--|------------|-----------|
| Objektorientierte Programmierung (L2169) | Vorlesung | 2 | 2 |
| Objektorientierte Programmierung (L2170) | Hörsaalübung | 1 | 1 |
| Objektorientierte Programmierung (L2171) | Laborpraktikum | 2 | 3 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Tobias Knopp | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | Veranstaltung Prozedurale Programmierung oder gleichwertige Programmierkenntnisse in imperativer Programmierung | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | Die Studenten haben ein grundlegendes Verständnis über die objektorientierte und die generische Programmierung erworben und können diese in eigenen Programmierprojekten umsetzen. Sie können eigene Klassenhierarchien erstellen und verschiedene Formen der Vererbung unterscheiden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis des Polymorphismus und können zwischen Laufzeit- und Compilierzeit-Polymorphismus unterscheiden. Die Studenten sind mit dem Konzept der Datenkapselung vertraut und können Schnittstellen in private und öffentliche Methoden unterteilen. Sie können mit Exceptions umgehen und nutzen generische Programmierung um Datenstrukturen zu verallgemeinern. Die Studenten können die Vor- und Nachteile der beiden Programmierparadigmen | | |
| <i>Wissen</i> | | | |
| Fertigkeiten | Die Studenten können eine mittelgroße Problemstellung in Teilprobleme zerlegen und darauf aufbauend eigene Klassen in einer objektorientierten Programmiersprache erstellen. Sie können dabei ein öffentliche und private Schnittstellen entwerfen und die Implementierung durch Abstraktion generisch und erweiterbar umsetzen. Sie können verschiedene Sprachkonstrukte einer modernen Programmiersprache unterscheiden und diese geeignet in der Implementierung nutzen. Sie können Unit Tests entwerfen und implementieren. | | |
| <i>Fertigkeiten</i> | | | |
| Personale Kompetenzen | Studierende können in Teams arbeiten und in Foren kommunizieren. | | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | | | |
| <i>Selbstständigkeit</i> | In Programmierpraktikum lernen die Studenten unter Aufsicht die objektorientierte Programmierung. In Übungen entwickeln sie individuell und unabhängig Lösungen und erhalten Feedback. | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Keine | | |
| Prüfung | Klausur | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | 90 min | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht | | |

| Lehrveranstaltung L2169: Objektorientierte Programmierung | |
|---|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Dozenten des SD E |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Idee der Objektorientierten Programmierung • Klassen und Objekte • Vererbung (einfach, mehrfach) • Schnittstellen (Interfaces) • Datenkapselung (private / public usw.) • Ausnahmebehandlung (Exceptions) • Generische Programmierung und deren Umsetzung im Compiler • Exkurs in die Programmierung mit dynamisch getypten Programmiersprachen |
| Literatur | Skript |

| Lehrveranstaltung L2170: Objektorientierte Programmierung | |
|---|---|
| Typ | Hörsaalübung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Dozenten des SD E |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Idee der Objektorientierten Programmierung • Klassen und Objekte • Vererbung (einfach, mehrfach) • Schnittstellen (Interfaces) • Datenkapselung (private / public usw.) • Ausnahmebehandlung (Exceptions) • Generische Programmierung und deren Umsetzung im Compiler • Exkurs in die Programmierung mit dynamisch getypten Programmiersprachen |
| Literatur | Skript |

| Lehrveranstaltung L2171: Objektorientierte Programmierung | |
|--|---|
| Typ | Laborpraktikum |
| SWS | 2 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Dozenten des SD E |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Idee der Objektorientierten Programmierung • Klassen und Objekte • Vererbung (einfach, mehrfach) • Schnittstellen (Interfaces) • Datenkapselung (private / public usw.) • Ausnahmebehandlung (Exceptions) • Generische Programmierung und deren Umsetzung im Compiler • Exkurs in die Programmierung mit dynamisch getypten Programmiersprachen |
| Literatur | Skript |

Modul M1423: Algorithmen und Datenstrukturen

Lehrveranstaltungen

| Titel | Typ | SWS | LP |
|---|---|-----|----|
| Algorithmen und Datenstrukturen (L2046) | Vorlesung | 4 | 4 |
| Algorithmen und Datenstrukturen (L2047) | Gruppenübung | 1 | 2 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Matthias Mnich | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | <i>Wissen</i> | | |
| | <i>Fertigkeiten</i> | | |
| Personale Kompetenzen | <i>Sozialkompetenz</i> | | |
| | <i>Selbstständigkeit</i> | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Keine | | |
| Prüfung | Klausur | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | 60 min | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht | | |

Lehrveranstaltung L2046: Algorithmen und Datenstrukturen

| | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 4 |
| LP | 4 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56 |
| Dozenten | Prof. Matthias Mnich |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | |
| Literatur | |

| Lehrveranstaltung L2047: Algorithmen und Datenstrukturen | |
|---|------------------------------------|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 1 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Prof. Matthias Mnich |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

Modul M0662: Numerische Mathematik I

| Lehrveranstaltungen | | | |
|---|---|------------|-----------|
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Numerische Mathematik I (L0417) | Vorlesung | 2 | 3 |
| Numerische Mathematik I (L0418) | Gruppenübung | 2 | 3 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Sabine Le Borne | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> Mathematik I + II für Ingenieurstudierende (deutsch oder englisch) oder Analysis & Lineare Algebra I + II für Technomathematiker MATLAB Grundkenntnisse | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | Studierende können | | |
| <i>Wissen</i> | <ul style="list-style-type: none"> numerische Verfahren zur Interpolation, Integration, Lösung von Ausgleichproblemen, Lösung von Eigenwertproblemen und nichtlinearen Nullstellenproblemen benennen und deren Kernideen erläutern, Konvergenzaussagen zu den numerischen Methoden wiedergeben, Aspekte der praktischen Durchführung numerischer Verfahren im Hinblick auf Rechenzeit und Speicherbedarf erklären. | | |
| <i>Fertigkeiten</i> | Studierende sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> numerische Methoden in MATLAB zu implementieren, anzuwenden und zu vergleichen, das Konvergenzverhalten numerischen Methoden in Abhängigkeit vom gestellten Problem und des verwendeten Lösungsalgorithmus zu begründen, zu gegebener Problemstellung einen geeigneten Lösungsansatz auszuwählen und durchzuführen. | | |
| Personale Kompetenzen | Studierende können | | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | <ul style="list-style-type: none"> in heterogen zusammengesetzten Teams (d.h. aus unterschiedlichen Studiengängen und mit unterschiedlichem Hintergrundwissen) zusammenarbeiten, sich theoretische Grundlagen erklären sowie bei praktischen Implementierungsaspekten der Algorithmen unterstützen. | | |
| <i>Selbstständigkeit</i> | Studierende sind fähig, <ul style="list-style-type: none"> selbst einzuschätzen, ob sie die begleitenden theoretischen und praktischen Übungsaufgaben besser allein oder im Team lösen, ihren Lernstand konkret zu beurteilen und gegebenenfalls gezielt Fragen zu stellen und Hilfe zu suchen. | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Keine | | |
| Prüfung | Klausur | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | 90 Minuten | | |
| | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht | | |

| | |
|---|---|
| Zuordnung zu folgenden Curricula | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht</p> <p>Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Computer Science: Vertiefung Computermathematik: Wahlpflicht</p> <p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht</p> <p>Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht</p> <p>Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht</p> |
|---|---|

| Lehrveranstaltung L0417: Numerische Mathematik I | |
|--|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Sabine Le Borne |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fehleranalyse: Zahldarstellung, Fehlertypen, Kondition, Stabilität 2. Interpolation: Polynom- und Splineinterpolation 3. Numerische Integration und Differentiation: Fehlerordnung, Newton-Cotes Formeln, Fehlerabschätzung, Gauss-Quadratur, adaptive Quadratur, Differenzenformel 4. Lineare Systeme: LR und Cholesky Zerlegung, Matrixnormen, Kondition 5. Lineare Ausgleichsprobleme: Normalgleichungen, Gram-Schmidt und Householder Orthogonalisierung, Singulärwertzerlegung, Regularisierung 6. Eigenwertaufgaben: Potenzmethode, inverse Iteration, QR-Algorithmus 7. Nichtlineare Gleichungssysteme: Fixpunkiteration, Nullstellenverfahren für reellwertige Funktionen, Newton und Quasi-Newton Verfahren für Systeme |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, Springer • Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer |

| Lehrveranstaltung L0418: Numerische Mathematik I | |
|---|---|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 2 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Sabine Le Borne, Dr. Jens-Peter Zemke |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

| Modul M0834: Computernetworks and Internet Security | | | |
|---|--|------------|-----------|
| Lehrveranstaltungen | | | |
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Rechnernetze und Internet-Sicherheit (L1098) | Vorlesung | 3 | 5 |
| Rechnernetze und Internet-Sicherheit (L1099) | Gruppenübung | 1 | 1 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Andreas Timm-Giel | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | None | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | Basics of Computer Science | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | | | |
| <i>Wissen</i> | Students are able to explain important and common Internet protocols in detail and classify them, in order to be able to analyse and develop networked systems in further studies and job. | | |
| <i>Fertigkeiten</i> | Students are able to analyse common Internet protocols and evaluate the use of them in different domains. | | |
| Personale Kompetenzen | | | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | | | |
| <i>Selbstständigkeit</i> | Students can select relevant parts out of high amount of professional knowledge and can independently learn and understand it. | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Keine | | |
| Prüfung | Klausur | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | 120 min | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht | | |

| Lehrveranstaltung L1098: Computer Networks and Internet Security | |
|--|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 3 |
| LP | 5 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42 |
| Dozenten | Prof. Andreas Timm-Giel, Prof. Dieter Gollmann |
| Sprachen | EN |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <p>In this class an introduction to computer networks with focus on the Internet and its security is given. Basic functionality of complex protocols are introduced. Students learn to understand these and identify common principles. In the exercises these basic principles and an introduction to performance modelling are addressed using computing tasks and (virtual) labs.</p> <p>In the second part of the lecture an introduction to Internet security is given.</p> <p>This class comprises:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Application layer protocols (HTTP, FTP, DNS) • Transport layer protocols (TCP, UDP) • Network Layer (Internet Protocol, routing in the Internet) • Data link layer with media access at the example of Ethernet • Multimedia applications in the Internet • Network management • Internet security: IPSec • Internet security: Firewalls |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Kurose, Ross, Computer Networking - A Top-Down Approach, 6th Edition, Addison-Wesley • Kurose, Ross, Computernetzwerke - Der Top-Down-Ansatz, Pearson Studium; Auflage: 6. Auflage • W. Stallings: Cryptography and Network Security: Principles and Practice, 6th edition <p>Further literature is announced at the beginning of the lecture.</p> |

| Lehrveranstaltung L1099: Computer Networks and Internet Security | |
|--|--|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Prof. Andreas Timm-Giel, Prof. Dieter Gollmann |
| Sprachen | EN |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

Modul M0730: Technische Informatik

Lehrveranstaltungen

| Titel | Typ | SWS | LP |
|-------------------------------|--------------|-----|----|
| Technische Informatik (L0321) | Vorlesung | 3 | 4 |
| Technische Informatik (L0324) | Gruppenübung | 1 | 2 |

Modulverantwortlicher Prof. Heiko Falk

Zulassungsvoraussetzungen Keine

Empfohlene Vorkenntnisse Grundkenntnisse der Elektrotechnik

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht

| | |
|------------------------------|--|
| Fachkompetenz | <p>Dieses Modul vermittelt Grundkenntnisse der Funktionsweise von Rechensystemen. Abgedeckt werden die Ebenen von der Assemblerprogrammierung bis zur Gatterebene. Das Modul behandelt folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Kombinatorische Logik: Gatter, Boolesche Algebra, Schaltfunktionen, Synthese von Schaltungen, Schaltnetze • Sequentielle Logik: Flip-Flops, Schaltwerke, systematischer Schaltwerkentwurf • Technologische Grundlagen • Rechnerarithmetik: Ganzzahlige Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division • Grundlagen der Rechnerarchitektur: Programmiermodelle, MIPS-Einzelzyklusmaschine, Pipelining • Speicher-Hardware: Speicherhierarchien, SRAM, DRAM, Caches • Ein-/Ausgabe: I/O aus Sicht der CPU, Prinzipien der Datenübergabe, Point-to-Point Verbindungen, Busse |
| <i>Wissen</i> | |
| <i>Fertigkeiten</i> | <p>Die Studierenden fassen ein Rechensystem aus der Perspektive des Architekten auf, d.h. sie erkennen die interne Struktur und den physischen Aufbau von Rechensystemen. Die Studierenden können analysieren, wie hochspezifische und individuelle Rechner aus einer Sammlung gängiger Einzelkomponenten zusammengesetzt werden. Sie sind in der Lage, die unterschiedlichen Abstraktionsebenen heutiger Rechensysteme - von Gattern und Schaltungen bis hin zu Prozessoren - zu unterscheiden und zu erklären.</p> <p>Nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Wechselwirkungen zwischen einem physischen Rechensystem und der darauf ausgeführten Software beurteilen zu können. Insbesondere sollen sie die Konsequenzen der Ausführung von Software in den hardwarenahen Schichten von der Assemblersprache bis zu Gattern erkennen können. Sie sollen so in die Lage versetzt werden, Auswirkungen unterer Schichten auf die Leistung des Gesamtsystems abzuschätzen und geeignete Optionen vorzuschlagen.</p> |
| Personale Kompetenzen | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, ähnliche Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren. |
| <i>Selbstständigkeit</i> | Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von Fachliteratur selbstständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen. |

Arbeitsaufwand in Stunden Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56

| | | | |
|---|---|--------------|--------------------------------|
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Verpflichten | Bonus | Art der Studienleistung |
| | Ja | 10 % | Übungsaufgaben |
| Prüfung | Klausur | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | 90 Minuten, Inhalte der Vorlesung und Übungen | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht | | |
| | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht | | |
| | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht | | |
| | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht | | |
| | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht | | |
| | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht | | |
| | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht | | |
| | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht | | |
| | Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht | | |
| | General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht | | |
| | General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht | | |
| | General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht | | |
| | General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht | | |
| | General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht | | |
| | General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht | | |
| | General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht | | |
| | General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht | | |
| | Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht | | |

| Lehrveranstaltung L0321: Technische Informatik | |
|---|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 3 |
| LP | 4 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42 |
| Dozenten | Prof. Heiko Falk |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Kombinatorische Logik • Sequentielle Logik • Technologische Grundlagen • Zahlendarstellungen und Rechnerarithmetik • Grundlagen der Rechnerarchitektur • Speicher-Hardware • Ein-/Ausgabe |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • A. Clements. The Principles of Computer Hardware. 3. Auflage, Oxford University Press, 2000. • A. Tanenbaum, J. Goodman. Computerarchitektur. Pearson, 2001. • D. Patterson, J. Hennessy. Rechnerorganisation und -entwurf. Elsevier, 2005. |

| Lehrveranstaltung L0324: Technische Informatik | |
|---|------------------------------------|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 1 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Prof. Heiko Falk |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

Modul M0853: Mathematik III

Lehrveranstaltungen

| Titel | Typ | SWS | LP |
|---|--------------|-----|----|
| Analysis III (L1028) | Vorlesung | 2 | 2 |
| Analysis III (L1029) | Gruppenübung | 1 | 1 |
| Analysis III (L1030) | Hörsaalübung | 1 | 1 |
| Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) (L1031) | Vorlesung | 2 | 2 |
| Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) (L1032) | Gruppenübung | 1 | 1 |
| Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) (L1033) | Hörsaalübung | 1 | 1 |

| | |
|------------------------------|--------------------|
| Modulverantwortlicher | Prof. Anusch Taraz |
|------------------------------|--------------------|

| | |
|----------------------------------|-------|
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine |
|----------------------------------|-------|

| | |
|---------------------------------|-------------------|
| Empfohlene Vorkenntnisse | Mathematik I + II |
|---------------------------------|-------------------|

| | |
|---|---|
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht |
|---|---|

| | |
|------------------------------|--|
| Fachkompetenz | <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können die grundlegenden Begriffe aus dem Gebiet der Analysis und Differentialgleichungen benennen und anhand von Beispielen erklären. • Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern. • Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben. <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können Aufgabenstellungen aus dem Gebiet der Analysis und Differentialgleichungen mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen. • Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren. • Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten. |
| <i>Wissen</i> | |
| <i>Fertigkeiten</i> | |
| Personale Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache. • Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen. <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. • Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten. |
| <i>Sozialkompetenz</i> | |
| <i>Selbstständigkeit</i> | |

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 128, Präsenzstudium 112 |
|----------------------------------|--------------------------------------|

| | |
|------------------------|---|
| Leistungspunkte | 8 |
|------------------------|---|

| | |
|------------------------|-------|
| Studienleistung | Keine |
|------------------------|-------|

| | |
|----------------|---------|
| Prüfung | Klausur |
|----------------|---------|

| | |
|---|--|
| Prüfungsdauer und -umfang | 60 min (Analysis III) + 60 min (Differentialgleichungen 1) |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht |

Lehrveranstaltung L1028: Analysis III

| | |
|----------------------------------|--|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Grundzüge der Differential- und Integralrechnung mehrerer Variablen: <ul style="list-style-type: none"> • Differentialrechnung mehrerer Veränderlichen • Mittelwertsätze und Taylorscher Satz • Extremwertbestimmung • Implizit definierte Funktionen • Extremwertbestimmung bei Gleichungsnebenbedingungen • Newton-Verfahren für mehrere Variablen • Bereichsintegrale • Kurven- und Flächenintegrale • Integralsätze von Gauß und Stokes |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html |

Lehrveranstaltung L1029: Analysis III

| | |
|----------------------------------|---|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

| Lehrveranstaltung L1030: Analysis III | |
|---------------------------------------|---|
| Typ | Hörsaalübung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

| Lehrveranstaltung L1031: Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) | |
|--|--|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <p>Grundzüge der Theorie und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und elementare Methoden • Existenz und Eindeutigkeit bei Anfangswertaufgaben • Lineare Differentialgleichungen • Stabilität und qualitatives Lösungsverhalten • Randwertaufgaben und Grundbegriffe der Variationsrechnung • Eigenwertaufgaben • Numerische Verfahren zur Integration von Anfangs- und Randwertaufgaben • Grundtypen bei partiellen Differentialgleichungen |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html |

| Lehrveranstaltung L1032: Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) | |
|--|---|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

| Lehrveranstaltung L1033: Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) | |
|---|---|
| Typ | Hörsaalübung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

| Modul M1441: Seminare Informatik-Ingenieurwesen | | | |
|---|--|------------|-----------|
| Lehrveranstaltungen | | | |
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Seminar Informatik und Mathematik 1 (L2181) | Seminar | 2 | 2 |
| Seminar Informatik und Mathematik 2 (L2182) | Seminar | 2 | 2 |
| Seminar Informatik und Mathematik 3 (L2183) | Seminar | 2 | 2 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Volker Turau (sgwe) | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | Grundkenntnisse in Informatik, Mathematik und evtl. Ingenieurwissenschaften. | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | Die Studierenden wissen, wie man Grundkenntnisse aus einem rudimentären Teilgebiet der Informatik, Mathematik oder Ingenieurwissenschaften durch selbständiges Arbeiten erlangt. | | |
| <i>Wissen</i> | | | |
| <i>Fertigkeiten</i> | Die Studierenden können sich ein rudimentäres Teilgebiet aus Informatik, Mathematik oder Ingenieurwissenschaften selbständig erarbeiten. | | |
| Personale Kompetenzen | Studierende erläutern die in einem wissenschaftlichen Aufsatz geschilderten Probleme und die im Aufsatz entwickelten Lösungen in einem Fachgebiet der Informatik oder Mathematik, bewerten die vorgeschlagenen Lösungen in einem Vortrag und reagieren auf wissenschaftliche Nachfragen, Ergänzungen und Kommentare. | | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | | | |
| <i>Selbstständigkeit</i> | Die Studierenden erarbeiten sich selbständig ein kleines, sehr klar abgegrenztes wissenschaftliches Teilgebiet, können dieses in einer Präsentation vorstellen und verfolgen aktiv die Präsentationen anderer Studierender, so dass evtl. ein interaktiver Diskurs über ein wissenschaftliches Thema entsteht. | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Keine | | |
| Prüfung | Referat | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | Pro Seminar erfolgt der Scheinerwerb durch Präsentation (Seminarvortrag 20 min und Diskussion 5 min) | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht | | |

| Lehrveranstaltung L2181: Seminar Informatik und Mathematik 1 | |
|---|--|
| Typ | Seminar |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Volker Turau (sgwe), Dozenten des SD E |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | WiSe/SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden. Seminarthemen aus dem Bereich Computerorientierte Mathematik oder Informatik werden vom Veranstalter bekanntgegeben • Aktive Teilnahme an der Diskussion. |
| Literatur | Wird vom Seminarveranstalter bekanntgegeben. |

| Lehrveranstaltung L2182: Seminar Informatik und Mathematik 2 | |
|---|--|
| Typ | Seminar |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Volker Turau (sgwe), Dozenten des SD E |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | WiSe/SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden. Seminarthemen aus dem Bereich Computerorientierte Mathematik oder Informatik werden vom Veranstalter bekanntgegeben • Aktive Teilnahme an der Diskussion. |
| Literatur | Wird vom Seminarveranstalter bekanntgegeben. |

| Lehrveranstaltung L2183: Seminar Informatik und Mathematik 3 | |
|---|--|
| Typ | Seminar |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Volker Turau (sgwe), Dozenten des SD E |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | WiSe/SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden. Seminarthemen aus dem Bereich Computerorientierte Mathematik oder Informatik werden vom Veranstalter bekanntgegeben • Aktive Teilnahme an der Diskussion. |
| Literatur | Wird vom Seminarveranstalter bekanntgegeben. |

Modul M0672: Signale und Systeme

Lehrveranstaltungen

| Titel | Typ | SWS | LP |
|-----------------------------|--------------|-----|----|
| Signale und Systeme (L0432) | Vorlesung | 3 | 4 |
| Signale und Systeme (L0433) | Gruppenübung | 2 | 2 |

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Modulverantwortlicher | Prof. Gerhard Bauch |
|------------------------------|---------------------|

| | |
|----------------------------------|-------|
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine |
|----------------------------------|-------|

| | |
|---------------------------------|---|
| Empfohlene Vorkenntnisse | <p>Mathematik 1-3</p> <p>Das Modul führt in das Thema der Signal- und Systemtheorie ein. Sicherer Umgang mit grundlegenden mathematischen Methoden, wie sie in den Modulen Mathematik 1-3 vermittelt werden, wird erwartet. Darüber hinaus sind Vorkenntnisse in Grundlagen von Spektraltransformationen (Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation) zwar nützlich, aber keine Voraussetzung.</p> |
|---------------------------------|---|

| | |
|---|---|
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht |
|---|---|

| | |
|------------------------------|--|
| Fachkompetenz | |
| <i>Wissen</i> | Die Studierenden können Signale und lineare zeitinvariante (LTI) Systeme im Sinne der Signal- und Systemtheorie klassifizieren und beschreiben. Sie beherrschen die grundlegenden Integraltransformationen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systeme. Sie können deterministische Signale und Systeme in Zeit- und Bildbereich mathematisch beschreiben und analysieren. Sie verstehen elementare Operationen und Konzepte der Signalverarbeitung und können diese in Zeit- und Bildbereich beschreiben. Insbesondere verstehen Sie die mit dem Übergang vom zeitkontinuierlichen zum zeitdiskreten Signal bzw. System einhergehenden Effekte in Zeit- und Bildbereich. |
| <i>Fertigkeiten</i> | Die Studierenden können deterministische Signale und lineare zeitinvariante Systeme mit den Methoden der Signal- und Systemtheorie beschreiben und analysieren. Sie können einfache Systeme hinsichtlich wichtiger Eigenschaften wie Betrags- und Phasenfrequenzgang, Stabilität, Linearität etc. analysieren und entwerfen. Sie können den Einfluß von LTI-Systemen auf die Signaleigenschaften in Zeit- und Frequenzbereich beurteilen. |
| Personale Kompetenzen | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | Die Studierenden können fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten. |
| <i>Selbstständigkeit</i> | Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. |

| | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70 |
|----------------------------------|-------------------------------------|

| | |
|------------------------|---|
| Leistungspunkte | 6 |
|------------------------|---|

| | |
|------------------------|-------|
| Studienleistung | Keine |
|------------------------|-------|

| | |
|----------------|---------|
| Prüfung | Klausur |
|----------------|---------|

| | |
|----------------------------------|--------|
| Prüfungsdauer und -umfang | 90 min |
|----------------------------------|--------|

| | |
|--|---|
| | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik:</p> |
|--|---|

Zuordnung zu folgenden Curricula

| |
|---|
| Pflicht |
| Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht |
| Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht |
| Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht |
| Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht |
| Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht |
| Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht |
| Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht |
| Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht |
| Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht |
| Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht |
| General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht |
| General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht |
| General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht |
| General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht |
| General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht |
| General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht |
| General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht |
| General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht |
| General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht |
| General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht |
| General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht |
| Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht |
| Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht |
| Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht |

| Lehrveranstaltung L0432: Signale und Systeme | |
|--|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 3 |
| LP | 4 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42 |
| Dozenten | Prof. Gerhard Bauch |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Elementare Klassifizierung und Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systemen • Faltung • Leistung und Energie von Signalen • Korrelationsfunktionen deterministischer Signale • Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme • Signaltransformationen: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Fourier-Reihe ◦ Fourier Transformation ◦ Laplace Transformation ◦ Zeitdiskrete Fouriertransformation ◦ Diskrete Fouriertransformation (DFT), Fast Fourier Transform (FFT) ◦ Z-Transformation • Analyse und Entwurf von LTI-Systemen in Zeit- und Frequenzbereich • Grundlegende Filtertypen • Abtastung, Abtasttheorem • Grundlagen rekursiver und nicht-rekursiver zeitdiskreter Filter |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • T. Frey , M. Bossert , Signal- und Systemtheorie, B.G. Teubner Verlag 2004 • K. Kammeyer, K. Kroschel, Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag. • B. Girod ,R. Rabensteiner , A. Stenger , Einführung in die Systemtheorie, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997 • J.R. Ohm, H.D. Lüke , Signalübertragung, Springer-Verlag 8. Auflage, 2002 • S. Haykin, B. van Veen: Signals and systems. Wiley. • Oppenheim, A.S. Willsky: Signals and Systems. Pearson. • Oppenheim, R. W. Schafer: Discrete-time signal processing. Pearson. |

| Lehrveranstaltung L0433: Signale und Systeme | |
|---|------------------------------------|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Gerhard Bauch |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

Modul M0803: Embedded Systems

Lehrveranstaltungen

| Titel | Typ | SWS | LP |
|------------------------------|--------------|-----|----|
| Eingebettete Systeme (L0805) | Vorlesung | 3 | 4 |
| Eingebettete Systeme (L0806) | Gruppenübung | 1 | 2 |

| | |
|------------------------------|------------------|
| Modulverantwortlicher | Prof. Heiko Falk |
|------------------------------|------------------|

| | |
|----------------------------------|------|
| Zulassungsvoraussetzungen | None |
|----------------------------------|------|

| | |
|---------------------------------|----------------------|
| Empfohlene Vorkenntnisse | Computer Engineering |
|---------------------------------|----------------------|

| | |
|---|---|
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht |
|---|---|

| | |
|------------------------------|---|
| Fachkompetenz | <p>Embedded systems can be defined as information processing systems embedded into enclosing products. This course teaches the foundations of such systems. In particular, it deals with an introduction into these systems (notions, common characteristics) and their specification languages (models of computation, hierarchical automata, specification of distributed systems, task graphs, specification of real-time applications, translations between different models).</p> |
| <i>Wissen</i> | <p>Another part covers the hardware of embedded systems: Sensors, A/D and D/A converters, real-time capable communication hardware, embedded processors, memories, energy dissipation, reconfigurable logic and actuators. The course also features an introduction into real-time operating systems, middleware and real-time scheduling. Finally, the implementation of embedded systems using hardware/software co-design (hardware/software partitioning, high-level transformations of specifications, energy-efficient realizations, compilers for embedded processors) is covered.</p> |
| <i>Fertigkeiten</i> | <p>After having attended the course, students shall be able to realize simple embedded systems. The students shall realize which relevant parts of technological competences to use in order to obtain a functional embedded systems. In particular, they shall be able to compare different models of computations and feasible techniques for system-level design. They shall be able to judge in which areas of embedded system design specific risks exist.</p> |
| Personale Kompetenzen | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | <p>Students are able to solve similar problems alone or in a group and to present the results accordingly.</p> |
| <i>Selbstständigkeit</i> | <p>Students are able to acquire new knowledge from specific literature and to associate this knowledge with other classes.</p> |

| | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56 |
|----------------------------------|-------------------------------------|

| | |
|------------------------|---|
| Leistungspunkte | 6 |
|------------------------|---|

| Studienleistung | Verpflichten | Bonus | Art der Studienleistung | Beschreibung |
|-----------------|--------------|-------|--|--------------|
| | Ja | 10 % | Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung | |

| | |
|----------------|---------|
| Prüfung | Klausur |
|----------------|---------|

| | |
|----------------------------------|---|
| Prüfungsdauer und -umfang | 90 Minuten, Inhalte der Vorlesung und Übungen |
|----------------------------------|---|

| | |
|---|---|
| Zuordnung zu folgenden Curricula | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Computer Science: Vertiefung Computer- und Software-Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Avionik und Eingebettete Systeme: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> |
|---|---|

| | |
|--|--|
| | Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Embedded Systems: Wahlpflicht |
|--|--|

Lehrveranstaltung L0805: Embedded Systems

| | |
|----------------------------------|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 3 |
| LP | 4 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42 |
| Dozenten | Prof. Heiko Falk |
| Sprachen | EN |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Introduction • Specifications and Modeling • Embedded/Cyber-Physical Systems Hardware • System Software • Evaluation and Validation • Mapping of Applications to Execution Platforms • Optimization |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Peter Marwedel. Embedded System Design - Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems. 2nd Edition, Springer, 2012., Springer, 2012. |

Lehrveranstaltung L0806: Embedded Systems

| | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 1 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Prof. Heiko Falk |
| Sprachen | EN |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

| Modul M0727: Stochastik | | | |
|---|---|------------|-----------|
| Lehrveranstaltungen | | | |
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Stochastik (L0777) | Vorlesung | 2 | 4 |
| Stochastik (L0778) | Gruppenübung | 2 | 2 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Marko Lindner | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> • Analysis • Aussagenlogik • Diskrete Algebraische Strukturen (Kombinatorik) | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | <p>Students can explain the main definitions of probability, and they can give basic definitions of modeling elements (random variables, events, dependence, independence assumptions) used in discrete and continuous settings (joint and marginal distributions, density functions). Students can describe characteristic notions such as expected values, variance, standard deviation, and moments. Students can define decision problems and explain algorithms for solving these problems (based on the chain rule or Bayesian networks). Algorithms, or estimators as they are called, can be analyzed in terms of notions such as bias of an estimator, etc. Student can describe the main ideas of stochastic processes and explain algorithms for solving decision and computation problem for stochastic processes. Students can also explain basic statistical detection and estimation techniques.</p> <p>Students can apply algorithms for solving decision problems, and they can justify whether approximation techniques are good enough in various application contexts, i.e., students can derive estimators and judge whether they are applicable or reliable.</p> <p>- Students are able to work together (e.g. on their regular home work) in heterogeneously composed teams (i.e., teams from different study programs and background knowledge) and to present their results appropriately (e.g. during exercise class).</p> <p>- Students are capable of checking their understanding of complex concepts on their own. They can specify open questions precisely and know where to get help in solving them.</p> <p>- Students can put their knowledge in relation to the contents of other lectures.</p> <p>- Students have developed sufficient persistence to be able to work for longer periods in a goal-oriented manner on hard problems.</p> | | |
| <i>Wissen</i> | | | |
| <i>Fertigkeiten</i> | | | |
| Personale Kompetenzen | | | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | | | |
| <i>Selbstständigkeit</i> | | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Keine | | |
| Prüfung | Klausur | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | 120 min | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht | | |

| | |
|--|--|
| | Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht |
|--|--|

Lehrveranstaltung L0777: Stochastik

| | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 4 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Dr. Christian Seifert |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | SoSe |

| | |
|---------------|---|
| Inhalt | <p>Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeitsdefinitionen, bedingte Wahrscheinlichkeiten • Zufallsvariablen, Abhängigkeit und Unabhängigkeit von Wahrscheinlichkeiten • Rand- und Verbundwahrscheinlichkeiten • Verteilungs- und Dichtefunktion • Kenngrößen: Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung, Momente <p>Repräsentationsformen für Verbundwahrscheinlichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bayessche Netzwerke • Semantik, Entscheidungsprobleme, exakte und approximative Algorithmen <p>Stochastische Prozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationarität und Ergodizität • Korrelationen • Stochastische Signale • Warteschlangen <p>Detektion & Estimation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detektoren • Schätzregeln und -verfahren • Hypothesen und Verteilungstests • Stochastische Regression |
|---------------|---|

| | |
|------------------|--|
| Literatur | <ol style="list-style-type: none"> 1. Methoden der statistischen Inferenz, Likelihood und Bayes, Held, L., Spektrum 2008 2. Stochastik für Informatiker, Dümbgen, L., Springer 2003 3. Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Fahrmeir, L., Künstler R., Pigeot, I, Tutz, G., Springer 2010 4. Stochastik, Georgii, H.-O., deGruyter, 2009 5. Probability and Random Processes, Grimmett, G., Stirzaker, D., Oxford University Press, 2001 6. Programmieren mit R, Ligges, U., Springer 2008 |
|------------------|--|

| Lehrveranstaltung L0778: Stochastik | |
|--|------------------------------------|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Dr. Christian Seifert |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

Modul M0675: Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden

| | | | |
|---|---|------------|-----------|
| Lehrveranstaltungen | | | |
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden (L0442) | Vorlesung | 3 | 4 |
| Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden (L0443) | Hörsaalübung | 1 | 2 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Gerhard Bauch | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> Mathematik 1-3 Signale und Systeme | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | <p><i>Wissen</i> Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Funktionseinheiten eines Nachrichtenübertragungssystems. Sie können die einzelnen Funktionsblöcke mit Hilfe grundlegender Kenntnisse der Signal- und Systemtheorie sowie der Theorie stochastischer Prozesse beschreiben und analysieren. Sie kennen die entscheidenden Ressourcen und Bewertungskriterien der Nachrichtenübertragung und können ein elementares nachrichtentechnisches System entwerfen und beurteilen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind in der Lage, ein elementares nachrichtentechnisches System zu entwerfen und zu beurteilen. Insbesondere können Sie den Bedarf an Ressourcen wie Bandbreite und Leistung abschätzen. Sie sind in der Lage, wichtige Beurteilungskriterien wie die Bandbreiteneffizienz oder die Bitfehlerwahrscheinlichkeit elementarer Nachrichtenübertragungssysteme abzuschätzen und darauf basierend ein Übertragungsverfahren auszuwählen.</p> | | |
| Personale Kompetenzen | <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.</p> | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Keine | | |
| Prüfung | Klausur | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | 90 min | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computer- und Software-Engineering: Wahlpflicht Computer Science: Vertiefung Computermathematik: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht | | |

| Lehrveranstaltung L0442: Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden | |
|--|--|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 3 |
| LP | 4 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42 |
| Dozenten | Prof. Gerhard Bauch |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen stochastischer Prozesse • Einführung in die Nachrichtentechnik • Quadraturamplitudenmodulation • Beschreibung hochfrequenter Nachrichtenübertragung im äquivalenten Basisband • Übertragungskanäle, Kanalmodelle • Analog-Digital-Wandlung: Abtastung, Quantisierung, Pulsecodemodulation (PCM) • Grundlagen der Informationstheorie, Quellencodierung und Kanalcodierung • Digitale Basisbandübertragung: Pulsformung, Augendiagramm, 1. und 2. Nyquist-Bedingung, Matched-Filter, Detektion, Fehlerwahrscheinlichkeit • Grundlagen digitaler Modulationsverfahren |
| Literatur | <p>K. Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Teubner</p> <p>P.A. Höher: Grundlagen der digitalen Informationsübertragung, Teubner.</p> <p>M. Bossert: Einführung in die Nachrichtentechnik, Oldenbourg.</p> <p>J.G. Proakis, M. Salehi: Grundlagen der Kommunikationstechnik. Pearson Studium.</p> <p>J.G. Proakis, M. Salehi: Digital Communications. McGraw-Hill.</p> <p>S. Haykin: Communication Systems. Wiley</p> <p>J.G. Proakis, M. Salehi: Communication Systems Engineering. Prentice-Hall.</p> <p>J.G. Proakis, M. Salehi, G. Bauch, Contemporary Communication Systems. Cengage Learning.</p> |

| Lehrveranstaltung L0443: Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden | |
|---|------------------------------------|
| Typ | Hörsaalübung |
| SWS | 1 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Prof. Gerhard Bauch |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

| Modul M1431: IIW Praktikum | | | |
|---|---|------------|-----------|
| Lehrveranstaltungen | | | |
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Praktikum IIW (L2160) | Laborpraktikum | 4 | 6 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Görschwin Fey | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | Erfolgreicher Besuch der Vorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> • Prozedurale Programmierung • Algorithmen und Datenstrukturen • Eingebettete Systeme • Technische Informatik | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | Studierende lernen Werkzeuge kennen, die von Entwicklungsteams eingesetzt werden, um <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklungsabläufe zu planen • Aufgaben zu verwalten • Quellcode zu Verwalten • Software zu Testen | | |
| <i>Wissen</i> | | | |
| <i>Fertigkeiten</i> | Studierende arbeiten im Team an einem größeren Software-Projekt. Dabei werden die benötigten Fertigkeiten erlernt und praktisch angewandt, die hierfür notwendig sind. Dies sind zum Beispiel <ul style="list-style-type: none"> • die Spezifikation von Software durch nutzer-seitige Anforderungen • die Erstellung einer Software-Architektur • das gemeinsame Implementieren und Test, sowie • der Einsatz der entsprechenden Entwicklungswerkzeuge | | |
| Personale Kompetenzen | | | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | Die Teamarbeit birgt eigene Herausforderungen einerseits hinsichtlich der Interaktionen im Team andererseits auch in Bezug auf die notwendigen Absprachen bei der gemeinsamen Entwicklung von Software. Im Rahmen des Projektes erlernen Studierende die hierfür notwendigen Kompetenzen und erleben die praktischen Aspekte. | | |
| <i>Selbstständigkeit</i> | Bei der Teamarbeit ist es notwendig, die eigene Position zu vertreten, sowie die zugeteilten Aufgaben selbstständig zu übernehmen und später auch im Team vorzustellen. Ebenso müssen offene Punkte identifiziert und in das Team zurückgetragen werden, die eine gemeinsame Absprache erfordern. | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Keine | | |
| Prüfung | Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | Bewertung von Engagement, Projektbericht und Abschlussvortrag | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht | | |

| Lehrveranstaltung L2160: Praktikum IIW | |
|---|---|
| Typ | Laborpraktikum |
| SWS | 4 |
| LP | 6 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56 |
| Dozenten | NN, Dozenten des SD E |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <p>Im Rahmen des Praktikums wird ein Programm, ein Eingebettetes System oder Cyber Physical System entwickelt. Die konkrete Aufgabenstellung wird von den jeweiligen DozentInnen bestimmt. Die teilnehmenden Studierenden erarbeiten die Lösung im Team. Dabei wird ein typischer Projektablauf wie er auch in der späteren Berufspraxis vorkommt durchlaufen. Dies umfasst die Ausarbeitung einer Spezifikation, der Hardware-Software-Architektur, sowie Implementierung und Test. Die Projektplanung und die Aufgabenteilung werden von den Studierenden übernommen. Während des Projektes werden die gängigen Entwurfswerkzeuge zur Unterstützung bei Planung, Verwaltung und Realisierung eingesetzt.</p> <p>Die Gesamtzahl der 8 Semesterwochenstunden (SWS) unterteilt sich in ein wöchentliches Plenum von ca. 2 SWS und Gruppenarbeit von ca. 6 SWS.</p> |
| Literatur | <p>Wird durch die jeweiligen DozentInnen zur Verfügung gestellt.</p> <p>Supplied by the respective lecturer.</p> |

Modul M0833: Grundlagen der Regelungstechnik

Lehrveranstaltungen

| Titel | Typ | SWS | LP |
|---|--------------|-----|----|
| Grundlagen der Regelungstechnik (L0654) | Vorlesung | 2 | 4 |
| Grundlagen der Regelungstechnik (L0655) | Gruppenübung | 2 | 2 |

| | |
|------------------------------|----------------------|
| Modulverantwortlicher | Prof. Herbert Werner |
|------------------------------|----------------------|

| | |
|----------------------------------|-------|
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine |
|----------------------------------|-------|

| | |
|---------------------------------|---|
| Empfohlene Vorkenntnisse | Grundkenntnisse der Behandlung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich und der Laplace-Transformation. |
|---------------------------------|---|

| | |
|---|---|
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht |
|---|---|

| | |
|------------------------------|---|
| Fachkompetenz | |
| <i>Wissen</i> | <ul style="list-style-type: none"> Studierende können das Verhalten dynamischer Systeme in Zeit- und Frequenzbereich darstellen und interpretieren, und insbesondere die Eigenschaften Systeme 1. und 2. Ordnung erläutern. Sie können die Dynamik einfacher Regelkreise erklären und anhand von Frequenzgang und Wurzelortskurve interpretieren. Sie können das Nyquist-Stabilitätskriterium sowie die daraus abgeleiteten Stabilitätsreserven erklären. Sie können erklären, welche Rolle die Phasenreserve in der Analyse und Synthese von Regelkreisen spielt. Sie können die Wirkungsweise eines PID-Reglers anhand des Frequenzgangs interpretieren. Sie können erklären, welche Aspekte bei der digitalen Implementierung zeitkontinuierlich entworfener Regelkreise berücksichtigt werden müssen. |
| <i>Fertigkeiten</i> | <ul style="list-style-type: none"> Studierende können Modelle linearer dynamischer Systeme vom Zeitbereich in den Frequenzbereich transformieren und umgekehrt. Sie können das Verhalten von Systemen und Regelkreisen simulieren und bewerten. Sie können PID-Regler mithilfe heuristischer Einstellregeln (Ziegler-Nichols) entwerfen. Sie können anhand von Wurzelortskurve und Frequenzgang einfache Regelkreise entwerfen und analysieren. Sie können zeitkontinuierliche Modelle dynamischer Regler für die digitale Implementierung zeitdiskret approximieren. Sie beherrschen die einschlägigen Software-Werkzeuge (Matlab Control Toolbox, Simulink) für die Durchführung all dieser Aufgaben. |
| Personale Kompetenzen | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | Studierende können in kleinen Gruppen fachspezifische Fragen gemeinsam bearbeiten und ihre Reglerentwürfe experimentell testen und bewerten |
| <i>Selbstständigkeit</i> | Studierende können sich Informationen aus bereit gestellten Quellen (Skript, Software-Dokumentation, Versuchsunterlagen) beschaffen und für die Lösung gegebener Probleme verwenden. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe wöchentlicher On-Line Tests kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern |

| | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56 |
|----------------------------------|-------------------------------------|

| | |
|------------------------|---|
| Leistungspunkte | 6 |
|------------------------|---|

| | |
|------------------------|-------|
| Studienleistung | Keine |
|------------------------|-------|

| Prüfung | Klausur |
|---|---|
| Prüfungsdauer und -umfang | 120 min |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht</p> <p>Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Computer Science: Vertiefung Computermathematik: Wahlpflicht</p> <p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht</p> <p>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht</p> |

| |
|---|
| Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht |
|---|

| Lehrveranstaltung L0654: Grundlagen der Regelungstechnik | |
|--|--|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 4 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Herbert Werner |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <p>Signale und Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Systeme, Differentialgleichungen und Übertragungsfunktionen • Systeme 1. und 2. Ordnung, Pole und Nullstellen, Impulsantwort und Sprungantwort • Stabilität <p>Regelkreise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzip der Rückkopplung: Steuerung oder Regelung • Folgeregelung und Störunterdrückung • Arten der Rückführung, PID-Regelung • System-Typ und bleibende Regelabweichung • Inneres-Modell-Prinzip <p>Wurzelortskurven</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion und Interpretation von Wurzelortskurven • Wurzelortskurven von PID-Regelkreisen <p>Frequenzgang-Verfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequenzgang, Bode-Diagramm • Minimalphasige und nichtminimalphasige Systeme • Nyquist-Diagramm, Nyquist-Stabilitätskriterium, Phasenreserve und Amplitudenreserve • Loop shaping, Lead-Lag-Kompensatoren • Frequenzgang von PID-Regelkreisen <p>Totzeitsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wurzelortskurve und Frequenzgang von Totzeitsystemen • Smith-Prädiktor <p>Digitale Regelung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abtastsysteme, Differenzgleichungen • Tustin-Approximation, digitale PID-Regler <p>Software-Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Matlab, Simulink, Control Toolbox • Rechnergestützte Aufgaben zu allen Themen der Vorlesung |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Werner, H., Lecture Notes „Introduction to Control Systems“ • G.F. Franklin, J.D. Powell and A. Emami-Naeini "Feedback Control of Dynamic Systems", Addison Wesley, Reading, MA, 2009 • K. Ogata "Modern Control Engineering", Fourth Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2010 • R.C. Dorf and R.H. Bishop, "Modern Control Systems", Addison Wesley, Reading, MA 2010 |

| Lehrveranstaltung L0655: Grundlagen der Regelungstechnik | |
|---|------------------------------------|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Herbert Werner |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

Fachmodule der Vertiefung I. Informatik

Modul M0731: Functional Programming

Lehrveranstaltungen

| Titel | Typ | SWS | LP |
|------------------------------------|--------------|-----|----|
| Funktionales Programmieren (L0624) | Vorlesung | 2 | 2 |
| Funktionales Programmieren (L0625) | Hörsaalübung | 2 | 2 |
| Funktionales Programmieren (L0626) | Gruppenübung | 2 | 2 |

Modulverantwortlicher Prof. Sibylle Schupp

Zulassungsvoraussetzungen None

Empfohlene Vorkenntnisse Discrete mathematics at high-school level

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht

| Fachkompetenz | |
|--------------------------|---|
| <i>Wissen</i> | Students apply the principles, constructs, and simple design techniques of functional programming. They demonstrate their ability to read Haskell programs and to explain Haskell syntax as well as Haskell's read-eval-print loop. They interpret warnings and find errors in programs. They apply the fundamental data structures, data types, and type constructors. They employ strategies for unit tests of functions and simple proof techniques for partial and total correctness. They distinguish laziness from other evaluation strategies. |
| <i>Fertigkeiten</i> | Students break a natural-language description down in parts amenable to a formal specification and develop a functional program in a structured way. They assess different language constructs, make conscious selections both at specification and implementations level, and justify their choice. They analyze given programs and rewrite them in a controlled way. They design and implement unit tests and can assess the quality of their tests. They argue for the correctness of their program. |
| Personale Kompetenzen | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | Students practice peer programming with varying peers. They explain problems and solutions to their peer. They defend their programs orally. They communicate in English. |
| <i>Selbstständigkeit</i> | In programming labs, students learn under supervision (a.k.a. "Betreutes Programmieren") the mechanics of programming. In exercises, they develop solutions individually and independently, and receive feedback. |

Arbeitsaufwand in Stunden Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84

Leistungspunkte 6

| Studienleistung | Verpflichtend | Bonus | Art der Studienleistung | Beschreibung |
|-----------------|---------------|-------|-------------------------|--------------|
| | Ja | 15 % | Übungsaufgaben | |

Prüfung Klausur

Prüfungsdauer und -umfang 90 min

Zuordnung zu folgenden Curricula
 Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht
 Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung I. Informatik: Wahlpflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht
 Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht

| Lehrveranstaltung L0624: Functional Programming | |
|---|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Sibylle Schupp |
| Sprachen | EN |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Functions, Currying, Recursive Functions, Polymorphic Functions, Higher-Order Functions • Conditional Expressions, Guarded Expressions, Pattern Matching, Lambda Expressions • Types (simple, composite), Type Classes, Recursive Types, Algebraic Data Type • Type Constructors: Tuples, Lists, Trees, Associative Lists (Dictionaries, Maps) • Modules • Interactive Programming • Lazy Evaluation, Call-by-Value, Strictness • Design Recipes • Testing (axiom-based, invariant-based, against reference implementation) • Reasoning about Programs (equation-based, inductive) • Idioms of Functional Programming • Haskell Syntax and Semantics |
| Literatur | Graham Hutton, Programming in Haskell, Cambridge University Press 2007. |

| Lehrveranstaltung L0625: Functional Programming | |
|---|---|
| Typ | Hörsaalübung |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Sibylle Schupp |
| Sprachen | EN |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Functions, Currying, Recursive Functions, Polymorphic Functions, Higher-Order Functions • Conditional Expressions, Guarded Expressions, Pattern Matching, Lambda Expressions • Types (simple, composite), Type Classes, Recursive Types, Algebraic Data Type • Type Constructors: Tuples, Lists, Trees, Associative Lists (Dictionaries, Maps) • Modules • Interactive Programming • Lazy Evaluation, Call-by-Value, Strictness • Design Recipes • Testing (axiom-based, invariant-based, against reference implementation) • Reasoning about Programs (equation-based, inductive) • Idioms of Functional Programming • Haskell Syntax and Semantics |
| Literatur | Graham Hutton, Programming in Haskell, Cambridge University Press 2007. |

| Lehrveranstaltung L0626: Functional Programming | |
|---|---|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Sibylle Schupp |
| Sprachen | EN |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Functions, Currying, Recursive Functions, Polymorphic Functions, Higher-Order Functions • Conditional Expressions, Guarded Expressions, Pattern Matching, Lambda Expressions • Types (simple, composite), Type Classes, Recursive Types, Algebraic Data Type • Type Constructors: Tuples, Lists, Trees, Associative Lists (Dictionaries, Maps) • Modules • Interactive Programming • Lazy Evaluation, Call-by-Value, Strictness • Design Recipes • Testing (axiom-based, invariant-based, against reference implementation) • Reasoning about Programs (equation-based, inductive) • Idioms of Functional Programming • Haskell Syntax and Semantics |
| Literatur | Graham Hutton, Programming in Haskell, Cambridge University Press 2007. |

| Modul M0972: Verteilte Systeme | | | |
|---|---|------------|-----------|
| Lehrveranstaltungen | | | |
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Verteilte Systeme (L1155) | Vorlesung | 2 | 3 |
| Verteilte Systeme (L1156) | Gruppenübung | 2 | 3 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Volker Turau | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> • Prozedurales Programmieren • Objektorientiertes Programmieren mit Java • Rechnernetze • Socket Programmierung | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | <p><i>Wissen</i></p> <p>Studierende können die wichtigsten Abstraktion von Verteilten Systemen erklären (Marshalling, Proxy, Dienst, Adresse, Entfernter Aufruf, synchrones/asynchrones System). Sie sind in der Lage, die Vor- und Nachteile verschiedener Arten von Interprozesskommunikation zu beschreiben. Sie kennen die wichtigsten Architekturvarianten von Verteilten Systemen einschließlich ihrer Vor- und Nachteile. Die Teilnehmer sind in der Lage, mindestens drei Synchronisationsverfahren zu beschreiben.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>Studierende können auf unterschiedliche Arten verteilte Systeme realisieren. Dabei können sie folgende Methoden verwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenes Protokoll entwerfen und mittels TCP umsetzen • HTTP als entfernten Aufruf nutzen • RMI als Middleware nutzen | | |
| Personale Kompetenzen | <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Keine | | |
| Prüfung | Klausur | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | 120 min | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Computer Science: Vertiefung Computer- und Software-Engineering: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung I. Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht | | |

| Lehrveranstaltung L1155: Verteilte Systeme | |
|---|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Volker Turau |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Architekturen für verteilte Systeme • HTTP: Einfacher entfernter Aufruf • Client-Server Architekturen • Entfernter Aufruf • Remote Method Invocation (RMI) • Synchronisierung • Verteiltes Caching • Namensdienste • Verteilte Dateisysteme |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Verteilte Systeme – Prinzipien und Paradigmen, Andrew S. Tanenbaum, Maarten van Steen, Pearson Studium • Verteilte Systeme, G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, 2005, Pearson Studium |

| Lehrveranstaltung L1156: Verteilte Systeme | |
|---|------------------------------------|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 2 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Volker Turau |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

Modul M0791: Rechnerarchitektur

Lehrveranstaltungen

| Titel | Typ | SWS | LP |
|----------------------------|--|-----|----|
| Rechnerarchitektur (L0793) | Vorlesung | 2 | 3 |
| Rechnerarchitektur (L0794) | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung | 2 | 2 |
| Rechnerarchitektur (L1864) | Gruppenübung | 1 | 1 |

Modulverantwortlicher Prof. Heiko Falk

Zulassungsvoraussetzungen Keine

Empfohlene Vorkenntnisse Modul "Technische Informatik"

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht

| | |
|------------------------------|---|
| Fachkompetenz | In diesem Modul werden fortgeschrittene Konzepte der Rechnerarchitektur vorgestellt. Am Anfang steht ein breiter Überblick über mögliche Programmiermodelle, wie sie für Universalrechner aber auch für spezielle Maschinen (z.B. Signalprozessoren) entwickelt wurden. Anschließend werden prinzipielle Aspekte der Mikroarchitektur von Prozessoren behandelt. Der Schwerpunkt liegt hierbei insbesondere auf dem sogenannten Pipelining und den in diesem Zusammenhang angewandten Methoden zur Beschleunigung der Befehlsausführung. Die Studierenden lernen Mechanismen zum dynamischen Scheduling, zur Sprungvorhersage, zu superskalaren Architekturen und zu Speicher-Hierarchien kennen. |
| <i>Wissen</i> | |
| Fertigkeiten | Die Studierenden sind in der Lage, den Aufbau eines Prozessors zu erklären. Sie kennen die verschiedenen Architekturprinzipien und Programmiermodelle. Die Studierenden untersuchen verschiedene Strukturen von Pipeline-Architekturen und sind in der Lage, deren Konzepte zu erklären und im Hinblick auf Kriterien wie Performance und Energieeffizienz zu analysieren. Sie bewerten unterschiedliche Speicherarchitekturen, kennen parallele Rechnerarchitekturen und können zwischen Befehls- und Datenparallelität unterscheiden. |
| <i>Fertigkeiten</i> | |
| Personale Kompetenzen | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, ähnliche Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren. |
| <i>Selbstständigkeit</i> | Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von Fachliteratur selbstständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen. |

Arbeitsaufwand in Stunden Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70

Leistungspunkte 6

| Studienleistung | Verpflichtend | Bonus | Art der Studienleistung | Beschreibung |
|-----------------|---------------|-------|-------------------------|--|
| | Nein | 15 % | | Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung |

Prüfung Klausur

Prüfungsdauer und -umfang 90 Min., Vorlesungsstoff + 4 Testate zur PBL "Rechnerarchitektur"

Zuordnung zu folgenden Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht
 Computer Science: Vertiefung Computer- und Software-Engineering: Wahlpflicht
 Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Avionik und Eingebettete Systeme: Wahlpflicht

| | |
|------------------|--|
| Curricula | General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung I. Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Embedded Systems: Wahlpflicht |
|------------------|--|

| Lehrveranstaltung L0793: Rechnerarchitektur | |
|--|--|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Heiko Falk |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Grundlagen von VHDL • Programmiermodelle • Realisierung elementarer Datentypen • Dynamisches Scheduling • Sprungvorhersage • Superskalare Maschinen • Speicher-Hierarchien <p>Die Gruppenübungen vertiefen die Vorlesungsinhalte durch Bearbeiten und Besprechen von Übungsblättern und dienen somit zur Klausur-Vorbereitung. Der praktische Umgang mit Fragestellungen aus der Rechnerarchitektur wird in der FPGA-basierten PBL zur Rechnerarchitektur vermittelt, deren Teilnahme verpflichtend ist.</p> |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • D. Patterson, J. Hennessy. Rechnerorganisation und -entwurf. Elsevier, 2005. • A. Tanenbaum, J. Goodman. Computerarchitektur. Pearson, 2001. |

| Lehrveranstaltung L0794: Rechnerarchitektur | |
|--|--|
| Typ | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Heiko Falk |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

| Lehrveranstaltung L1864: Rechnerarchitektur | |
|--|------------------------------------|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Prof. Heiko Falk |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

Modul M0562: Berechenbarkeit und Komplexität

| Lehrveranstaltungen | | | |
|---|--|------------|-----------|
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Berechenbarkeit und Komplexität (L0166) | Vorlesung | 2 | 3 |
| Berechenbarkeit und Komplexität (L0167) | Gruppenübung | 2 | 3 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Karl-Heinz Zimmermann | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | Diskrete Algebraische Strukturen sowie Automatentheorie, Logik und Formale Sprachen. | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | <p>Wissen: Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> • maschinennahe Modelle der Berechenbarkeit; • abstrakte funktionale Modelle der Berechenbarkeit; • das Konzept der universellen Berechenbarkeit und seine Beschreibung durch partiell-rekursive Funktionen; • das Konzept der Gödelisierung von Berechnungen sowie die Sätze von Kleene, Rice und Rice-Shapiro; • die Konzepte der entscheidbaren und semientscheidbaren Probleme; • die Wortprobleme in Semi-Thue-Systemen, Thue-Systemen, Halbgruppen und Post-Korrespondenz-Systemen; • Hilberts zehntes Problem; • die Komplexitätsklassen P und NP und deren Unterscheidung; • das Konzept der NP-Vollständigkeit sowie den Satz von Cook. <p>Fertigkeiten: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • maschinennahe und abstrakte Modelle der Berechenbarkeit beschreiben; • Beziehungen zwischen den einzelnen Berechenbarkeitsbegriffen herstellen; • die grundlegenden Sätze von Kleene und Rice rekapitulieren und beweisen; • das Konzept der universellen Berechenbarkeit darlegen; • entscheidbare und semientscheidbare Probleme identifizieren und deren Bezug zu ähnlichen Problemen durch Reduktion herstellen; • die Komplexitätsklassen P und NP beschreiben; • NP-vollständige Probleme lokalisieren. | | |
| Personale Kompetenzen | <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, fachspezifische Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von Fachbüchern und anderweitiger Literatur selbstständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen.</p> | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Keine | | |
| Prüfung | Mündliche Prüfung | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | 20 min | | |

| | |
|---|--|
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung I. Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht |
|---|--|

| Lehrveranstaltung L0166: Berechenbarkeit und Komplexität | |
|--|------------------------------------|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Karl-Heinz Zimmermann |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | |
| Literatur | |

| Lehrveranstaltung L0167: Berechenbarkeit und Komplexität | |
|--|------------------------------------|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 2 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Karl-Heinz Zimmermann |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | |
| Literatur | |

| Modul M0971: Betriebssysteme | | | |
|---|--|------------|-----------|
| Lehrveranstaltungen | | | |
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Betriebssysteme (L1153) | Vorlesung | 2 | 3 |
| Betriebssysteme (L1154) | Gruppenübung | 2 | 3 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Volker Turau | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> • Prozedurales Programmieren • Objekt-orientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen • Erfahrung in der Anwendung von betriebssystemnahen Werkzeugen wie Editoren, Linker, Compiler • Erfahrung im Umgang mit C-Biblotheken | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | <p><i>Wissen</i></p> <p>Studierende können die wichtigsten Abstraktion von Betriebssystem erklären (Prozess, virtueller Speicher, Datei, Deadlock, Livelock). Sie sind in der Lage, die Prozesszustände und die dazugehörigen Übergänge zu beschreiben. Sie kennen die wichtigsten Architekturvarianten von Betriebssystemen und können existierende Betriebssysteme diesen Varianten zuordnen. Die Teilnehmer sind in der Lage, nebenläufige Programm mittels Threads, conditional Variablen und Semaphoren zu erstellen. Sie können mehrere Varianten zur Realisierung von Filesystemen erläutern. Des Weiteren können sie mindestens drei Scheduling Algorithmen erläutern.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>Studierende können die POSIX Bibliotheken zur nebenläufigen Programmierung korrekt und effizient einsetzen. Sie sind in der Lage für eine Scheduling Aufgabe unter gegebenen Randbedingungen die Effeizienz eines Scheduling-Algorithmus zu beurteilen.</p> | | |
| Personale Kompetenzen | <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Keine | | |
| Prüfung | Klausur | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | 90 min | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung I. Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht | | |

| Lehrveranstaltung L1153: Betriebssysteme | |
|--|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Volker Turau |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Architekturen für Betriebssysteme • Prozesse • Nebenläufigkeit • Verklemmungen • Speicherverwaltung • Scheduling • Dateisysteme |
| Literatur | <ol style="list-style-type: none"> 1. Operating Systems, William Stallings, Pearson International Edition 2. Moderne Betriebssysteme, Andrew Tanenbaum, Pearson Studium |

| Lehrveranstaltung L1154: Betriebssysteme | |
|--|------------------------------------|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 2 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Volker Turau |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

Modul M0754: Compiler Construction

Lehrveranstaltungen

| Titel | Typ | SWS | LP |
|---|--|-----|----|
| Compilerbau (L0703) | Vorlesung | 2 | 2 |
| Compilerbau (L0704) | Gruppenübung | 2 | 4 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Sibylle Schupp | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | None | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> • Practical programming experience • Automata theory and formal languages • Functional programming or procedural programming • Object-oriented programming, algorithms, and data structures • Basic knowledge of software engineering | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | <p>Students explain the workings of a compiler and break down a compilation task in different phases. They apply and modify the major algorithms for compiler construction and code improvement. They can re-write those algorithms in a programming language, run and test them. They choose appropriate internal languages and representations and justify their choice. They explain and modify implementations of existing compiler frameworks and experiment with frameworks and tools.</p> | | |
| <i>Wissen</i> | | | |
| <i>Fertigkeiten</i> | <p>Students design and implement arbitrary compilation phases. They integrate their code in existing compiler frameworks. They organize their compiler code properly as a software project. They generalize algorithms for compiler construction to algorithms that analyze or synthesize software.</p> | | |
| Personale Kompetenzen | | | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | <p>Students develop the software in a team. They explain problems and solutions to their team members. They present and defend their software in class. They communicate in English.</p> | | |
| <i>Selbstständigkeit</i> | <p>Students develop their software independently and define milestones by themselves. They receive feedback throughout the entire project. They organize the software project so that they can assess their progress themselves.</p> | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Keine | | |
| Prüfung | Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | Software (Compiler) | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Computer Science: Vertiefung Computer- und Software-Engineering: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung I. Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht | | |

| Lehrveranstaltung L0703: Compiler Construction | |
|---|--|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Sibylle Schupp |
| Sprachen | EN |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Lexical and syntactic analysis • Semantic analysis • High-level optimization • Intermediate languages and code generation • Compilation pipeline |
| Literatur | Alfred Aho, Jeffrey Ullman, Ravi Sethi, and Monica S. Lam, Compilers: Principles, Techniques, and Tools, 2nd edition Aarne Ranta, Implementing Programming Languages, An Introduction to Compilers and Interpreters, with an appendix coauthored by Markus Forsberg, College Publications, London, 2012 |

| Lehrveranstaltung L0704: Compiler Construction | |
|---|------------------------------------|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 2 |
| LP | 4 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Sibylle Schupp |
| Sprachen | EN |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

| Modul M0732: Software Engineering | | | |
|---|--|--------------|--------------------------------|
| Lehrveranstaltungen | | | |
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Software-Engineering (L0627) | Vorlesung | 2 | 3 |
| Software-Engineering (L0628) | Gruppenübung | 2 | 3 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Sibylle Schupp | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | None | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> • Automata theory and formal languages • Procedural programming or Functional programming • Object-oriented programming, algorithms, and data structures | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | <p><i>Wissen</i></p> <p>Students explain the phases of the software life cycle, describe the fundamental terminology and concepts of software engineering, and paraphrase the principles of structured software development. They give examples of software-engineering tasks of existing large-scale systems. They write test cases for different test strategies and devise specifications or models using different notations, and critique both. They explain simple design patterns and the major activities in requirements analysis, maintenance, and project planning.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>For a given task in the software life cycle, students identify the corresponding phase and select an appropriate method. They choose the proper approach for quality assurance. They design tests for realistic systems, assess the quality of the tests, and find errors at different levels. They apply and modify non-executable artifacts. They integrate components based on interface specifications.</p> | | |
| Personale Kompetenzen | <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Students practice peer programming. They explain problems and solutions to their peer. They communicate in English.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Using on-line quizzes and accompanying material for self study, students can assess their level of knowledge continuously and adjust it appropriately. Working on exercise problems, they receive additional feedback.</p> | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Verpflichtend | Bonus | Art der Studienleistung |
| | Ja | 15 % | Übungsaufgaben |
| Prüfung | Klausur | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | 90 min | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung I. Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht | | |

| Lehrveranstaltung L0627: Software Engineering | |
|---|--|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Sibylle Schupp |
| Sprachen | EN |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Software Life Cycle Models (Waterfall, V-Model, Evolutionary Models, Incremental Models, Iterative Models, Agile Processes) • Requirements (Elicitation Techniques, UML Use Case Diagrams, Functional and Non-Functional Requirements) • Specification (Finite State Machines, Extended FSMs, Petri Nets, Behavioral UML Diagrams, Data Modeling) • Design (Design Concepts, Modules, (Agile) Design Principles) • Object-Oriented Analysis and Design (Object Identification, UML Interaction Diagrams, UML Class Diagrams, Architectural Patterns) • Testing (Blackbox Testing, Whitebox Testing, Control-Flow Testing, Data-Flow Testing, Testing in the Large) • Maintenance and Evolution (Regression Testing, Reverse Engineering, Reengineering) • Project Management (Blackbox Estimation Techniques, Whitebox Estimation Techniques, Project Plans, Gantt Charts, PERT Charts) |
| Literatur | Kassem A. Saleh, Software Engineering, J. Ross Publishing 2009. |

| Lehrveranstaltung L0628: Software Engineering | |
|---|------------------------------------|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 2 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Sibylle Schupp |
| Sprachen | EN |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

| Modul M1300: Software Development | | | |
|---|---|------------|-----------|
| Lehrveranstaltungen | | | |
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Softwareentwicklung (L1790) | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung | 2 | 5 |
| Softwareentwicklung (L1789) | Vorlesung | 1 | 1 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Sibylle Schupp | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | None | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Software Engineering • Programming Skills • Experience with Developing Small to Medium-Size Programs | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | <p><i>Wissen</i></p> <p>Students explain the fundamental concepts of agile methods, describe the process of test-driven development, and explain how continuous integration can be used in different scenarios. They give examples of selected pitfalls in software development, regarding scalability and other non-functional requirements. They write unit tests and build scripts and combine them in a corresponding integration environment. They explain major activities in requirements analysis, program comprehension, and agile project development.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>For a given task on a legacy system, students identify the corresponding parts in the system and select an appropriate method for understanding the details. They choose the proper approach of splitting a task in independent testable and extensible pieces and, thus, solve the task with proper methods for quality assurance. They design tests for legacy systems, create automated builds, and find errors at different levels. They integrate the resulting artifacts in a continuous development environment</p> | | |
| Personale Kompetenzen | <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Students discuss different design decisions in a group. They defend their solutions orally. They communicate in English.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Using accompanying tools, students can assess their level of knowledge continuously and adjust it appropriately. Within limits, they can set their own learning goals. Upon successful completion, students can identify and formulate concrete problems of software systems and propose solutions. Within this field, they can conduct independent studies to acquire the necessary competencies. They can devise plans to arrive at new solutions or assess existing ones.</p> | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 138, Präsenzstudium 42 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Keine | | |
| Prüfung | Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | Software | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Computer Science: Vertiefung Computer- und Software-Engineering: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung I. Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht | | |

| Lehrveranstaltung L1790: Software Development | |
|---|---|
| Typ | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung |
| SWS | 2 |
| LP | 5 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 122, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Sibylle Schupp |
| Sprachen | EN |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Agile Methods • Test-Driven Development and Unit Testing • Continuous Integration • Web Services • Scalability • From Defects to Failure |
| Literatur | <p>Duvall, Paul M. Continuous Integration. Pearson Education India, 2007.</p> <p>Humble, Jez, and David Farley. Continuous delivery: reliable software releases through build, test, and deployment automation. Pearson Education, 2010.</p> <p>Martin, Robert Cecil. Agile software development: principles, patterns, and practices. Prentice Hall PTR, 2003.</p> <p>http://scrum-kompakt.de/</p> <p>Myers, Glenford J., Corey Sandler, and Tom Badgett. The art of software testing. John Wiley & Sons, 2011.</p> |

| Lehrveranstaltung L1789: Software Development | |
|---|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Prof. Sibylle Schupp |
| Sprachen | EN |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Agile Methods • Test-Driven Development and Unit Testing • Continuous Integration • Web Services • Scalability • From Defects to Failure |
| Literatur | <p>Duvall, Paul M. Continuous Integration. Pearson Education India, 2007.</p> <p>Humble, Jez, and David Farley. Continuous delivery: reliable software releases through build, test, and deployment automation. Pearson Education, 2010.</p> <p>Martin, Robert Cecil. Agile software development: principles, patterns, and practices. Prentice Hall PTR, 2003.</p> <p>http://scrum-kompakt.de/</p> <p>Myers, Glenford J., Corey Sandler, and Tom Badgett. The art of software testing. John Wiley & Sons, 2011.</p> |

Fachmodule der Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften

Modul M1235: Elektrische Energiesysteme I: Einführung in elektrische Energiesysteme

| Lehrveranstaltungen | | | |
|--|--|------------|-----------|
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Elektrische Energiesysteme I: Einführung in elektrische Energiesysteme (L1670) | Vorlesung | 3 | 4 |
| Elektrische Energiesysteme I: Einführung in elektrische Energiesysteme (L1671) | Hörsaalübung | 2 | 2 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Christian Becker | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | Grundlagen der Elektrotechnik | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | Die Studierenden können einen Überblick über die konventionelle und moderne elektrische Energietechnik geben. Technologien der elektrischen Energieerzeugung, -übertragung, -speicherung und -verteilung sowie Integration von Betriebsmitteln können detailliert erläutert und kritisch bewertet werden. | | |
| <i>Wissen</i> | | | |
| <i>Fertigkeiten</i> | Mit Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, das erlernte Fachwissen in Aufgabenstellungen zur Auslegung, Integration oder Entwicklung elektrischer Energiesysteme angemessen anzuwenden und die Ergebnisse einzuschätzen und zu beurteilen. | | |
| Personale Kompetenzen | | | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | Die Studierenden können fachspezifische und fachübergreifende Diskussionen führen, Ideen weiterentwickeln und ihre eigenen Arbeitsergebnisse vor anderen vertreten. | | |
| <i>Selbstständigkeit</i> | Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über die Schwerpunkte der Vorlesung erschließen und das darin enthaltene Wissen aneignen. | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Keine | | |
| Prüfung | Klausur | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | 90 - 150 Minuten | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Vertiefung Energietechnik: Wahlpflicht Energietechnik: Vertiefung Energiesysteme: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht | | |

| Lehrveranstaltung L1670: Elektrische Energiesysteme I: Einführung in elektrische Energiesysteme | |
|--|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 3 |
| LP | 4 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42 |
| Dozenten | Prof. Christian Becker |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Entwicklungstendenzen der elektrischen Energieversorgung • Aufgaben und historische Entwicklung • symmetrische Drehstromsysteme • Grundlagen und Modellierung von Netzen <ul style="list-style-type: none"> ◦ Leitungen ◦ Transformatoren ◦ Synchronmaschinen ◦ Asynchronmaschinen ◦ Lasten und Kompensation ◦ Netzaufbau und Schaltanlagen • Grundlagen der Energieumwandlung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Elektromechanische Energiewandlung ◦ Thermodynamische Grundlagen ◦ Kraftwerkstechnik ◦ Regenerative Energieumwandlung • Netzberechnung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Netzmodellierung ◦ Lastflussrechnung ◦ Ausfallkriterium • Symmetrische Kurzschlussberechnung, Kurzschlussleistung • Netz- und Kraftwerksregelung • Netzschutz • Grundlagen der Netzplanung • Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft und -märkte |
| Literatur | K. Heuck, K.-D. Dettmann, D. Schulz: "Elektrische Energieversorgung", Vieweg + Teubner, 9. Auflage, 2013 A. J. Schwab: "Elektroenergiesysteme", Springer, 5. Auflage, 2017 R. Flosdorff: "Elektrische Energieverteilung" Vieweg + Teubner, 9. Auflage, 2008 |

| Lehrveranstaltung L1671: Elektrische Energiesysteme I: Einführung in elektrische Energiesysteme | |
|---|---|
| Typ | Hörsaalübung |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Christian Becker |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Entwicklungstendenzen der elektrischen Energieversorgung • Aufgaben und historische Entwicklung • symmetrische Drehstromsysteme • Grundlagen und Modellierung von Netzen <ul style="list-style-type: none"> ◦ Leitungen ◦ Transformatoren ◦ Synchronmaschinen ◦ Asynchronmaschinen ◦ Lasten und Kompensation ◦ Netzaufbau und Schaltanlagen • Grundlagen der Energieumwandlung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Elektromechanische Energiewandlung ◦ Thermodynamische Grundlagen ◦ Kraftwerkstechnik ◦ Regenerative Energieumwandlung • Netzberechnung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Netzmodellierung ◦ Lastflussrechnung ◦ Ausfallkriterium • Symmetrische Kurzschlussberechnung, Kurzschlussleistung • Netz- und Kraftwerksregelung • Netzschutz • Grundlagen der Netzplanung • Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft und -märkte |
| Literatur | <p>K. Heuck, K.-D. Dettmann, D. Schulz: "Elektrische Energieversorgung", Vieweg + Teubner, 9. Auflage, 2013</p> <p>A. J. Schwab: "Elektroenergiesysteme", Springer, 5. Auflage, 2017</p> <p>R. Flosdorff: "Elektrische Energieverteilung" Vieweg + Teubner, 9. Auflage, 2008</p> |

Modul M0760: Elektronische Bauelemente

Lehrveranstaltungen

| Titel | Typ | SWS | LP |
|-----------------------------------|--|-----|----|
| Elektronische Bauelemente (L0720) | Vorlesung | 3 | 4 |
| Elektronische Bauelemente (L0721) | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung | 2 | 2 |

Modulverantwortlicher Prof. Hoc Khiem Trieu

Zulassungsvoraussetzungen Keine

Empfohlene Vorkenntnisse
 Aufbau der Atome und Quantentheorie, elektrische Ströme in Festkörpern, Grundlagen der Festkörperphysik
 Erfolgreiche Teilnahme an Physik für Ingenieure und Werkstoffe der Elektrotechnik oder Veranstaltungen mit äquivalentem Inhalt

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht

| Fachkompetenz | |
|------------------------------|--|
| <i>Wissen</i> | Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> die Grundlagen der Halbleiterphysik darstellen, die Wirkprinzipien wichtiger Halbleiterbauelemente erklären, Bauelementfunktionen und Ersatzschaltbilder angeben sowie ihre Herleitung erläutern und die Grenzen der Modelle diskutieren. |
| <i>Fertigkeiten</i> | Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> Bauelemente im jeweiligen Grundbetrieb anzuwenden, eigenständig physikalische Zusammenhänge zu erkennen und Lösungen für komplexe Aufgabenstellungen zu finden. |
| Personale Kompetenzen | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | Studierende können in Gruppen Versuche planen, durchführen sowie die Ergebnisse präsentieren und vor anderen vertreten. |
| <i>Selbstständigkeit</i> | Studierende sind fähig sich eigenständig das für die Versuche notwendige Wissen mit Literatur zu erschließen. |

Arbeitsaufwand in Stunden Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70

Leistungspunkte 6

| Verpflichten | Bonus | Art der Studienleistung | Beschreibung |
|--------------|-------|-------------------------|----------------------------|
| | | | Studierenden erarbeiten in |

| | |
|---|--|
| Studienleistung | Ja 10 % Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung Kleingruppen Wissen zu einem bestimmten Thema, demonstrieren dieses in Form eines Versuches mit Präsentation und Diskussion. Darüber hinaus betreut jede Gruppe eine Übungsaufgabe, die inhaltlich zu dem jeweiligen Versuch gehört. |
| Prüfung | Klausur |
| Prüfungsdauer und -umfang | 120 min |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht |

| Lehrveranstaltung L0720: Elektronische Bauelemente | |
|--|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 3 |
| LP | 4 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42 |
| Dozenten | Prof. Hoc Khiem Trieu |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • dotierte Halbleiter (Halbleiter, Kristallstruktur, Bändermodell, Dotierung, effektive Masse, Zustandsdichte, Besetzungswahrscheinlichkeiten, Massenwirkungsgesetz, Übergänge zwischen Energieniveaus, Ladungsträgerlebensdauer, Leitungsmechanismen: Feldstrom- und Diffusionsstrom; Gleichgewicht in Halbleitern, Halbleitergleichungen) • Der pn-Übergang (Stromloser Zustand, Bandverlauf der Sperrschicht im stromlosen Zustand, Gleichstromverhalten, Herleitung der Kennlinie, Berücksichtigung der Sperrschichtrekombination, Wechselstrom- und Schaltverhalten, Durchbruchmechanismen, verschiedene Diodentypen: Zener-Diode, Tunnel-Diode, Rückwärtsdiode, Photodiode, LED, Laserdioden) • Der Bipolartransistor (Funktionsprinzip, statisches Verhalten: Berechnung von Basis-, Kollektor- und Emitterstrom, Betriebsmodi; Nichtidealitäten: reale Dotierung, Earlyeffekt, Durchbruch, Generation-Rekombinationsstrom und Hochstromeffekt; Ebers-Moll-Modell: Kennlinienfeld, Ersatzschaltbild; Frequenzantwort, Schaltverhalten, Transistor mit Heteroübergang) • Unipolare Bauelemente (Halbleiter-Randschichten: Oberflächenzustände, Austrittsarbeit, Bändermodell; Metall-Halbleiter-Kontakte: Schottky-Kontakt, Strom-Spannung-Abhängigkeit, Ohmscher Kontakt; Sperrschicht-Feldeffekt-Transistor: Funktionsprinzip, Strom-Spannungs-Kennlinie, Kleinsignal-Verhalten, Durchbruchverhalten; MESFET: Funktionsprinzip, selbstleitender und selbstsperrender MESFET; MIS-Struktur: Akkumulation, Verarmung, Inversion, starke Inversion, Flachband-Spannung, Oxidladungen, Schwellenspannung, Kapazität-Spannungs-Verhalten; MOSFET: Aufbau, Funktionsprinzip, Strom-Spannungs-Kennlinie, Frequenzverhalten, Subthreshold-Verhalten, Schwellenspannung, Bauelement-Skalierung; CMOS) |
| Literatur | <p>S.M. Sze: Semiconductor devices, Physics and Technology, John Wiley & Sons (1985). Thuselt: Physik der Halbleiterbauelemente, Springer (2011)</p> <p>T. Thille, D. Schmitt-Landsiedel: Mikroelektronik, Halbleiterbauelemente und deren Anwendung in elektronischen Schaltungen, Springer (2004)</p> <p>B.L. Anderson, R.L. Anderson: Fundamentals of Semiconductor Devices, McGraw-Hill (2005)</p> <p>D.A. Neamen: Semiconductor Physics and Devices, McGraw-Hill (2011)</p> <p>M. Shur: Introduction to Electronic Devices, John Wiley & Sons (1996)</p> <p>S.M. Sze: Physics of semiconductor devices, John Wiley & Sons (2007)</p> <p>H. Schaumburg: Halbleiter, B.G. Teubner (1991)</p> <p>A. Möschwitzer: Grundlagen der Halbleiter-&Mikroelektronik, Bd1 Elektronische Halbleiterbauelemente, Carl Hanser (1992)</p> <p>H.-G. Unger, W. Schultz, G. Weinhausen: Elektronische Bauelemente und Netzwerke I, Physikalische Grundlagen der Halbleiterbauelemente, Vieweg (1985)</p> |

| Lehrveranstaltung L0721: Elektronische Bauelemente | |
|---|--|
| Typ | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Hoc Khiem Trieu |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

Modul M0708: Elektrotechnik III: Netzwerktheorie und Transienten

| Lehrveranstaltungen | | | |
|---|--|------------|-----------|
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Netzwerktheorie (L0566) | Vorlesung | 3 | 4 |
| Netzwerktheorie (L0567) | Gruppenübung | 2 | 2 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Arne Jacob | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | Elektrotechnik I und II, Mathematik I und II | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | <p style="margin-left: 20px;"><i>Wissen</i></p> <p>Die Studierenden können die grundlegenden Berechnungsverfahren von elektrischen Netzwerken erklären. Sie kennen die Analyse linearer, mit periodischen Signalen angeregter Netzwerke, mittels Fourier-Reihenentwicklung. Sie kennen die Berechnungsmethoden von Einschaltvorgängen in linearen Netzwerken sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich. Sie können das Frequenzverhalten und die Synthese einfacher passiver Zweipol-Netzwerke erläutern.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Fertigkeiten</i></p> <p>Die Studierenden können Spannungen und Ströme in elektrischen Netzwerken, auch bei periodischer Anregung, mit Hilfe von grundlegenden Berechnungsverfahren bestimmen. Sie können sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich Einschaltvorgänge in elektrischen Netzwerken berechnen und deren Einschaltverhalten beschreiben. Sie können das Frequenzverhalten passiver Zweipol-Netzwerke analysieren und synthetisieren.</p> <p style="margin-left: 20px;">Personale Kompetenzen</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Die Studierenden können in kleinen Übungsgruppen vorlesungsrelevante Aufgaben gemeinsam bearbeiten und die selbst erarbeiteten Lösungen innerhalb der Übungsgruppe präsentieren.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Berechnungsverfahren für die zu lösenden Probleme zu erkennen und anzuwenden. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Kurzfragentests, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. Sie können ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen (z.B. Elektrotechnik I und Mathematik) verknüpfen.</p> | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Keine | | |
| Prüfung | Klausur | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | 150 min | | |
| | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht | | |

| | |
|---|---|
| Zuordnung zu folgenden Curricula | General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht |
|---|---|

| Lehrveranstaltung L0566: Netzwerktheorie | |
|---|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 3 |
| LP | 4 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42 |
| Dozenten | Prof. Arne Jacob |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Systematische Berechnung linearer, elektrischer Netzwerke - Berechnung von N-Tor-Netzwerken - Periodische Anregung von linearen Netzwerken - Einschaltvorgänge im Zeitbereich - Einschaltvorgänge im Frequenzbereich; Laplace-Transformation - Frequenzverhalten passiver Zweipol-Netzwerke |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - M. Albach, "Grundlagen der Elektrotechnik 1", Pearson Studium (2011) - M. Albach, "Grundlagen der Elektrotechnik 2", Pearson Studium (2011) - L. P. Schmidt, G. Schaller, S. Martius, "Grundlagen der Elektrotechnik 3", Pearson Studium (2011) - T. Harriehausen, D. Schwarzenau, "Moeller Grundlagen der Elektrotechnik", Springer (2013) - A. Hambley, "Electrical Engineering: Principles and Applications", Pearson (2008) - R. C. Dorf, J. A. Svoboda, "Introduction to electrical circuits", Wiley (2006) - L. Moura, I. Darwazeh, "Introduction to Linear Circuit Analysis and Modeling", Amsterdam Newnes (2005) |

| Lehrveranstaltung L0567: Netzwerktheorie | |
|---|--|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Arne Jacob |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | siehe korrespondierende Lehrveranstaltung |
| Literatur | siehe korrespondierende Lehrveranstaltung see interlocking course |

| Modul M0569: Technische Mechanik I | | | |
|---|--|------------|-----------|
| Lehrveranstaltungen | | | |
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Technische Mechanik I (L0187) | Vorlesung | 3 | 3 |
| Technische Mechanik I (L0190) | Gruppenübung | 2 | 3 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Uwe Weltin | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | Grundkenntnisse der Mathematik und Physik | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | <p><i>Wissen</i> Der Studierende kann grundlegende Zusammenhänge, Theorien und Methoden zur Berechnung der Kräfte in statisch bestimmt gelagerten Systemen starrer Körper und Grundlagen der Elastostatik benennen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Der Studierende kann Theorien und Methoden zur Berechnung der Kräfte in statisch bestimmt gelagerten Systemen starrer Körper und Grundlagen der Elastostatik anwenden.</p> <p><i>Personale Kompetenzen</i></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Der Studierende kann lösungsorientiert in heterogenen Kleingruppen arbeiten und erlernt und vertieft das gegenseitige Helfen.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Der Studierende ist fähig eigenständig Aufgaben aus dieser Lehrveranstaltung zu lösen.</p> | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Keine | | |
| Prüfung | Klausur | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | 90 min. | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Orientierungsstudium: Kernqualifikation: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht | | |

| Lehrveranstaltung L0187: Technische Mechanik I | |
|--|--|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 3 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42 |
| Dozenten | Prof. Uwe Weltin |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <p>Methoden zur Berechnung der Kräfte in statisch bestimmt gelagerten Systemen starrer Körper</p> <ul style="list-style-type: none"> • Newton-Euler-Verfahren • Energiemethoden <p>Grundlagen der Elastizitätslehre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kräfte und Verformungen in elastischen Systemen |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 1: Statik, Springer Vieweg, 2013 • Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Springer Verlag, 2011 • Gross, D; Ehlers, W.; Wriggers, P.; Schröder, J.; Müller, R.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1: Statik, Springer Vieweg, 2013 • Gross, D; Ehlers, W.; Wriggers, P.; Schröder, J.; Müller, R.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2: Elastostatik, Springer Verlag, 2011 • Hibbeler, Russel C.: Technische Mechanik 1 Statik, Pearson Studium, 2012 • Hibbeler, Russel C.: Technische Mechanik 2 Festigkeitslehre, Pearson Studium, 2013 • Hauger, W.; Mannl, V.; Wall, W.A.; Werner, E.: Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3: Statik, Elastostatik, Kinetik, Springer Verlag, 2011 |

| Lehrveranstaltung L0190: Technische Mechanik I | |
|--|------------------------------------|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 2 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Uwe Weltin |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

Modul M0941: Kombinatorische Strukturen und Algorithmen

| Lehrveranstaltungen | | | |
|--|---|------------|-----------|
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Kombinatorische Strukturen und Algorithmen (L1100) | Vorlesung | 3 | 4 |
| Kombinatorische Strukturen und Algorithmen (L1101) | Gruppenübung | 1 | 2 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Anusch Taraz | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> Mathematik I + II Diskrete Algebraische Strukturen Graphentheorie und Optimierung | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | <ul style="list-style-type: none"> Studierende können die grundlegenden Begriffe der Kombinatorik und Algorithmik benennen und anhand von Beispielen erklären. Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern. Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben. | | |
| <i>Wissen</i> | <ul style="list-style-type: none"> Studierende können Aufgabenstellungen aus der Kombinatorik und Algorithmik mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen. Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren. Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten. | | |
| <i>Fertigkeiten</i> | <ul style="list-style-type: none"> Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache. Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen. | | |
| Personale Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten. | | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | <ul style="list-style-type: none"> Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten. | | |
| <i>Selbstständigkeit</i> | <ul style="list-style-type: none"> Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten. | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Keine | | |

| | |
|---|---|
| Prüfung | Mündliche Prüfung |
| Prüfungsdauer und -umfang | 30 min |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Computer Science: Vertiefung Computer- und Software-Engineering: Wahlpflicht Computer Science: Vertiefung Computermathematik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung I. Mathematik: Wahlpflicht |

| Lehrveranstaltung L1100: Kombinatorische Strukturen und Algorithmen | |
|--|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 3 |
| LP | 4 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42 |
| Dozenten | Prof. Anusch Taraz |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Zählprobleme • Strukturelle Graphentheorie • Analyse von Algorithmen • Extremale Kombinatorik • Zufällige diskrete Strukturen |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • M. Aigner: Diskrete Mathematik, Vieweg, 6. Aufl., 2006 • J. Matoušek & J. Nešetřil: Diskrete Mathematik - Eine Entdeckungsreise, Springer, 2007 • A. Steger: Diskrete Strukturen - Band 1: Kombinatorik, Graphentheorie, Algebra, Springer, 2. Aufl. 2007 • A. Taraz: Diskrete Mathematik, Birkhäuser, 2012. |

| Lehrveranstaltung L1101: Kombinatorische Strukturen und Algorithmen | |
|--|------------------------------------|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 1 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Prof. Anusch Taraz |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | WiSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

Modul M0634: Einführung in Medizintechnische Systeme

| | | | |
|---|---|--------------|--------------------------------|
| Lehrveranstaltungen | | | |
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Einführung in Medizintechnische Systeme (L0342) | Vorlesung | 2 | 3 |
| Einführung in Medizintechnische Systeme (L0343) | Projektseminar | 2 | 2 |
| Einführung in Medizintechnische Systeme (L1876) | Hörsaalübung | 1 | 1 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Alexander Schlaefer | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | Grundlagen Mathematik (Algebra, Analysis) Grundlagen Stochastik Grundlagen Programmierung, R/Matlab | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | Die Studierenden können Funktionsprinzipien ausgewählter medizintechnischer Systeme (beispielsweise bildgebende Systeme, Assistenzsysteme im OP, medizintechnische Informationssysteme) erklären. Sie können einen Überblick über regulatorische Rahmenbedingungen und Standards in der Medizintechnik geben. | | |
| <i>Wissen</i> | | | |
| <i>Fertigkeiten</i> | Die Studierenden sind in der Lage, die Funktion eines medizintechnischen Systems im Anwendungskontext zu bewerten. | | |
| Personale Kompetenzen | | | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | Die Studierenden können in Gruppen ein medizintechnisches Thema als Projekt beschreiben, in Teilaufgaben untergliedern und gemeinsam bearbeiten. | | |
| <i>Selbstständigkeit</i> | Die Studierenden können ihren Wissensstand einschätzen und ihre Arbeitsergebnisse dokumentieren. Sie können die erzielten Ergebnisse kritisch bewerten und in geeigneter Weise präsentieren. | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Verpflichtend | Bonus | Art der Studienleistung |
| | Ja | 10 % | Schriftliche Ausarbeitung |
| | Ja | 10 % | Referat |
| Prüfung | Klausur | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | 90 Minuten | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computer- und Software-Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht | | |

| Lehrveranstaltung L0342: Einführung in Medizintechnische Systeme | |
|--|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Alexander Schlaefer |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Bildgebende Systeme - Assistenzsysteme im OP - Medizintechnische Sensorsysteme - Medizintechnische Informationssysteme - Regulatorische Rahmenbedingungen - Standards in der Medizintechnik Durch problembasiertes Lernen erfolgt die Vertiefung der Methoden aus der Vorlesung. Dies erfolgt in Form von Gruppenarbeit. |
| Literatur | Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben. |

| Lehrveranstaltung L0343: Einführung in Medizintechnische Systeme | |
|--|------------------------------------|
| Typ | Projektseminar |
| SWS | 2 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Alexander Schlaefer |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

| Lehrveranstaltung L1876: Einführung in Medizintechnische Systeme | |
|--|--|
| Typ | Hörsaalübung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Prof. Alexander Schlaefer |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Bildgebende Systeme - Assistenzsysteme im OP - Medizintechnische Sensorsysteme - Medizintechnische Informationssysteme - Regulatorische Rahmenbedingungen - Standards in der Medizintechnik <p>Durch problembasiertes Lernen erfolgt die Vertiefung der Methoden aus der Vorlesung. Dies erfolgt in Form von Gruppenarbeit.</p> |
| Literatur | Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben. |

Modul M0777: Halbleiterschaltungstechnik

| Lehrveranstaltungen | | | |
|---|--|------------|-----------|
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Halbleiterschaltungstechnik (L0763) | Vorlesung | 3 | 4 |
| Halbleiterschaltungstechnik (L0864) | Gruppenübung | 1 | 2 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Matthias Kuhl | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | Grundlagen der Elektrotechnik Elementare Grundlagen der Physik, besonders Halbleiterphysik | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | <ul style="list-style-type: none"> Studierende können die Funktionsweisen von verschiedenen MOS-Bauelementen in unterschiedlichen Schaltungen erklären. Studierende können die Funktionsweise von Analogschaltungen und deren Anwendungen erklären. Studierende können die Funktionsweise grundlegender Operationsverstärker erklären und Kenngrößen angeben. Studierende sind in der Lage, grundlegende digitale Logik-Schaltungen zu benennen und ihre Vor- und Nachteile zu diskutieren. Studierende sind in der Lage Speichertypen zu benennen, deren Funktionsweise zu erklären und Kenngrößen anzugeben. Studierende können geeignete Anwendungsbereiche von Bipolartransistoren benennen. | | |
| <i>Wissen</i> | <ul style="list-style-type: none"> Studierende können Kenngrößen von verschiedenen MOS-Bauelementen berechnen und Schaltungen dimensionieren. Studierende können logische Schaltungen mit unterschiedlichen Schaltungstypen entwerfen und dimensionieren. Studierende können MOS-Bauelemente und Operationsverstärker sowie bipolare Transistoren in speziellen Anwendungsbereichen einsetzen. | | |
| <i>Fertigkeiten</i> | <ul style="list-style-type: none"> Studierende sind in der Lage, in heterogen (aus unterschiedlichen Studiengängen) zusammengestellten Teams zusammenzuarbeiten. Studierende können in kleinen Gruppen Rechenaufgaben lösen und Fachfragen beantworten. | | |
| Personale Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> Studierende sind in der Lage, ihren eigenen Lernstand einzuschätzen. | | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | | | |
| <i>Selbstständigkeit</i> | | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Keine | | |

| | |
|---|---|
| Prüfung | Klausur |
| Prüfungsdauer und -umfang | 120 min |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht |

| Lehrveranstaltung L0763: Halbleiterschaltungstechnik | |
|--|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 3 |
| LP | 4 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42 |
| Dozenten | Prof. Matthias Kuhl |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung Halbleiterphysik und Dioden • Funktionsweise und Kennlinien von bipolaren Transistoren • Grundsaltungen mit bipolaren Transistoren • Funktionsweise und Kennlinien von MOS-Transistoren • Grundsaltungen mit MOS-Transistoren für Verstärker • Operationsverstärker und ihre Anwendungen • Typische Anwendungsfälle in der digitalen und analogen Schaltungstechnik • Realisierung logischer Funktionen • Grundsaltungen mit MOS-Transistoren für kombinatorische Logikgatter • Schaltungen für die Speicherung von binären Daten • Grundsaltungen mit MOS-Transistoren für sequentielle Logikgatter • Grundkonzepte von Analog-Digital- sowie Digital-Analog-Wandlern |
| Literatur | U. Tietze und Ch. Schenk, E. Gamm, Halbleiterschaltungstechnik, Springer Verlag, 14. Auflage, 2012, ISBN 3540428496 R. J. Baker, CMOS - Circuit Design, Layout and Simulation, J. Wiley & Sons Inc., 3. Auflage, 2011, ISBN: 047170055S H. Göbel, Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Berlin, Heidelberg Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011, ISBN: 9783642208874 ISBN: 9783642208867 URL: http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10499499 URL: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-20887-4 URL: http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/319955 URL: http://www.ciando.com/img/bo |

| Lehrveranstaltung L0864: Halbleiterschaltungstechnik | |
|--|--|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 1 |
| LP | 2 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Prof. Matthias Kuhl, Weitere Mitarbeiter |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundsaltungen und Kennlinien von bipolaren Transistoren • Grundsaltungen und Kennlinien von MOS-Transistoren für Verstärker • Realisierung und Dimensionierung von Operationsverstärkern • Realisierung logischer Funktionen • Grundsaltungen mit MOS-Transistoren für kombinatorische und sequentielle Logikgatter • Schaltungen für die Speicherung von binären Daten • Schaltungen für Analog-Digital- sowie Digital-Analog-Wandler • Dimensionierung beispielhafter Schaltungen |
| Literatur | <p>U. Tietze und Ch. Schenk, E. Gamm, Halbleiterschaltungstechnik, Springer Verlag, 14. Auflage, 2012, ISBN 3540428496</p> <p>R. J. Baker, CMOS - Circuit Design, Layout and Simulation, J. Wiley & Sons Inc., 3. Auflage, 2011, ISBN: 047170055S</p> <p>H. Göbel, Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Berlin, Heidelberg Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011, ISBN: 9783642208874 ISBN: 9783642208867</p> <p>URL: http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10499499</p> <p>URL: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-20887-4</p> <p>URL: http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/319955</p> <p>URL: http://www.ciando.com/img/bo</p> |

Modul M0715: Löser für schwachbesetzte lineare Gleichungssysteme

| Lehrveranstaltungen | | | |
|---|--|------------|-----------|
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Löser für schwachbesetzte lineare Gleichungssysteme (L0583) | Vorlesung | 2 | 3 |
| Löser für schwachbesetzte lineare Gleichungssysteme (L0584) | Gruppenübung | 2 | 3 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Sabine Le Borne | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> Mathematik I + II für Ingenieurstudierende (deutsch oder englisch) oder Analysis & Lineare Algebra I + II für Technomathematiker Programmierkenntnisse in C | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | Studierende können | | |
| <i>Wissen</i> | <ul style="list-style-type: none"> klassische und moderne Iterationsverfahren und deren Zusammenhänge untereinander benennen, Konvergenzaussagen zu Iterationsverfahren wiedergeben, Aspekte der effizienten Implementierung von Iterationsverfahren erklären. | | |
| <i>Fertigkeiten</i> | Studierende sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> Iterationsverfahren zu implementieren, anzuwenden und zu vergleichen, das Konvergenzverhalten von Iterationsverfahren zu analysieren und gegebenenfalls Konvergenzraten zu berechnen. | | |
| Personale Kompetenzen | Studierende können | | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | <ul style="list-style-type: none"> in heterogen zusammengesetzten Teams (d.h. aus unterschiedlichen Studiengängen und mit unterschiedlichem Hintergrundwissen) zusammenarbeiten, sich theoretische Grundlagen erklären sowie bei praktischen Implementierungsaspekten der Algorithmen unterstützen. | | |
| <i>Selbstständigkeit</i> | Studierende sind fähig, <ul style="list-style-type: none"> selbst einzuschätzen, ob sie die begleitenden theoretischen und praktischen Übungsaufgaben besser allein oder im Team lösen, mit ausreichender Ausdauer komplexe Problemstellungen über längere Zeiträume zu bearbeiten, ihren Lernstand konkret zu beurteilen und gegebenenfalls gezielt Fragen zu stellen und Hilfe zu suchen. | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Keine | | |
| Prüfung | Mündliche Prüfung | | |
| Prüfungsdauer und -umfang | 20 min | | |
| | Computer Science: Vertiefung Computermathematik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: | | |

| | |
|---|---|
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung I. Mathematik: Wahlpflicht |
|---|---|

| Lehrveranstaltung L0583: Löser für schwachbesetzte lineare Gleichungssysteme | |
|--|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Sabine Le Borne |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <ol style="list-style-type: none"> 1. Schwachbesetzte Matrizen: Anordnungen und Speicherformate, direkte Löser 2. Klassische Iterationsverfahren: Grundbegriffe, Konvergenz 3. Projektionsverfahren 4. Krylovraumverfahren 5. Präkonditionierung (z.B ILU) 6. Mehrgitterverfahren |
| Literatur | 1. Y. Saad, Iterative methods for sparse linear systems |

| Lehrveranstaltung L0584: Löser für schwachbesetzte lineare Gleichungssysteme | |
|--|------------------------------------|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 2 |
| LP | 3 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Sabine Le Borne |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

Modul M1269: Labor Cyber-Physical Systems

| Lehrveranstaltungen | | | |
|---|--|------------|-----------|
| Titel | Typ | SWS | LP |
| Labor Cyber-Physical Systems (L1740) | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung | 4 | 6 |
| Modulverantwortlicher | Prof. Heiko Falk | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | Modul "Eingebettete Systeme" | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | <p>Cyber-Physical Systems (CPS) stehen über Sensoren, A/D- und D/A-Wandler und Aktoren in enger Verbindung mit ihrer Umgebung. Wegen der besonderen Einsatzgebiete kommen hier hochgradig spezialisierte Sensoren, Prozessoren und Aktoren zum Einsatz, die applikationsspezifisch auf ihr jeweiliges Einsatzgebiet ausgerichtet sind. Dementsprechend existiert - im Gegensatz zum klassischen Software Engineering - eine Vielzahl unterschiedlicher Techniken zur Spezifikation von CPS.</p> | | |
| <i>Wissen</i> | <p>In Form von rechnergestützten Versuchen mit Roboterbausätzen werden in dieser Veranstaltung die Grundzüge der Spezifikation und Modellierung von CPS vermittelt. Das Labor behandelt die Einführung in diese Systeme (Begriffsbildung, charakteristische Eigenschaften) und deren Spezifikationsprachen (models of computation, hierarchische Zustandsautomaten, Datenfluss-Modelle, Petri-Netze, imperative Techniken). Da CPS häufig Steuerungs- und Regelungsaufgaben erfüllen, wird das Labor praxisnah einfache Anwendungen aus der Regelungstechnik vermitteln. Die Versuche nutzen gängige Spezifikationswerkzeuge (MATLAB/Simulink, LabVIEW, NXC), um hiermit Cyber-Physical Systems zu modellieren, die über Sensoren und Aktoren mit ihrer Umwelt interagieren.</p> | | |
| <i>Fertigkeiten</i> | <p>Nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, einfache CPS zu entwickeln. Sie können Wechselwirkungen zwischen einem CPS und dessen umgebenden Prozessen beurteilen, der sich aus dem Kreislauf zwischen physikalischer Umwelt, Sensor, A/D-Wandler, digitalem Prozessor, D/A-Wandler und Aktor ergibt. Die Veranstaltung versetzt die Studierenden in die Lage, Modellierungstechniken miteinander vergleichen, deren Vor- und Nachteile abwägen, und geeignete Techniken zur Systementwicklung einsetzen zu können. Sie erwerben die Fähigkeit, diese Techniken im Rahmen konkreter praktischer Aufgabenstellungen anzuwenden. Sie haben erste Erfahrungen im hardwarenahen Software-Entwurf, im Umgang mit industrierelevanten Spezifikationswerkzeugen und im Entwurf einfacher Regelungssysteme erworben.</p> | | |
| Personale Kompetenzen | | | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | <p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, ähnliche Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren.</p> | | |
| <i>Selbstständigkeit</i> | <p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von Fachliteratur selbstständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen.</p> | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56 | | |
| Leistungspunkte | 6 | | |
| Studienleistung | Keine | | |

| | |
|---|---|
| Prüfung | Schriftliche Ausarbeitung |
| Prüfungsdauer und -umfang | Durchführung und Beschreibung sämtlicher Versuche |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Computer Science: Vertiefung Computer- und Software-Engineering: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht Mechatronics: Technischer Ergänzungskurs: Wahlpflicht |

| Lehrveranstaltung L1740: Labor Cyber-Physical Systems | |
|--|--|
| Typ | Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung |
| SWS | 4 |
| LP | 6 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56 |
| Dozenten | Prof. Heiko Falk |
| Sprachen | DE/EN |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Versuch 1: Programmieren in NXC • Versuch 2: Programmierung des Roboters mit Matlab/Simulink • Programmierung des Roboters in LabVIEW |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Peter Marwedel. Embedded System Design - Embedded System Foundations of Cyber-Physical Systems. 2nd Edition, Springer, 2012. • Begleitende Foliensätze |

Modul M0854: Mathematik IV

Lehrveranstaltungen

| Titel | Typ | SWS | LP |
|---|--------------|-----|----|
| Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1043) | Vorlesung | 2 | 1 |
| Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1044) | Gruppenübung | 1 | 1 |
| Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1045) | Hörsaalübung | 1 | 1 |
| Komplexe Funktionen (L1038) | Vorlesung | 2 | 1 |
| Komplexe Funktionen (L1041) | Gruppenübung | 1 | 1 |
| Komplexe Funktionen (L1042) | Hörsaalübung | 1 | 1 |

Modulverantwortlicher | Prof. Anusch Taraz

Zulassungsvoraussetzungen | Keine

Empfohlene Vorkenntnisse | Mathematik I - III

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht

| Fachkompetenz | |
|------------------------------|--|
| <i>Wissen</i> | <ul style="list-style-type: none"> Studierende können die grundlegenden Begriffe der Mathematik IV benennen und anhand von Beispielen erklären. Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern. Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben. |
| <i>Fertigkeiten</i> | <ul style="list-style-type: none"> Studierende können Aufgabenstellungen aus der Mathematik IV mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen. Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren. Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten. |
| Personale Kompetenzen | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | <ul style="list-style-type: none"> Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache. Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen. |
| <i>Selbstständigkeit</i> | <ul style="list-style-type: none"> Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten. |

Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112

| | |
|---|--|
| Leistungspunkte | 6 |
| Studienleistung | Keine |
| Prüfung | Klausur |
| Prüfungsdauer und -umfang | 60 min (Komplexe Funktionen) + 60 min (Differentialgleichungen 2) |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computermathematik: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht</p> |

| Lehrveranstaltung L1043: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) | |
|---|---|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <p>Grundzüge der Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beispiele für partielle Differentialgleichungen • quasilineare Differentialgleichungen erster Ordnung • Normalformen linearer Differentialgleichungen zweiter Ordnung • harmonische Funktionen und Maximumprinzip • Maximumprinzip für die Wärmeleitungsgleichung • Wellengleichung • Lösungsformel nach Liouville • spezielle Funktionen • Differenzenverfahren • finite Elemente |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html |

| Lehrveranstaltung L1044: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) | |
|--|---|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

| Lehrveranstaltung L1045: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) | |
|--|---|
| Typ | Hörsaalübung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

| Lehrveranstaltung L1038: Komplexe Funktionen | |
|--|--|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 2 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <p>Grundzüge der Funktionentheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen einer komplexen Variable • Komplexe Differentiation • Konforme Abbildungen • Komplexe Integration • Cauchyscher Hauptsatz • Cauchysche Integralformel • Taylor- und Laurent-Reihenentwicklung • Singularitäten und Residuen • Integraltransformationen: Fourier und Laplace-Transformation |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html |

| Lehrveranstaltung L1041: Komplexe Funktionen | |
|--|---|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

| Lehrveranstaltung L1042: Komplexe Funktionen | |
|--|---|
| Typ | Hörsaalübung |
| SWS | 1 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14 |
| Dozenten | Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

Modul M0567: Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder

Lehrveranstaltungen

| Titel | Typ | SWS | LP |
|---|--------------|-----|----|
| Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder (L0180) | Vorlesung | 3 | 5 |
| Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder (L0181) | Gruppenübung | 2 | 1 |

| | |
|------------------------------|--------------------------|
| Modulverantwortlicher | Prof. Christian Schuster |
|------------------------------|--------------------------|

| | |
|----------------------------------|-------|
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine |
|----------------------------------|-------|

| | |
|---------------------------------|---|
| Empfohlene Vorkenntnisse | Grundlagen der Elektrotechnik und der höheren Mathematik (Elektrotechnik I, Elektrotechnik II, Mathematik I, Mathematik II, Mathematik III) |
|---------------------------------|---|

| | |
|---|---|
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht |
|---|---|

| | |
|------------------------------|--|
| Fachkompetenz | <p><i>Wissen</i></p> <p>Die Studierenden können die grundlegenden Formeln, Zusammenhänge und Methoden der Theorie zeitunabhängiger elektromagnetischer Felder erklären. Sie können das prinzipielle Verhalten von elektrostatischen, magnetostatischen und elektrischen Strömungsfeldern in Abhängigkeit von ihren Quellen erläutern. Sie können die Eigenschaften komplexer elektromagnetischer Felder mit Hilfe des Superpositionsprinzips auf Basis einfacher Feldlösungen beschreiben. Sie können einen Überblick über die Anwendungen zeitunabhängiger elektromagnetischer Felder in der elektrotechnischen Praxis geben.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>Die Studierenden können die integrale Form der Maxwellgleichung zur Lösung hochsymmetrischer Probleme zeitunabhängiger elektromagnetischer Feldprobleme anwenden. Ebenso können sie eine Reihe von Verfahren zur Lösung der differentiellen Form der Maxwellgleichung für allgemeinere Feldprobleme anwenden. Sie können einschätzen, welche prinzipiellen Effekte gewisse zeitunabhängige Feldquellen erzeugen und können diese quantitativ analysieren. Sie können abgeleitete Größen zur Charakterisierung elektrostatischer, magnetostatischer und elektrischer Strömungsfelder (Kapazitäten, Induktivitäten, Widerstände usw.) aus den Feldern ableiten und für die Anwendung in der elektrotechnischen Praxis dimensionieren.</p> |
| Personale Kompetenzen | <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren (z.B. während der Kleingruppenübungen).</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus den angegebenen Literaturquellen zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Quiz-Fragen in den Vorlesungen, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. Sie können ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen (z.B. Elektrotechnik I und Mathematik) verknüpfen.</p> |

| | |
|---|--|
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70 |
| Leistungspunkte | 6 |
| Studienleistung | Keine |
| Prüfung | Klausur |
| Prüfungsdauer und -umfang | 90-150 Minuten |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung II. Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht |

Lehrveranstaltung L0180: Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder

| | |
|----------------------------------|--|
| Typ | Vorlesung |
| SWS | 3 |
| LP | 5 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42 |
| Dozenten | Prof. Christian Schuster, Prof. Frank Gronwald |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Maxwell'sche Gleichungen in integraler und differentieller Form - Rand- und Sprungbedingungen - Energieerhaltungssatz und Ladungserhaltungssatz - Klassifikation elektromagnetischen Feldverhaltens - Integrale Größen zeitunabhängiger Felder (R,L,C) - Allgemeine Lösungsverfahren für die Poissongleichung - Elektrostatische Felder und ihre speziellen Lösungsmethoden - Magnetostatische Felder und ihre speziellen Lösungsmethoden - Elektrische Strömungsfelder und ihre speziellen Lösungsmethoden - Kraftwirkung in zeitunabhängigen Feldern - Numerische Methoden zur Lösung zeitunabhängiger Probleme <p>Der praktische Umgang mit numerischen Methoden wird durch interaktives Bearbeiten von MATLAB-Programmen in besonders vorbereiteten Vorlesungen geübt.</p> |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - G. Lehner, "Elektromagnetische Feldtheorie: Für Ingenieure und Physiker", Springer (2010) - H. Henke, "Elektromagnetische Felder: Theorie und Anwendung", Springer (2011) - W. Nolting, "Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik", Springer (2011) - D. Griffiths, "Introduction to Electrodynamics", Pearson (2012) - J. Edminister, "Schaum's Outline of Electromagnetics", Mcgraw-Hill (2013) - Richard Feynman, "Feynman Lectures on Physics: Volume 2", Basic Books (2011) |

| Lehrveranstaltung L0181: Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder | |
|---|-----------------------------------|
| Typ | Gruppenübung |
| SWS | 2 |
| LP | 1 |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28 |
| Dozenten | Prof. Christian Schuster |
| Sprachen | DE |
| Zeitraum | SoSe |
| Inhalt | Siehe korrespondierende Vorlesung |
| Literatur | Siehe korrespondierende Vorlesung |

Fachmodule der Vertiefung III. Fachspezifische Fokussierung

Modul M1433: Technischer Ergänzungskurs für IIWBS

Lehrveranstaltungen

| Titel | Typ | SWS | LP |
|--|---|-----|----|
| Modulverantwortlicher | Prof. Volker Turau | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz <i>Wissen</i> <i>Fertigkeiten</i> | | | |
| Personale Kompetenzen <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i> | | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen | | |
| Leistungspunkte | 12 | | |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung III. Fachspezifische Fokussierung: Wahlpflicht | | |

Thesis

Modul M-001: Bachelorarbeit

Lehrveranstaltungen

| Titel | Typ | SWS | LP |
|---|--|-----|----|
| Modulverantwortlicher | Professoren der TUHH | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | <ul style="list-style-type: none"> Laut ASPO § 21 (1): Es müssen mindestens 126 Leistungspunkte im Studiengang erworben worden sein. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss. | | |
| Empfohlene Vorkenntnisse | | | |
| Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse | Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht | | |
| Fachkompetenz | <ul style="list-style-type: none"> Studierende können die wichtigsten wissenschaftlichen Grundlagen ihres Studienfaches (Fakten, Theorien und Methoden) problembezogen auswählen, darstellen und nötigenfalls kritisch diskutieren. Die Studierenden können ausgehend von ihrem fachlichen Grundlagenwissen anlassbezogen auch weiterführendes fachliches Wissen erschließen und verknüpfen. Die Studierenden können zu einem ausgewählten Thema ihres Faches einen Forschungsstand darstellen. | | |
| <i>Wissen</i> | | | |
| <i>Fertigkeiten</i> | <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können das im Studium vermittelte Grundwissen ihres Studienfaches zielgerichtet zur Lösung fachlicher Probleme einsetzen. Die Studierenden können mit Hilfe der im Studium erlernten Methoden Fragestellungen analysieren, fachliche Sachverhalte entscheiden und Lösungen entwickeln. Die Studierenden können zu den Ergebnissen ihrer eigenen Forschungsarbeit kritisch aus einer Fachperspektive Stellung beziehen. | | |
| Personale Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> Studierende können eine wissenschaftliche Fragestellung für ein Fachpublikum sowohl schriftlich als auch mündlich strukturiert, verständlich und sachlich richtig darstellen. Studierende können in einer Fachdiskussion auf Fragen eingehen und sie in adressatengerechter Weise beantworten. Sie können dabei eigene Einschätzungen und Standpunkte überzeugend vertreten. | | |
| <i>Sozialkompetenz</i> | | | |
| <i>Selbstständigkeit</i> | <ul style="list-style-type: none"> Studierende können einen umfangreichen Arbeitsprozess zeitlich strukturieren und eine Fragestellung in vorgegebener Frist bearbeiten. Studierende können notwendiges Wissen und Material zur Bearbeitung eines wissenschaftlichen Problems identifizieren, erschließen und verknüpfen. Studierende können die wesentlichen Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens in einer eigenen Forschungsarbeit anwenden. | | |
| Arbeitsaufwand in Stunden | Eigenstudium 360, Präsenzstudium 0 | | |

| | |
|---|--|
| Leistungspunkte | 12 |
| Studienleistung | Keine |
| Prüfung | Abschlussarbeit |
| Prüfungsdauer und -umfang | laut ASPO |
| Zuordnung zu folgenden Curricula | <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Abschlussarbeit: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Computer Science: Abschlussarbeit: Pflicht Elektrotechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Abschlussarbeit: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Abschlussarbeit: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Logistik und Mobilität: Abschlussarbeit: Pflicht Maschinenbau: Abschlussarbeit: Pflicht Mechatronik: Abschlussarbeit: Pflicht Schiffbau: Abschlussarbeit: Pflicht Technomathematik: Abschlussarbeit: Pflicht Teilstudiengang Lehramt Elektrotechnik-Informationstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Teilstudiengang Lehramt Metalltechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Verfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht</p> |