



Modulhandbuch

Bachelor of Science

Computer Science

Kohorte: Wintersemester 2018

Stand: 28. September 2018

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Studiengangsbeschreibung	3
Fachmodule der Kernqualifikation	9
Modul M0561: Diskrete Algebraische Strukturen	9
Modul M0575: Prozedurale Programmierung	11
Modul M0577: Nichttechnische Ergänzungskurse im Bachelor	15
Modul M0731: Functional Programming	18
Modul M0736: Linear Algebra	22
Modul M0553: Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen	25
Modul M0624: Automata Theory and Formal Languages	28
Modul M0732: Software Engineering	31
Modul M0737: Mathematical Analysis	33
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	36
Modul M0730: Technische Informatik	41
Modul M0834: Computernetworks and Internet Security	44
Modul M0953: Introduction to Information Security	46
Modul M0853: Mathematik III	48
Modul M0562: Berechenbarkeit und Komplexität	52
Modul M0672: Signale und Systeme	54
Modul M0727: Stochastics	58
Modul M0852: Graphentheorie und Optimierung	61
Modul M0971: Betriebssysteme	63
Modul M0793: Seminare Informatik und Mathematik	65
Modul M0873: Software-Fachpraktikum	67
Fachmodule der Vertiefung Computational Mathematics	68
Modul M0833: Grundlagen der Regelungstechnik	68
Modul M0651: Rechnergestützte Geometrie	73
Modul M0662: Numerische Mathematik I	76
Modul M0941: Kombinatorische Strukturen und Algorithmen	79
Modul M0863: Numerik und Computer Algebra	81
Modul M0668: Algebraische Methoden in der Regelungstechnik	84
Modul M1062: Mathematische Statistik	86
Modul M0715: Löser für schwachbesetzte lineare Gleichungssysteme	88
Modul M1061: Maßtheoretische Konzepte der Stochastik	90
Modul M0854: Mathematik IV	92
Fachmodule der Vertiefung Computer and Software Engineering	96
Modul M0625: Databases	96
Modul M0675: Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden	100
Modul M0972: Verteilte Systeme	103
Modul M0941: Kombinatorische Strukturen und Algorithmen	105
Modul M0791: Rechnerarchitektur	107
Modul M0803: Embedded Systems	110
Modul M0754: Compiler Construction	112
Modul M1269: Labor Cyber-Physical Systems	114
Modul M1300: Software Development	116
Modul M0634: Einführung in Medizintechnische Systeme	119
Thesis	122
Modul M-001: Bachelorarbeit	122



Modulhandbuch

Bachelor

Computer Science

Kohorte: Wintersemester 2018

Stand: 28. September 2018

Studiengangsbeschreibung

Inhalt

Die Informatik ist neben Biotechnologie, Medizintechnik und Nanotechnologie die Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts. Sie hat sich zu einer Triebfeder des technologischen Fortschrittes entwickelt, weil alle Berufszweige mit Informationsaspekten durchdrungen sind und immer neue Anwendungsfelder in der

Informations- und Kommunikationstechnik erschlossen werden. Deshalb brauchen wir heute und morgen Informatikerinnen und Informatiker, die informationsverarbeitende Systeme qualifiziert und verantwortungsbewusst entwerfen, analysieren und an gegebene Einsatzbedingungen anpassen.

Die Informatik ist eng mit der Mathematik und der Elektrotechnik/Elektronik verbunden, ist aber auch als eine Basis- und Querschnittsdisziplin zu verstehen, die sich sowohl mit technischen als auch mit organisatorischen Problemen bei der Entwicklung und Anwendung informationsverarbeitender Systeme beschäftigt. Sie erforscht die grundsätzlichen Verfahrensweisen der Informationsverarbeitung und die allgemeinen Methoden der Anwendung solcher Verfahren in den verschiedensten Bereichen. Sie geht durch Abstraktion und Modellbildung sowohl über die konkreten technischen Realisierungen informationsverarbeitender Systeme als auch über die Besonderheiten spezieller Anwendungen hinaus und gelangt zur Formulierung allgemeiner Gesetzmäßigkeiten. Daraus entwickelt sie Standardlösungen für die Aufgaben der Praxis, z.B. bei der Bewältigung großer Daten- und Informationsmengen und der Steuerung komplexer Produktionsabläufe (Quelle: studienwahl.de, 05/2015).

Der Bachelorstudiengang Computer Science bietet ein wissenschaftlich fundiertes, grundlagenorientiertes Studium. Auf der Basis eines breiten und in ausgewählten Teilgebieten vertieften fachlichen Wissens werden die analytischen, kreativen und konstruktiven Fähigkeiten zur Konzipierung von informationsverarbeitenden Systemen entwickelt und gefördert. Vor allem wird die Fähigkeit zur Realisierung und Implementierung von programmierbaren Systemen erworben. Durch die Bearbeitung von vielfältigen Problemen aus verschiedenen Anwendungsbereichen entwickeln die Studierenden insgesamt eine sinnvolle Mischung aus praktischen und wissenschaftlichen Fähigkeiten. Schlüsselqualifikationen wie Teamarbeit und Präsentationstechniken werden gezielt vermittelt.

Die Informatik unterliegt schnellen Innovationen, weshalb besonderer Wert auf zukunftsfestes Wissen gelegt wird. Damit sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, auch die künftigen Entwicklungen der Informatik selbstständig und auf hohem Niveau in ihre berufliche Praxis und in ihren persönlichen Horizont zu integrieren. Aus diesem Grund hat der Bachelorstudiengang eine wissenschaftliche und methodenorientierte Grundausrichtung. Erworben werden vor allem gründliche Kenntnisse in Informatik und vertieftes Wissen auch in Mathematik und Betriebswirtschaftslehre.

Berufliche Perspektiven

Der Bachelorstudiengang Computer Science bereitet die Absolventen und Absolventinnen sowohl auf eine berufliche Tätigkeit im IT-Sektor als auch auf ein aufbauendes Master-Studium vor. Die Absolventen und Absolventinnen werden in die Lage versetzt, komplexe IT-Lösungen zu entwerfen und technisch umzusetzen. Ferner werden methodische Grundlagen erworben, um sich stets an neue berufliche Entwicklungen und Innovationen anzupassen. Daher sollten die Absolventen und Absolventinnen in nahezu allen Branchen eine verantwortungsvolle Tätigkeit finden können.

Lernziele

Das Bachelorstudium Computer Science soll die Studierenden sowohl auf eine berufliche Tätigkeit als auch auf ein einschlägiges Master-Studium vorbereiten. Das hierfür notwendige methodische Grundlagenwissen wird im Rahmen des Studiums erworben. Die Lernergebnisse des Studiengangs werden durch ein Zusammenspiel von grundlegenden und weiterführenden Modulen aus Informatik, Mathematik und Betriebswirtschaftslehre erreicht. Die Lernziele sind im Folgenden eingeteilt in die Kategorien Wissen, Fertigkeiten, Sozialkompetenz und Selbstständigkeit.

Wissen

Wissen konstituiert sich aus Fakten, Grundsätzen und Theorien und wird im Bachelorstudiengang Computer Science auf folgenden Gebieten erworben:

1. Die Absolventen und Absolventinnen kennen grundlegende Methoden und Verfahren zur

- mathematischen Modellbildung in der Informatik, wie etwa algebraisch spezifizierte abstrakte Datentypen, Automatenmodelle, Grammatiken, graphentheoretische Netzwerke, Differentialgleichungen, Regelkreise, stochastische Prozesse und dynamische Systeme im Sinne der Systemtheorie. Sie können diese beschreiben und vergleichen.
2. Die Absolventen und Absolventinnen kennen fundamentale Methoden und Verfahren zur Lösung oder Approximation von algorithmischen Entscheidungs- und Optimierungsproblemen, wie etwa automatische Differentiation, direkte erschöpfende Suche via Backtracking, Gradienten-basierte Verfahren, graphentheoretische Algorithmen, Heuristiken, lineare (ganzzahlige) Programmierung, Testen von Hypothesen, Theorem-Beweiser, sowie deren Analyse hinsichtlich Komplexität, Konvergenz und Güte. Sie sind in der Lage, diese zu skizzieren und zu diskutieren.
 3. Die Absolventen und Absolventinnen kennen die Grundlagen des Software-Entwurfes und können hierbei auf gängige prozedurale, objektorientierte, funktionale und logikbasierte Programmiersprachen sowie grundlegende Datenstrukturen und Algorithmen zurückgreifen. Sie sind vertraut mit dem Betrieb von Software-Systemen unter Berücksichtigung der Organisation und Verarbeitung großer Datenmengen, der Verwaltung der zur Verfügung stehenden Betriebsmittel und einer verteilten Arrangierung von Daten und Algorithmen.
 4. Die Absolventen und Absolventinnen kennen den Aufbau, den Betrieb und die Organisation von Rechenanlagen und sie wissen, wie Algorithmen auf dem von-Neumann-Rechner oder einem Mikroprozessor ausgeführt werden. Sie wissen ferner, wie Hardware-Bausteine programmieretechnisch beschrieben und simuliert werden können und sie können die Einbettung eines Strukturmodells in einen technischen Rahmen skizzieren.
 5. Die Absolventen und Absolventinnen kennen eine Reihe von Anwendungsfällen valider mathematischer Modelle in der Informatik, wie etwa Algorithmen in Netzwerken, diskrete und schnelle Fourier-Transformation, Public-Key-Infrastrukturen sowie Sortier- und Suchverfahren.

Fertigkeiten

Die Fähigkeit, erlerntes Wissen anzuwenden, um spezifische Probleme zu lösen, wird im Studiengang Computer Science auf vielfältige Weise unterstützt:

1. Die Absolventen und Absolventinnen sind im Stande, Instanzen formaler Modelle in der Informatik anhand einfacher Modellierungsansätze zu entwickeln, ihre Berechenbarkeit und Komplexität einzuschätzen und sie anhand geeigneter Programmierwerkzeuge umzusetzen.
2. Die Absolventen und Absolventinnen sind in der Lage, Instanzen von algorithmischen Entscheidungs- und Optimierungsproblemen unter Einsatz des Erlernten optimal oder näherungsweise zu lösen und die Lösungen zu analysieren.
3. Die Absolventen und Absolventinnen können Software-Komponenten in komplexere Softwaresysteme unter Benutzung der im Studium erarbeiteten Methoden integrieren und testen.
4. Die Absolventen und Absolventinnen werden in die Lage versetzt, Mikroprozessoren zu programmieren und Strukturbeschreibungen von einfachen Hardware-Bausteinen zu entwickeln, zu simulieren und zu bewerten.
5. Die Absolventen und Absolventinnen können vertraute Anwendungsfälle valider mathematischer Modelle aus der Informatik unter Verwendung einschlägiger Werkzeuge umsetzen und die Lösungen evaluieren.

Erwerb von Sozialkompetenz

Sozialkompetenz umfasst die individuelle Fähigkeit und den Willen, zielorientiert mit anderen zusammen zu arbeiten, die Interessen der anderen zu erfassen, sich zu verständigen und die Arbeits- und Lebenswelt mitzugestalten.

1. Die Absolventen und Absolventinnen können in einem fachlich homogenen Team organisieren, spezifische Teilaufgaben übernehmen und den eigenen Beitrag reflektieren.
2. Die Absolventen und Absolventinnen sind in der Lage, sich in ein fachlich heterogenes Team einzugliedern, gemeinsame Lösungen zu erarbeiten und diese vor anderen zu vertreten.

Kompetenz zum selbständigen Arbeiten

Personale Kompetenzen umfassen neben der Kompetenz zum selbständigen Handeln auch die System- und Lösungskompetenzen, allgemeine Problemstellung auf spezifische Teilprobleme abzubilden sowie die Auswahl und das Beherrschen geeigneter Methoden und Verfahren zur Problemlösung.

1. Die Absolventen und Absolventinnen können sich selbständig ein eng umrissenes Teilgebiet der Informatik erschließen und die Ergebnisse im Rahmen eines kurzen Vortrages mit fortschrittlichen Präsentationstechniken oder eines mehrseitigen Aufsatzes detailliert zusammenfassen.
2. Die Absolventen und Absolventinnen sind in der Lage, fachlich eingegrenzte Teilprojekte unter Verwendung des im Studium Erlernten in einem komplexeren IT-Entwicklungsprojekt eigenverantwortlich zu bearbeiten.

Studiengangsstruktur

Das Curriculum des Bachelorstudiengangs Computer Science ist wie folgt gegliedert:

- Kernqualifikation: 22 Module, 138 Leistungspunkte (LP), 1. - 6. Semester
- Vertiefung: 6 Module, 36 LP, 5. und 6. Semester
- Bachelorarbeit: 12 LP, 6. Semester

Damit ergibt sich ein Gesamtaufwand von 180 LP.

Die fachliche Lehre in der Kernqualifikation erstreckt sich vorwiegend auf die Semester 1 bis 5. Die Kernqualifikation beinhaltet folgende Fachmodule:

1. Semester

- Diskrete algebraische Strukturen
- Funktionale Programmierung
- Lineare Algebra
- Prozedurale Programmierung

2. Semester

- Automatentheorie und formale Sprachen
- Mathematische Analysis
- Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen
- Software-Engineering

3. Semester

- Einführung in die Informationssicherheit
- Mathematik III
- Rechnernetze und Internet-Sicherheit
- Technische Informatik

4. Semester

- Berechenbarkeit und Komplexität
- Betriebssysteme
- Graphentheorie und Optimierung
- Signale und Systeme
- Stochastik

Neben diesen Fachmodulen folgende Module angeboten, die dem Studium Generale zuzuordnen sind:

- Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre: 6 LP, 2. Semester
- Nichttechnische Ergänzungskurse im Bachelor: 6 LP, 1. - 6. Semester

Ebenfalls zur Kernqualifikation gehört das Software-Fachpraktikum (6 LP, 5. Semester).

In der Vertiefung werden fachliche Schlüsselqualifikationen erworben. Wählbar sind:

- Computational Mathematics (Verlaufspläne: Hardware, Software) oder

- Computer and Software Engineering (Verlaufspläne: Angewandte Mathematik, Systemtheorie).

Die Studierenden belegen in einem der beiden Zweige Veranstaltungen in einem Umfang von 30 LP. In jedem Block werden Veranstaltungen in einem Gesamtumfang von mindestens 42 LP vorgehalten, sodass ausreichend Wahlmöglichkeiten bestehen.

Der Studienplan ist mit einem Mobilitätsfenster versehen dergestalt, dass das fünfte Semester unter Umständen im Ausland absolviert werden kann.

In jeder Vertiefung werden zwei Verlaufspläne vorgehalten:

A. Vertiefung Computational Mathematics

A1. Verlaufsplän Applied Mathematics (M)

5. Semester

- Kombinatorische Strukturen und Algorithmen
- Numerik und Computer Algebra
- Rechnergestützte Geometrie

6. Semester

- Maßtheoretische Konzepte der Stochastik
- Mathematik IV
- Mathematische Statistik

A2. Verlaufsplän Systems Theory (R)

5. Semester

- Grundlagen der Regelungstechnik
- Numerische Mathematik I
- Quantenmechanik für Studierende der Ingenieurwissenschaften

6. Semester

- Algebraische Methoden in der Regelungstechnik
- Löser für schwach besetzte lineare Gleichungssysteme
- Mathematik IV

A3. Weitere Veranstaltung

-

B. Vertiefung Computer and Software Engineering

B1. Verlaufsplän Computer Engineering (T)

5. Semester

- Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden
- Messtechnik und Messdatenverarbeitung
- Rechnerarchitektur

6. Semester

- Eingebettete Systeme
- Einführung in Medizintechnische Systeme
- Labor Cyber-Physical Systems

B2. Verlaufsplän Software Engineering (S)

5. Semester

- Datenbanken
- Kombinatorische Strukturen und Algorithmen
- Verteilte Systeme

6. Semester

- Anwendungssicherheit
- Compilerbau
- Softwareentwicklung

B3. Weitere Veranstaltung

- Quantenmechanik für Studierende der Ingenieurwissenschaften

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	
----------------------	--

- | | |
|---------------|---|
| <i>Wissen</i> | <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. |
|---------------|---|

- | | |
|---------------------|--|
| <i>Fertigkeiten</i> | <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 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	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Kernqualifikation: Pflicht 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>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 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	<p><i>Wissen</i></p> <p>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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>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.</p>		
Personale Kompetenzen	<p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Students practice peer programming with varying peers. They explain problems and solutions to their peer. They defend their programs orally. They communicate in English.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>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.</p>		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Studienleistung	Verpflichtend	Bonus	Art der Studienleistung
	Ja	15 %	Übungsaufgaben
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): 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 M0736: Linear Algebra

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Lineare Algebra (L0642)	Vorlesung	4	4
Lineare Algebra (L0643)	Hörsaalübung	2	2
Lineare Algebra (L0645)	Gruppenübung	2	2
Modulverantwortlicher	Prof. Marko Lindner		
Zulassungsvoraussetzungen	None		
Empfohlene Vorkenntnisse	None		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<ul style="list-style-type: none"> Students can name the basic concepts in linear algebra. They are able to explain them using appropriate examples. Students can discuss logical connections between these concepts. They are capable of illustrating these connections with the help of examples. They know proof strategies and can reproduce them. 		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> Students can model problems in linear algebra with the help of the concepts studied in this course. Moreover, they are capable of solving them by applying established methods. Students are able to discover and verify further logical connections between the concepts studied in the course. For a given problem, the students can develop and execute a suitable approach, and are able to critically evaluate the results. 		
Personale Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> 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). 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. Students can put their knowledge in relation to the contents of other lectures. Students have developed sufficient persistence to be able to work for longer periods in a goal-oriented manner on hard problems. 		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>			
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 128, Präsenzstudium 112		
Leistungspunkte	8		
Studienleistung	Keine		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120		
Zuordnung zu folgenden	Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht		

Curricula General Engineering Science (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0642: Linear Algebra	
Typ	Vorlesung
SWS	4
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
Dozenten	Dr. Francisco Javier Hoecker-Escuti, Dr. Julian Großmann
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Preliminaries Vector spaces Matrices and linear systems of equations Scalar products and orthogonality Basis transformation Determinants Eigen values
Literatur	Strang: Linear Algebra Beutelsbacher: Lineare Algebra

Lehrveranstaltung L0643: Linear Algebra	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Francisco Javier Hoecker-Escuti, Jan Meichsner
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0645: Linear Algebra	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Francisco Javier Hoecker-Escuti
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0553: Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen (L0131)	Vorlesung	4	4
Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen (L0132)	Gruppenübung	1	2

Modulverantwortlicher Prof. Rolf-Rainer Grigat

Zulassungsvoraussetzungen Keine

Empfohlene Vorkenntnisse

Veranstaltung Prozedurale Programmierung oder gleichwertige Programmierkenntnisse in imperativer Programmierung

Zwingende Voraussetzung ist die Beherrschung imperativer Programmierung (C, Pascal, Fortran oder ähnlich). Sie sollten also z.B. einfache Datentypen (integer, double, char, bool), arrays, if-then-else, for, while, Prozedur- bzw. Funktionsaufrufe und Zeiger kennen und in eigenen Programmen damit experimentiert haben, also auch Editor, Linker, Compiler und Debugger nutzen können. Die Veranstaltung beginnt mit der Einführung von Objekten, setzt also auf oben genannte Grundlagen auf.

Dieser Hinweis ist insbesondere wichtig für Studiengänge wie AIW, GES, LUM da oben genannte Voraussetzungen dort **nicht** Bestandteil des Studienplans sind, sondern zu den Studienvoraussetzungen dieser Studiengänge zählen. Die Studiengänge ET, CI und IIW besitzen die erforderlichen Vorkenntnisse aus der Veranstaltung Prozedurale Programmierung im ersten Semester.

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

Fachkompetenz	<p>Studierende können die Grundzüge des Software-Entwurfs wie den Entwurf einer Klassenarchitektur unter Einbeziehung vorhandener Klassenbibliotheken und Entwurfsmuster erklären.</p> <p>Studierende können grundlegende Datenstrukturen der diskreten Mathematik beschreiben sowie wichtige Algorithmen zum Sortieren und Suchen bezüglich ihrer Komplexität bewerten.</p>
<i>Wissen</i>	
<i>Fertigkeiten</i>	<p>Studierende sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Software mit gegebenen Entwurfsmustern, unter Verwendung von Klassenhierarchien und Polymorphie zu entwerfen. • Softwareentwicklung und Tests unter Verwendung von Versionsverwaltungssystemen und google Test durchzuführen. • Sortierung und Suche nach Daten effizient durchzuführen. • die Komplexität von Algorithmen abzuschätzen.
Personale Kompetenzen	
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können in Teams arbeiten und in Foren kommunizieren.

<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind in der Lage selbständig über einen Zeitraum von 2-3 Wochen, unter Verwendung von SVN Repository und google Test, Programmieraufgaben z.B. LZW Datenkompression zu lösen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten, Umfang Vorlesung, Übungen und Materialien im StudIP
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0131: Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen	
Typ	Vorlesung
SWS	4
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Rolf-Rainer Grigat
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Objektorientierte Analyse und Entwurf:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objektorientierte Programmierung in C++ und Java • generische Programmierung • UML • Entwurfsmuster <p>Datenstrukturen und Algorithmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplexität von Algorithmen • Suchen, Sortieren, Hashing, • Stapel, Schlangen, Listen • Bäume (AVL, Heap, 2-3-4, Trie, Huffman, Patricia, B), • Mengen, Prioritätswarteschlangen • gerichtete und ungerichtete Graphen (Spannbäume, kürzeste und längste Wege)
Literatur	Skriptum

Lehrveranstaltung L0132: Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Rolf-Rainer Grigat
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

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	Participating students should be able to - 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	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.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	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.		
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: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Kernqualifikation: Pflicht 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
---------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> 18. Chomsky hierarchy 19. Mealy- and Moore automata: Automata with output (w/o accepting states), infinite state sequences, automata networks 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) 21. LTL safety conditions and model checking with Büchi automata, relationships between automata and logic 22. Fixed points, propositional mu-calculus 23. Characterization of regular languages by monadic second-order logic (MSO)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> 1. Logik für Informatiker Uwe Schöning, Spektrum, 5. Aufl. 2. Logik für Informatiker Martin Kreuzer, Stefan Kühling, Pearson Studium, 2006 3. Grundkurs Theoretische Informatik, Gottfried Vossen, Kurt-Ulrich Witt, Vieweg-Verlag, 2010. 4. Principles of Model Checking, Christel Baier, Joost-Pieter Katoen, The MIT Press, 2007

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 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	<p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht</p>		

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 M0737: Mathematical Analysis

Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Mathematische Analysis (L0647)	Vorlesung	4	4
Mathematische Analysis (L0648)	Hörsaalübung	2	2
Mathematische Analysis (L0649)	Gruppenübung	2	2
Modulverantwortlicher	Prof. Marko Lindner		
Zulassungsvoraussetzungen	None		
Empfohlene Vorkenntnisse	None		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<ul style="list-style-type: none"> Students can name the basic concepts in analysis. They are able to explain them using appropriate examples. Students can discuss logical connections between these concepts. They are capable of illustrating these connections with the help of examples. They know proof strategies and can reproduce them. 		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Students can model problems in analysis with the help of the concepts studied in this course. Moreover, they are capable of solving them by applying established methods. Students are able to discover and verify further logical connections between the concepts studied in the course. For a given problem, the students can develop and execute a suitable approach, and are able to critically evaluate the results. 		
<i>Fertigkeiten</i>			
Personale Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - 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). - 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. - Students can put their knowledge in relation to the contents of other lectures. - Students have developed sufficient persistence to be able to work for longer periods in a goal-oriented manner on hard problems. 		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>			
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 128, Präsenzstudium 112		
Leistungspunkte	8		
Studienleistung	Keine		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten		
Zuordnung zu folgenden	Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht		

Curricula General Engineering Science (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0647: Mathematical Analysis	
Typ	Vorlesung
SWS	4
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
Dozenten	Dr. Francisco Javier Hoecker-Escuti
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Convergence, sequences, and series Continuity Elementary functions Differential calculus Integral calculus Sequences of functions
Literatur	Königsberger: Analysis Forster: Analysis

Lehrveranstaltung L0648: Mathematical Analysis	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Francisco Javier Hoecker-Escuti
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0649: Mathematical Analysis	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Francisco Javier Hoecker-Escuti
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>	
	<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>Fertigkeiten</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

<i>Sozialkompetenz</i>	erstellen <ul style="list-style-type: none"> • erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren • respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage <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	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: 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 Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht

<p>General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: 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 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 Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p>

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	<p>In der betriebswirtschaftlichen Hörsaalübung werden die Inhalte der Vorlesung durch praktische Beispiele und die Anwendung der diskutierten Werkzeuge vertieft.</p> <p>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.</p>
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
Inhalt	<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 • 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 (IuK)-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>

Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.

Weber, J./Weißberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.

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	<p>Grundkenntnisse der Elektrotechnik</p> <p>Bei erfolgreicher Teilnahme an den Übungen wird diese erbrachte Vorleistung bei der Bewertung der Klausur gemäß folgender Regeln mitberücksichtigt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bei bestandener Modulprüfung wird dem Studierenden aufgrund der erfolgreichen Teilnahme an den Übungen ein Notenbonus auf die Modulprüfung bis zur nächst besseren Zwischenstufe von 0,3 bzw. 0,4 gewährt. 2. Eine Notenverbesserung von 5,0 auf 4,3 oder von 4,3 auf 4,0 ist nicht möglich.
---------------------------------	---

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>	<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>
<i>Fertigkeiten</i>	<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	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, ähnliche Aufgaben

<i>Sozialkompetenz</i>	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	<p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: 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 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 Mediziningenieurwesen: 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>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: 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 Mediziningenieurwesen: 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</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 Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht
--	---

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 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: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): 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 M0953: Introduction to Information Security

Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Einführung in die Informationssicherheit (L1114)	Vorlesung	3	3
Einführung in die Informationssicherheit (L1115)	Gruppenübung	2	3
Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Gollmann		
Zulassungsvoraussetzungen	None		
Empfohlene Vorkenntnisse	Basics of Computer Science		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Students can		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> name the main security risks when using Information and Communication Systems and name the fundamental security mechanisms, describe commonly used methods for risk and security analysis, name the fundamental principles of data protection. 		
<i>Fertigkeiten</i>	<p>Students can</p> <ul style="list-style-type: none"> evaluate the strenghts and weaknesses of the fundamental security mechanisms and of the commonly used methods for risk and security analysis, apply the fundamental principles of data protection to concrete cases. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Students are capable of appreciating the impact of security problems on those affected and of the potential responsibilities for their resolution.		
<i>Selbstständigkeit</i>	None		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Studienleistung	Keine		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1114: Introduction to Information Security	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Dieter Gollmann
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamental concepts • Passwords & biometrics • Introduction to cryptography • Sessions, SSL/TLS • Certificates, electronic signatures • Public key infrastructures • Side-channel analysis • Access control • Privacy • Software security basics • Security management & risk analysis • Security evaluation: Common Criteria
Literatur	D. Gollmann: Computer Security, Wiley & Sons, third edition, 2011 Ross Anderson: Security Engineering, Wiley & Sons, second edition, 2008

Lehrveranstaltung L1115: Introduction to Information Security	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Gollmann
Sprachen	EN
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	<p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: 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: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p>

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	<p>Grundzüge der Differential- und Integralrechnung mehrerer Variablen:</p> <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 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 Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: 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 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	<p><i>Wissen</i></p> <p>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.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>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.</p> <p>Personale Kompetenzen</p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Die Studierenden können fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>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.</p>		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Studienleistung	Keine		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
	<p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht</p>		

Zuordnung zu folgenden Curricula

- Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
- Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht
- Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht
- Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht
- Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht
- Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht
- Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: 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: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht
- General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
- General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht
- General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht
- General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht
- General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht
- General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: 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
- Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): 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 M0727: Stochastics			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Stochastik (L0777)	Vorlesung	2	4
Stochastik (L0778)	Gruppenübung	2	2
Modulverantwortlicher	Prof. Marko Lindner		
Zulassungsvoraussetzungen	None		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Calculus • Discrete algebraic structures (combinatorics) • Propositional logic 		
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>		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>			
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	<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>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<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>		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Studienleistung	Keine		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 min		
Zuordnung zu folgenden	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht		

Curricula	General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht
------------------	---

Lehrveranstaltung L0777: Stochastics

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Francisco Javier Hoecker-Escuti
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Foundations of probability theory</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definitions of probability, conditional probability • Random variables, dependencies, independence assumptions, • Marginal and joint probabilities • Distributions and density functions • Characteristics: expected values, variance, standard deviation, moments <p>Practical representations for joint probabilities</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bayessche Netzwerke • Semantik, Entscheidungsprobleme, exakte und approximative Algorithmen <p>Stochastic processes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationarity, ergodicity • Correlations • Dynamic Bayesian networks, Hidden Markov networks, Kalman filters, queues <p>Detection & estimation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detectors • Estimation rules and procedures • Hypothesis and distribution tests • Stochastic 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: Stochastics	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Francisco Javier Hoecker-Escuti
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0852: Graphentheorie und Optimierung

Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Graphentheorie und Optimierung (L1046)	Vorlesung	2	3
Graphentheorie und Optimierung (L1047)	Gruppenübung	2	3
Modulverantwortlicher	Prof. Anusch Taraz		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> Diskrete Algebraische Strukturen Mathematik I 		
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 Graphentheorie und Optimierung 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 der Graphentheorie und Optimierung mit Hilfe der kennengelernten Konzepte mathematisch modellieren und mit den erlernten Methoden lösen. Studierende sind in der Lage, sich weitere einfache 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. <ul style="list-style-type: none"> Studierende sind in der Lage, in heterogen zusammengestellten Teams (mit unterschiedlichem mathematischen Hintergrundwissen und aus unterschiedlichen Studiengängen) zusammenzuarbeiten und die Mathematik als gemeinsame Sprache zu entdecken und beherrschen. Sie können sich dabei insbesondere gegenseitig neue Konzepte erklären und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen. <ul style="list-style-type: none"> Studierende können eigenständig ihr Verständnis mathematischer 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 an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten. 		
<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: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung I. Mathematik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1046: Graphentheorie und Optimierung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Anusch Taraz
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Graphen, Durchlaufen von Graphen, Bäume • Planare Graphen • Kürzeste Wege • Minimale Spannbäume • Maximale Flüsse und minimale Schnitte • Sätze von Menger, König-Egervary, Hall • NP-vollständige Probleme • Backtracking und Heuristiken • Lineare Programmierung • Dualität • Ganzzahlige lineare Programmierung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • M. Aigner: Diskrete Mathematik, Vieweg, 2004 • J. Matousek und J. Nešetřil: Diskrete Mathematik, Springer, 2007 • A. Steger: Diskrete Strukturen (Band 1), Springer, 2001 • A. Taraz: Diskrete Mathematik, Birkhäuser, 2012 • V. Turau: Algorithmische Graphentheorie, Oldenbourg, 2009 • K.-H. Zimmermann: Diskrete Mathematik, BoD, 2006

Lehrveranstaltung L1047: Graphentheorie und Optimierung	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Anusch Taraz
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

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	<p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht</p> <p>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht</p> <p>Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht</p>		

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 M0793: Seminare Informatik und Mathematik			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Seminar Computergestützte Mathematik/Informatik (L0797)	Seminar	2	2
Seminar Informatik/Ingenieurwesen (L0796)	Seminar	2	2
Seminar Ingenieurmathematik/Informatik (L1781)	Seminar	2	2
Modulverantwortlicher	Prof. Karl-Heinz Zimmermann		
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			
<i>Sozialkompetenz</i>	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>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	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0797: Seminar Computergestützte Mathematik/Informatik	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Karl-Heinz Zimmermann, Dr. Jens-Peter Zemke
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 L0796: Seminar Informatik/Ingenieurwesen	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Karl-Heinz Zimmermann
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden. Seminarthemen aus dem Bereich Informatik oder Ingenieurwesen werden vom Veranstalter bekanntgegeben • Aktive Teilnahme an der Diskussion.
Literatur	Wird vom Seminarveranstalter bekanntgegeben.

Lehrveranstaltung L1781: Seminar Ingenieurmathematik/Informatik	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Karl-Heinz Zimmermann, Dr. Jens-Peter Zemke
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden. Seminarthemen aus dem Bereich Informatik oder Ingenieurmathematik werden vom Veranstalter bekanntgegeben • Aktive Teilnahme an der Diskussion.
Literatur	Wird vom Seminarveranstalter bekanntgegeben.

Modul M0873: Software-Fachpraktikum

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Modulverantwortlicher	Prof. Karl-Heinz Zimmermann		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Softwaretechnik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden kennen wichtige Aspekte und typische Phasen der Software-Projektentwicklung (wie Planung, Spezifikation, Implementierung, Validierung, Wartung und Dokumentation), die in der Praxis mehr oder weniger ausgeprägt zum Tragen kommen.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können typische Stufen der Software-Projektentwicklung beschreiben und eng umrissene Teilaufgaben in einem Software-Projekt innerhalb einer Gruppe oder eigenständig bearbeiten.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, fachspezifische Aufgaben aus der Software-Entwicklung alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls imstande, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von Fachliteratur selbstständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 180, Präsenzstudium 0		
Leistungspunkte	6		
Studienleistung	Keine		
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung (laut FPrO)		
Prüfungsdauer und -umfang	Die Ausarbeitung wird von der Betreuerin bzw. dem Betreuer der Bachelorarbeit bewertet.		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht		

Fachmodule der Vertiefung Computational Mathematics

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

Wissen

- 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.

Fertigkeiten

- 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

Sozialkompetenz

Studierende können in kleinen Gruppen fachspezifische Fragen gemeinsam bearbeiten und ihre Reglerentwürfe experimentell testen und bewerten

Selbstständigkeit

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: Kernqualifikation: 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 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 Computational Mathematics: Wahlpflicht</p> <p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: 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</p>

Energietechnik: Pflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Kernqualifikation: Pflicht
Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht
Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht
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

Modul M0651: Rechnergestützte Geometrie

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Rechnergestützte Geometrie (L0393)	Vorlesung	2	4
Rechnergestützte Geometrie (L0394)	Gruppenübung	2	2

Modulverantwortlicher	Dr. Prashant Batra
------------------------------	--------------------

Zulassungsvoraussetzungen	Keine
----------------------------------	-------

Empfohlene Vorkenntnisse	<p>Lineare Algebra und Analytische Geometrie wie aus der schulischen Oberstufe bekannt</p> <p>(Rechnen mit Vektoren u. Determinanten, Deutung von Skalarprodukt, Kreuzprodukt, Darstellung v. Geraden/Ebenen, Satz d. Pythagoras, Cosinus-Satz, Satz d. Thales, Projektionen/Einbettungen)</p> <p>Grundlegende Datenstrukturen (Bäume, binäre Bäume, Suchbäume, balancierte binäre Bäume, Verkettete Listen)</p> <p>Definition eines Graphen</p>
---------------------------------	--

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

Fachkompetenz	<p>Studierende können die grundlegenden Begriffe der Rechnergestützten Geometrie benennen, mathematisch exakt beschreiben und anhand von Beispielen erklären.</p>
<i>Wissen</i>	Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können Aufgabenstellungen aus der Rechnergestützten Geometrie mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.
Personale Kompetenzen	
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende sind in der Lage, mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmer ihre eigenen algorithmischen Vorschläge zur Lösung der vorgestellten Probleme zu erörtern. Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache.
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren.

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 Computational Mathematics: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0393: Rechnergestützte Geometrie

Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Prashant Batra
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe

Inhalt	<p>Konstruktion einer konvexen Hülle von n Punkten</p> <p>Triangulierung eines schlichten Polygons</p> <p>Konstruktion einer Delaunay-Triangulation, eines Voronoi-Diagramms</p> <p>Algorithmen und Datenstrukturen zum Bestimmen eines Arrangements, eines Ham-Sandwich-Cuts.</p> <p>des Schnitts von Halbebenen, der Optimierung eines linearen Funktionals.</p> <p>Effiziente Bestimmung aller Schnittpunkte von (orthogonalen) Streckensegmenten</p> <p>Approximative Berechnung des Durchmessers einer Punktmenge</p> <p>Inkrementelle randomisierte Algorithmen</p> <p>Grundlagen der Gitterpunktlehre, LLL-Algorithmus und Anwendungen in der ganzzahligen Optimierung</p> <p>Grundlagen der Bewegungsplanung</p>
---------------	--

	<p>Computational Geometry Algorithms and Applications Authors:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Mark de Berg, • Dr. Offried Cheong, • Dr. Marc van Kreveld, • Prof. Dr. Mark Overmars <p>Springer e-Book: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-77974-2</p> <p style="text-align: right;">Algorithmische Geometrie : Grundlagen, Methoden, Anwendungen / Rolf Klein</p> <p>Verfasser: Klein, Rolf</p> <p>Ausgabe: 2., vollst. überarb. Aufl.</p> <p>Erschienen: Berlin [u.a.] : Springer, 2005</p> <p>Umfang: XI, 392 S. : graph. Darst.</p> <p>Springer e-Book: http://dx.doi.org/10.1007/3-540-27619-X</p> <p>O'Rourke, Joseph</p>
--	--

Literatur	Computational geometry in C. (English) Zbl 0816.68124 Cambridge: Univ. Press. ix, 346 p. \$ 24.95; £16.95 /sc; \$ 59.95; £35.00 /hc (1994). ISBN: 0-521-44034-3 ; 0-521-44592-2
	<p style="text-align: right;">Computational geometry : an introduction / Franco P. Preparata; Michael Ian Shamos Preparata, Franco P. ; Shamos, Michael Ian Corr. and expanded 2. printing. New York [u.a.] : Springer, 1988 XIV, 398 S. : graph. Darst. Texts and monographs in computer science 3-540-96131-3 0-387-96131-3</p> <p>Devadoss, Satyan L.; O'Rourke, Joseph Discrete and computational geometry. (English) Zbl 1232.52001 Princeton, NJ: Princeton University Press (ISBN 978-0-691-14553-2/hbk; 978-1-400-83898-1/ebook). xi, 255 p.</p> <p>ISBN: 978-3-540-77973-5 (Print) 978-3-540-77974-2 (Online)</p>

Lehrveranstaltung L0394: Rechnergestützte Geometrie	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Prashant Batra
Sprachen	DE
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: Vertiefung Informatik: Pflicht		

**Zuordnung zu folgenden
Curricula**

Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht
 Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht
 Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht
 Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht
 Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht
 Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht
 Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht
 Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht
 Computer Science: Vertiefung Computational Mathematics: Wahlpflicht
 Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
 Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Kernqualifikation: Pflicht
 Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0417: Numerische Mathematik I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Sabine Le Borne, Dr. Patricio Farrell
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. Patricio Farrell
Sprachen	DE/EN
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 Computational Mathematics: Wahlpflicht Computer Science: Vertiefung Computer and Software Engineering: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Vertiefung Mathematik & Ingenieurwissenschaften: 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 M0863: Numerik und Computer Algebra

Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Numerik und Computer Algebra (L0115)	Vorlesung	2	3
Numerik und Computer Algebra (L1060)	Seminar	2	2
Numerik und Computer Algebra (L0117)	Gruppenübung	1	1
Modulverantwortlicher	Prof. Siegfried Rump		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in numerischer und diskreter Mathematik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Die Studierenden kennen den Unterschied zwischen Rechengenauigkeit und Ergebnisgenauigkeit. Für diverse, grundlegende Problemstellungen kennen sie approximative sowie exakte Lösungsmöglichkeiten. Sie können zwischen effizient, nicht effizient und prinzipiell unlösbaren Problemen unterscheiden.		
<i>Wissen</i>			
Fertigkeiten	Die Studierenden können komplexe Problemstellungen aus der Mathematik und Informatik analysieren und insbesondere die Empfindlichkeit der Lösung bestimmen. Sie können für diverse Probleme bestmögliche Algorithmen im Hinblick auf die Genauigkeit der Lösung entwerfen.		
<i>Fertigkeiten</i>			
Personale Kompetenzen	Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren, zum Beispiel während Kleingruppenübungen.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
Selbstständigkeit	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.		
<i>Selbstständigkeit</i>			
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Studienleistung	Keine		
Prüfung	Mündliche Prüfung		
Prüfungsdauer und -umfang	30 min		

Zuordnung zu folgenden Curricula	Computer Science: Vertiefung Computational Mathematics: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht
---	--

Lehrveranstaltung L0115: Numerik und Computer Algebra	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Siegfried Rump
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> · Grundlegende numerische Methoden · Algorithmen · Gleitpunktarithmetik IEEE 754 · Arithmetik von Sunaga (Avizienis), Olver, Matula · Kettenbrüche · Basic Linear Algebra Subroutines (BLAS) · Methoden der Computer Algebra · Turing Maschinen und Berechenbarkeit · Churchsche These · Busy Beaver Funktion · NP Klassen · Handlungsreisendenproblem
Literatur	<p>Higham, N.J.: Accuracy and stability of numerical algorithms, SIAM Publications, Philadelphia, 2nd edition, 2002</p> <p>Golub, G.H. and Van Loan, Ch.: Matrix Computations, John Hopkins University Press, 3rd edition, 1996</p> <p>Knuth, D.E.: The Art of Computer Programming: Seminumerical Algorithms, Vol. 2. Addison Wesley, Reading, Massachusetts, 1969</p>

Lehrveranstaltung L1060: Numerik und Computer Algebra	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Siegfried Rump
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Vorlesungsbegleitendes Seminar (s. Vorlesungsinhalt)
Literatur	<p>Higham, N.J.: Accuracy and stability of numerical algorithms, SIAM Publications, Philadelphia, 2nd edition, 2002</p> <p>Golub, G.H. and Van Loan, Ch.: Matrix Computations, John Hopkins University Press, 3rd edition, 1996</p> <p>Knuth, D.E.: The Art of Computer Programming: Seminumerical Algorithms, Vol. 2. Addison Wesley, Reading, Massachusetts, 1969</p>

Lehrveranstaltung L0117: Numerik und Computer Algebra	
Typ	Gruppenübung
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

Modul M0668: Algebraische Methoden in der Regelungstechnik				
Lehrveranstaltungen				
Titel		Typ	SWS	LP
Algebraische Methoden in der Regelungstechnik (L0428)		Vorlesung	2	4
Algebraische Methoden in der Regelungstechnik (L0429)		Gruppenübung	2	2
Modulverantwortlicher	Dr. Prashant Batra			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Empfohlene Vorkenntnisse	Mathe I-III (Reelle Analysis, Lineare Algebra,) und entweder: Einführung in die Regelungstechnik (Beschreibung u. gewünschte Eigenschaften von Systemen, Zeitbereich/Frequenzbereich) oder: Diskrete Mathematik (Gruppen, Ringe, Ideale, Körper, Euklidischer Algorithmus)			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht			
Fachkompetenz	Studierende können <ul style="list-style-type: none"> • Input-Output-Systeme polynomial beschreiben, • Faktorisierungsansätze für Übertragungsfunktionen erklären, • Stabilisierungsbedingungen für Systeme in coprimer stabiler Faktorisierung benennen. 			
<i>Wissen</i>				
Fertigkeiten	Studierende sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • eine Synthese stabiler Regelkreise durchzuführen, • geeignete Analyse und Synthesemethoden zur Beschreibung aller stabilen Regelkreise anzuwenden sowie • die Erfüllung vorgegebener Leistungsmaße sicher zu stellen. 			
<i>Fertigkeiten</i>				
Personale Kompetenzen	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, fachspezifische Aufgaben alleine zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren.			
<i>Sozialkompetenz</i>				
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können ihren Wissensstand mit Hilfe klausurnaher Aufgaben kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.			
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 Computational Mathematics: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht			

Lehrveranstaltung L0428: Algebraische Methoden in der Regelungstechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Prashant Batra
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>- Algebraische Methoden der Regelungstechnik, polynomialer Ansatz, Faktorisierungsbeschreibung</p> <p>- Beschreibung 1-dimensionaler Regelsysteme, Synthese von (minimalen) Regelsystemen durch algebraische Interpolationsmethoden,</p> <p>- Simultane Stabilisierbarkeit</p> <p>- Parametrisierung sämtlicher stabilisierenden Regler</p> <p>- Reglerentwurf bei Polvorgabe</p> <p>- Berücksichtigung von Systemeigenschaften: Störanfälligkeit, Sensitivität.</p> <p>- Polynomiale Matrizen, Beschreibung durch Links-Faktorisierungen.</p> <p>- Euklidischer Algorithmus u. Diophantische Gleichungen über Ringen</p> <p>- Smith-McMillan Normal Form</p> <p>- Synthese von Mehrgrößensystemen durch polynomiale Methoden</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vidyasagar, M.: Control system synthesis: a factorization approach. The MIT Press, Cambridge/Mass. - London, 1985. • Vardulakis, A.I.G.: Linear multivariable control. Algebraic analysis and synthesis methods, John Wiley & Sons, Chichester, UK, 1991. • Chen, Chi-Tsong: Analog and digital control system design. Transfer-function, state-space, and algebraic methods. Oxford Univ. Press, 1995. • Kučera, V.: Analysis and Design of Discrete Linear Control Systems. Praha: Academia, 1991.

Lehrveranstaltung L0429: Algebraische Methoden in der Regelungstechnik	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Prashant Batra
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1062: Mathematische Statistik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Mathematische Statistik (L1339)	Vorlesung	3	4
Mathematische Statistik (L1340)	Gruppenübung	1	2

Modulverantwortlicher Prof. Natalie Neumeyer

Zulassungsvoraussetzungen Keine

Empfohlene Vorkenntnisse
 Mathematische Stochastik
 Maßtheoretische Konzepte der Stochastik

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

Fachkompetenz	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können grundlegende Konzepte der Mathematischen Statistik wie die Substitutions- und Maximum-Likelihood-Methode zur Konstruktion von Schätzern, optimale unverfälschte Schätzer, optimale Tests für parametrische Verteilungsklassen, Suffizienz und Vollständigkeit und ihre Anwendung auf Schätz- und Testprobleme, Tests bei Normalverteilung und Konfidenzbereiche und Testfamilien beschreiben 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>	
Fertigkeiten	
<ul style="list-style-type: none"> Studierende können Aufgabenstellungen aus der Mathematischen Statistik 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>	
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.
<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>	

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

Lehrveranstaltung L1339: Mathematische Statistik	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Die Substitutions- und Maximum-Likelihood-Methode zur Konstruktion von Schätzern • Optimale unverfälschte Schätzer • Optimale Tests für parametrische Verteilungsklassen (Neymann-Pearson-Theorie) • Suffizienz und Vollständigkeit und ihre Anwendung auf Schätz- und Testprobleme • Tests bei Normalverteilung (z.B. Studentscher Test) • Konfidenzbereiche und Testfamilien
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • V. K. Rohatgi and A. K. Ehsanes Saleh (2001). An introduction to probability and statistics. Wiley. • L. Wasserman (2010). All of statistics : A concise course in statistical inference. Springer. • H. Witting (1985). Mathematische Statistik: Parametrische Verfahren bei festem Stichprobenumfang. Teubner.

Lehrveranstaltung L1340: Mathematische Statistik	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

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>	<p>Studierende sind in der Lage,</p> <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>	<p>Studierende sind fähig,</p> <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 Computational Mathematics: Wahlpflicht Elektrotechnik: Vertiefung Modellierung und Simulation: Wahlpflicht
--	--

Zuordnung zu folgenden Curricula	Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Vertiefung Mathematik & Ingenieurwissenschaften: 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 M1061: Maßtheoretische Konzepte der Stochastik

Lehrveranstaltungen

Titel	Typ	SWS	LP
Maßtheoretische Konzepte der Stochastik (L1335)	Vorlesung	3	4
Maßtheoretische Konzepte der Stochastik (L1338)	Gruppenübung	1	2

Modulverantwortlicher	Prof. Holger Drees
------------------------------	--------------------

Zulassungsvoraussetzungen	Keine
----------------------------------	-------

Empfohlene Vorkenntnisse	Mathematische Stochastik
---------------------------------	--------------------------

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

Fachkompetenz	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können grundlegende Konzepte der Stochastik wie allgemeine Dichten, bedingte Erwartungswerte, Martingale in diskreter Zeit, Konvergenz von Wahrscheinlichkeitsmaßen und Integraltransformationen beschreiben 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>	
<i>Fertigkeiten</i>	
Personale Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können Aufgabenstellungen aus der Stochastik 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>Sozialkompetenz</i>	
<i>Selbstständigkeit</i>	

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 Computational Mathematics: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung I. Mathematik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1335: Maßtheoretische Konzepte der Stochastik	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Dichten, Satz von Radon-Nikodym • Bedingte Erwartungswerte und Übergangskerne • Martingale in diskreter Zeit • Konvergenz von Wahrscheinlichkeitsmaßen • Integraltransformationen, z.B. <ul style="list-style-type: none"> ◦ erzeugende Funktionen ◦ Fourier-Transformation ◦ Laplace-Transformation
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • H. Bauer, Maß- und Integrationstheorie, de Gruyter Lehrbuch, Auflage: 2., überarb. A. (1. Juli 1992) • H. Bauer, Wahrscheinlichkeitstheorie, de Gruyter Lehrbuch, Verlag: de Gruyter; Auflage: 5. durchges. und verb. (2002) • J. Estrodt, Maß- und Integrationstheorie, Springer, 7., korrigierte und aktualisierte Auflage 2011

Lehrveranstaltung L1338: Maßtheoretische Konzepte der Stochastik	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

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	<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>Wissen</i>	
<i>Fertigkeiten</i>	
Personale Kompetenzen	<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.
<i>Sozialkompetenz</i>	
<i>Selbstständigkeit</i>	

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: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht 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 Computational Mathematics: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: 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 Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Vertiefung Mathematik & 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	Grundzüge der Funktionentheorie <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

Fachmodule der Vertiefung Computer and Software Engineering

Modul M0625: Databases	
Lehrveranstaltungen	
Titel	Typ
Datenbanken (L0337)	Vorlesung
Datenbanken (L1150)	Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung
	SWS
	LP
	4
	5
	1
	1
Modulverantwortlicher	NN
Zulassungsvoraussetzungen	None
Empfohlene Vorkenntnisse	<p>Students should have basic knowledge in the following areas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Discrete Algebraic Structures Procedural Programming Logic, Automata, and Formal Languages 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 can explain the general architecture of an application system that is based on a database. They describe the syntax and semantics of the Entity Relationship conceptual modeling languages, and they can enumerate basic decision problems and know which features of a domain model can be captured with ER and which features cannot be represented. Furthermore, students can summarize the features of the relational data model, and can describe how ER models can be systematically transformed into the relational data model. Student are able to discuss dependency theory using the operators of relational algebra, and they know how to use relational algebra as a query language. In addition, they can sketch the main modules of the architecture of a database system from an implementation point of view. Storage and index structures as well as query answering and optimization techniques can be explained. The role of transactions can be described in terms of ACID conditions and common recovery mechanisms can be characterized. The students can recall why recursion is important for query languages and describe how Datalog can be used and implemented. They demonstrate how Datalog can be used for information integration. For solving ER decision problems the students can explain description logics with their syntax and semantics, they describe description logic decision problems and explain how these problems can be mapped onto each other. They can sketch the idea of ontology-based data access and can name the main complexity measure in database theory. Last but not least, the students can describe the main features of XML and can explain XPath and XQuery as query languages.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>Students can apply ER for describing domains for which they receive a textual description, and students can transform relational schemata with a given set of functional dependencies into third normal form or even Boyce-Codd normal form. They can also apply relational algebra, SQL, or Datalog to specify queries. Using specific datasets, they can explain how index structures work (e.g., B-trees) and how index structures change while data is added or deleted. They can rewrite queries for better performance of query evaluation. Students can analyse which query language expressivity is required for which application problem. Description logics can be applied for domain modeling, and students can transform ER diagrams into description logics in order to check for consistency and implicit subsumption relations. They solve data integration problems using Datalog and LAV or GAV rules. Students can apply XPath and Xquery to retrieve certain patterns in XML data.</p>

Personale Kompetenzen	
<i>Sozialkompetenz</i>	Students develop an understanding of social structures in a company used for developing real-world products. They know the responsibilities of data analysts, programmers, and managers in the overall production process.
<i>Selbstständigkeit</i>	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Studienleistung	Keine
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Computer Science: Vertiefung Computer and Software Engineering: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0337: Databases	
Typ	Vorlesung
SWS	4
LP	5
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 94, Präsenzstudium 56
Dozenten	NN
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Architecture of database systems, conceptual data modeling with the Entity Relationship (ER) modeling language • Relational data model, referential integrity, keys, foreign keys, functional dependencies (FDs), canonical mapping of entity types and relationship into the relational data model, anomalies • Relational algebra as a simple query language • Dependency theory, FD closure, canonical cover of FD set, decomposition of relational schemata, multivalued dependencies, normalization, inclusion dependencies • Practical query languages and integrity constraints w/o considering a conceptual domain model: SQL • Storage structures, database implementation architecture • Index structures • Query processing • Query optimization • Transactions and recovery • Query languages with recursion and consideration of a simple conceptual domain model: Datalog • Semi-naive evaluation strategy, magic sets transformation • Information integration, declarative schema transformation (LAV, GAV), distributed database systems • Description logics, syntax, semantics, decision problems, decision algorithms for Abox satisfiability • Ontology based data access (OBDA), DL-Lite for formalizing ER diagrams • Complexity measure: Data complexity • Semistructured databases and query languages: XML and XQuery
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. A. Kemper, A. Eickler, Datenbanksysteme - n. Auflage, Oldenbourg, 2010 2. S. Abiteboul, R. Hull, V. Vianu, Foundations of Databases, Addison-Wesley, 1995 3. Database Systems, An Application Oriented Approach, Pearson International Edition, 2005 4. H. Garcia-Molina, J.D. Ullman, J. Widom, Database Systems: The Complete Book, Prentice Hall, 2002

Lehrveranstaltung L1150: Databases	
Typ	Projekt-/problembasierte LehrveranstaltungLehrveranstaltung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	NN
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
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 • Grundkenntnisse in Wahrscheinlichkeitsrechnung 		
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 in 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: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computer and Software Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Kernqualifikation: Pflicht		

	Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: 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 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 and Software Engineering: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): 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 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>			
<i>Fertigkeiten</i>			
Personale Kompetenzen	<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>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>			
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 Computational Mathematics: Wahlpflicht Computer Science: Vertiefung Computer and Software Engineering: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Vertiefung Mathematik & Ingenieurwissenschaften: 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 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 Nein	Bonus 15 %	Art der Studienleistung Fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 Min., Vorlesungsstoff + 4 Testate zur PBL "Rechnerarchitektur"		
	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Computer Science: Vertiefung Computer and Software Engineering: Wahlpflicht		

Zuordnung zu folgenden Curricula	Flugzeug-Systemtechnik: Vertiefung Avionik und Eingebettete Systeme: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): 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 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>	Students are able to solve similar problems alone or in a group and to present the results accordingly.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Students are able to acquire new knowledge from specific literature and to associate this knowledge with other classes.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Studienleistung	Verpflichtend	Bonus	Art der Studienleistung
	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 and 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>		

	Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Kernqualifikation: Pflicht 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 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><i>Wissen</i></p> <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> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <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	<p><i>Sozialkompetenz</i></p> <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> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <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 and Software Engineering: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): 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 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 and Software Engineering: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Vertiefung Mathematik & Ingenieurwissenschaften: 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 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 and Software Engineering: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1790: Software Development	
Typ	Projekt-/problembasierte LehrveranstaltungLehrveranstaltung
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>

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: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computer and Software Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): Vertiefung Mathematik & Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht		

	Mediziningenieurwesen: 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 <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.

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.

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: Abschlussarbeit: Pflicht 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: Abschlussarbeit: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Abschlussarbeit: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen (Weiterentwicklung): 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 Verfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht</p>