

Modulhandbuch
Bachelorstudiengang
„Informatik“
mit einem Fachanteil von 100%

Universität Heidelberg
Fakultät für Mathematik und Informatik

Fassung vom 16.10.2024 zur Prüfungsordnung vom 26.03.2015
mit Änderungen vom 21.09.2021 und 05.10.2022

Studienform: Vollzeit

Art des Studiengangs: Grundständig

Regelstudienzeit: 6 Semester

Anzahl der im Studiengang zu erwerbenden Leistungspunkte: 180

Studienstandort: Heidelberg

Anzahl der Studienplätze: Keine Zulassungsbeschränkung

Gebühren/Beiträge: Gemäß allgemeiner Regelung der Universität Heidelberg

Inhaltsverzeichnis

1	Qualifikationsziele, Profil und Besonderheiten des Bachelorstudiengangs Informatik mit einem Fachanteil von 100%	4
1.1	Präambel - Qualifikationsziele der Universität Heidelberg	4
1.2	Profil des Studiengangs	4
1.3	Fachliche Qualifikationsziele des Studiengangs	4
1.4	Überfachliche Qualifikationsziele des Studiengangs	5
1.5	Erläuterungen zum Studiengang und den Modulbeschreibungen	5
1.5.1	Begründung für Module mit weniger als 5 LP:	5
1.5.2	Beschreibung der Lehr- und Lernformen	6
1.5.3	Prüfungsmodalitäten	6
2	Studienverlaufspläne und Mobilität	8
2.1	Studienverlaufspläne	8
2.2	Mobilitätsfenster	12
3	Pflichtbereich	13
3.1	Pflichtmodule Informatik	13
	Einführung in die Praktische Informatik	14
	Programmierkurs	15
	Einführung in die Technische Informatik	16
	Algorithmen und Datenstrukturen	18
	Betriebssysteme und Netzwerke	20
	Einführung in Software Engineering	22
	Einführung in die Theoretische Informatik	24
	Datenbanken	26
	Bachelor-Seminar	28
	Anfängerpraktikum	29
	Fortgeschrittenenpraktikum	30
	Bachelorarbeit	32
	Bachelor-Kolloquium	33
3.2	Pflichtmodule Mathematik	34
	Mathematik für Informatik 1	35
	Lineare Algebra I	36
	Mathematik für Informatik 2	38
	Analysis I	39
	Einführung in die Numerik	40
	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	41
	Lineare Algebra II	42
	Analysis II	43

4 Wahlbereich	44
4.1 Wahlmodule Informatik	45
Algorithms and Data Structures 2	46
Computational Cognitive Science	48
Computer Graphics	50
Data Science for Text Analytics	51
Discrete Structures 1	53
Informatik und Gesellschaft	54
IT-Sicherheit 1	55
Einführung in die Programmierung mit Kotlin	57
Object-Oriented Programming for Scientific Computing	58
Randomisierte Algorithmen	59
Requirements Engineering	61
Visualisierung im Bereich Cultural Heritage	62
Die Programmiersprache R und ihre Anwendungen in der Stochastik	63
5 Wahlbereich Übergreifende Kompetenzen	64
Projekt Einführung in Software Engineering	65
Tutorenschulung Informatik	66
Einführung in das Textsatzsystem LaTeX	68
Industriepraktikum	69
Bildung durch Sommerschule, Ferienkurs oder Konferenz	70
Auslandsstudium	71
6 Anwendungsgebiet	72
Astronomie	73
Biowissenschaften	74
Chemie	75
Computerlinguistik	76
Geographie	77
Geowissenschaften	79
Mathematik	81
Medizinische Informatik	82
Medizintechnik	83
Philosophie	85
Physik	86
Psychologie	87
Wirtschaftswissenschaften	88

1 Qualifikationsziele, Profil und Besonderheiten des Bachelorstudiengangs Informatik mit einem Fachanteil von 100%

1.1 Präambel - Qualifikationsziele der Universität Heidelberg

Anknüpfend an ihr Leitbild und ihre Grundordnung verfolgt die Universität Heidelberg in ihren Studiengängen fachliche, fachübergreifende und berufsfeldbezogene Ziele in der umfassenden akademischen Bildung und für eine spätere berufliche Tätigkeit ihrer Studierenden. Das daraus folgende Kompetenzprofil wird als für alle Disziplinen gültiges Qualifikationsprofil in den Modulhandbüchern aufgenommen und in den spezifischen Qualifikationszielen sowie den Curricula und Modulen der einzelnen Studiengänge umgesetzt:

- Entwicklung von fachlichen Kompetenzen mit ausgeprägter Forschungsorientierung;
- Entwicklung transdisziplinärer Dialogkompetenz;
- Aufbau von praxisorientierter Problemlösungskompetenz;
- Entwicklung von personalen und Sozialkompetenzen;
- Förderung der Bereitschaft zur Wahrnehmung gesellschaftlicher Verantwortung auf der Grundlage der erworbenen Kompetenzen.

1.2 Profil des Studiengangs

Der Bachelorstudiengang Informatik mit einem Fachanteil von 100% wird von der Fakultät für Mathematik und Informatik getragen. In der notwendigen fachlichen Breite vermittelt der Bachelorstudiengang wissenschaftliche Grundlagen und methodische Fertigkeiten, die zum Berufsbeginn auf dem Gebiet der Informatik benötigt werden und überdies zu einem konsekutiven Masterstudium der Informatik und verwandter Gebiete befähigen.

Aktuelle Forschungsschwerpunkte und Details zum Bachelorstudiengang Informatik mit einem Fachanteil von 100% finden sich auf der Webseite www.informatik.uni-heidelberg.de.

1.3 Fachliche Qualifikationsziele des Studiengangs

Die Absolventinnen und Absolventen besitzen nach Abschluss des Studiums folgende Kompetenzen in fachlicher Hinsicht.

- Sie verfügen über Kenntnisse der Praktischen, Theoretischen, Technischen und Angewandten Informatik und der Methoden der Mathematik und können diese zur Lösung von konkreten informatischen Problemen anwenden.

- Sie können eine informatische Aufgabe eigenverantwortlich planen, durchführen, dokumentieren und präsentieren.
- Sie können innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Bereich der Informatik mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten und Lösungsvorschläge entwickeln und präsentieren.
- Sie können systematisch Programme entwerfen, implementieren und testen.
- Sie kennen die Konzepte für den Entwurf und die Analyse von effizienten Algorithmen und können diese bei der Erstellung von Software selbständig einsetzen.
- Sie kennen die Grundlagen der Verwendung von Betriebssystemen und Verwaltung von Ressourcen und sind in der Lage, diese Kenntnisse bei dem Entwurf, der Umsetzung und der Optimierung von informatischen Systemen einzusetzen.
- Sie kennen die Probleme und Bedeutung der Verlässlichkeit in modernen Computersystemen und Rechnerverbunden und können diese Kenntnisse bei der Planung, Umsetzung als auch der Pflege solcher Systeme praktisch berücksichtigen.

1.4 Überfachliche Qualifikationsziele des Studiengangs

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs sollen nach Abschluss des Studiums folgende grundlegende Kompetenzen überfachlicher Art im Kontext der Informatik besitzen.

- Sie besitzen Problemlösungskompetenz und können ihr Wissen im Bereich der Informatik im Rahmen einer beruflichen Tätigkeit anwenden.
- Sie sind befähigt, die Verantwortung in einem Team zu übernehmen als auch effektiv in Teams zu arbeiten (Teamfähigkeit).
- Sie besitzen die Kompetenz zur Darstellung fachbezogener Sachverhalte (u.a. Fachproblemen, Lösungsansätzen und Ergebnissen), sowie zur fachbezogenen Argumentation und Austausch im Kontext ihrer Berufstätigkeit.
- Sie sind befähigt zu selbständiger Informationssammlung und Urteilsfähigkeit sowie zu eigenständigem Weiterlernen im Bereich der Informatik. Insbesondere sind sie befähigt zur Rezeption und Interpretation von Forschungsliteratur und zur Bewertung alternativer Lösungsansätze in fachlicher Hinsicht.

1.5 Erläuterungen zum Studiengang und den Modulbeschreibungen

1.5.1 Begründung für Module mit weniger als 5 LP:

In diesem Studiengang gibt es einige Module mit weniger als 5 Leistungspunkten. Bei diesen Modulen handelt es sich um inhaltlich abgeschlossene Studieneinheiten, die nicht sinnvoll mit anderen Modulen zusammengelegt werden können.

1.5.2 Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung: Präsentation des Lehrstoffs durch die Lehrperson mittels geeigneter Medien, Interaktion und Nachfragen möglich

Übung: Übungsaufgaben und kleinere Teile des Lehrstoffs werden erläutert, Nachfragen, Interaktion und Diskussion von und mit den Studierenden zum Verständnis des Lehrstoffs und der Beispielaufgaben

Seminar: Selbstständiges Erarbeiten eines wissenschaftlichen Themas, Erstellen einer Präsentation, Halten des Vortrags mit anschließenden Fragen und Diskussion der Teilnehmer zum Vortrag

Praktikum: Projektarbeit anhand einer Programmieraufgabe, selbstständiges Erstellen einer Software inklusive Dokumentation, Anfertigen eines Projektberichts und eines Vortrags, Halten des Vortrags zur Präsentation der Software

1.5.3 Prüfungsmodalitäten

Zu Beginn jeder Veranstaltung werden die Details und insbesondere Abweichungen zu den unten aufgeführten Prüfungsmodalitäten von der Lehrperson mündlich und schriftlich bekannt gegeben.

Viele Module haben eine einheitliche Regelung bei der Vergabe der LP, daher wird diese Regelung hier einmal ausführlich beschrieben und bei den Modulbeschreibungen dann nur hierher verwiesen.

Regelung zur Vergabe der LP: Die LP werden bei bestandener Abschlussprüfung vergeben. Die Details zur Abschlussprüfung stehen bei den einzelnen Modulen. In diesem Modul gibt es einen Übungsbetrieb mit der Bearbeitung von Übungsaufgaben. Um zur Abschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen mindest. 50% der Punkte in den Übungsaufgaben erreicht werden. Diese Zulassung gilt für das aktuelle und die beiden kommenden Semester (jeweils beide Prüfungszeiträume, siehe unten), d.h. bei jährlich angebotenen Modulen kann nach erfolgter Zulassung die Abschlussprüfung in diesem Semester oder ein Jahr später in den beiden Prüfungszeiträumen absolviert werden. Danach ist eine erneute Zulassung zur Abschlussprüfung im Übungsbetrieb zu erarbeiten.

Prüfungsschema: In diesem Feld der Modulbeschreibung ist eingetragen, wieviele Versuche zum Bestehen des Moduls laut Prüfungsordnung vorgesehen sind. Eine bestandene Prüfung kann nicht wiederholt werden. Jede Prüfung (mündlich, schriftlich oder praktisch) zählt als ein Prüfungsversuch.

Nach der Prüfungsordnung gibt es zwei Schemata:

1+3 besagt: dass nach dem ersten Versuch noch 3 Wiederholungsmöglichkeiten bestehen.

1+1 besagt: dass nach dem ersten Versuch nur eine Wiederholungsmöglichkeit besteht.

Prüfungszeitraum: Für die schriftlichen Prüfungen (Klausuren) zum Ende jeden Semesters wurden zwei Prüfungszeiträume festgelegt. Der erste Prüfungszeitraum umfasst drei Wochen und besteht aus der letzten Woche der Vorlesungszeit und den ersten beiden Wochen der vorlesungsfreien Zeit. Der zweite Prüfungszeitraum umfasst vier Wochen und besteht aus den letzten drei Wochen der vorlesungsfreien Zeit und der ersten Woche der Vorlesungszeit. In Ausnahmefällen können Prüfungen außerhalb dieser Prüfungszeiträume stattfinden.

Prüfungstermine: Bei Modulen die einmal jährlich oder seltener angeboten werden, werden im

Anschluss an das Modul immer zwei Prüfungstermine angeboten. Bei schriftlichen Prüfungen liegen diese innerhalb der oben genannten Prüfungszeiträume. Bei mündlichen Prüfungen werden die Termine von den Lehrenden festgelegt.

Bei Modulen, die in jedem Semester angeboten werden, gibt es im Anschluss an das Modul nur einen Prüfungstermin.

Die Studierenden wählen selbst, welche der angebotenen Prüfungstermine sie wahrnehmen.

Falls es Ausnahmen von den Prüfungsterminen gibt, insbesondere wenn diese außerhalb der oben genannten Prüfungszeiträume liegen, müssen diese von der Lehrperson zu Beginn der Veranstaltung mündlich und schriftlich bekannt gegeben werden.

2 Studienverlaufspläne und Mobilität

2.1 Studienverlaufspläne

In diesem Kapitel sind die Studienverlaufspläne aufgeführt, an welchen sich die Abfolge des Studiums orientieren sollte. Für die ersten drei Semester stehen drei verschiedene Optionen für den Studienplan zur Verfügung. Diese drei Optionen unterscheiden sich je nach Wahl der Module in den *Mathematischen Grundlagen 1 bis 3* und deren Verteilung auf die Semester. Für detailliertere Informationen zu diesen Modulen wird auf Kapitel 3.2 verwiesen.

Die Option 1 des Studienverlaufsplans enthält die beiden Module *Mathematik für Informatik 1 und 2*, welche im ersten bzw. zweiten Semester absolviert werden. Die Optionen 2 und 3 enthalten die beiden Module *Lineare Algebra 1* und *Analysis 1*, wodurch ein starker Mathematikbezug gegeben ist. In Option 2 werden beide Module gleich im ersten Semester absolviert, hierbei ist zu beachten, dass die Belastung durch zwei Mathematikveranstaltungen vergleichsweise hoch ist. In Option 3 werden die beiden Module auf zwei Semester verteilt, welches die Belastung reduziert.

Die einzelnen Module im Studium sind zeitlich vertauschbar, soweit es die inhaltliche Abfolge der Lehrveranstaltungen nicht stört.

Option 1

1. Jahr:	1. Semester:	
	Einführung in die Praktische Informatik	8 LP
	Programmierkurs	4 LP
	Einführung in die Technische Informatik	8 LP
	Mathematik für Informatik 1	8 LP
	2. Semester:	
	Algorithmen und Datenstrukturen	8 LP
	Betriebssysteme und Netzwerke	8 LP
	Mathematik für Informatik 2	8 LP
	<i>Frei verteilbar:</i>	
	Anwendungsgebiet und/oder freie ÜK	8 LP
	Summe	60 LP
2. Jahr:	3. Semester:	
	Einführung in Software Engineering	8 LP
	4. Semester:	
	Einführung in die Theoretische Informatik	8 LP
	Datenbanken	8 LP
	<i>Frei verteilbar:</i>	
	Bachelor-Seminar	4 LP + 2 LP ÜK
	Anfängerpraktikum	2 LP + 4 LP ÜK
	Mathematische Grundlagen 3	8 LP
	Wahlmodul Informatik	8 LP
	Anwendungsgebiet und/oder freie ÜK	8 LP
	Summe	60 LP
3. Jahr:	Fortgeschrittenenpraktikum	8 LP
	Wahlmodule Informatik	14 LP
	Anwendungsgebiet und/oder freie ÜK	22 LP
	Bachelorarbeit	12 LP
	Bachelor-Kolloquium	4 LP
	Summe	60 LP
Gesamt:		180 LP

Option 2

1. Jahr:	1. Semester:	
	Einführung in die Praktische Informatik	8 LP
	Programmierkurs	4 LP
	Lineare Algebra 1	8 LP
	Analysis 1	8 LP
	2. Semester:	
	Algorithmen und Datenstrukturen	8 LP
	Betriebssysteme und Netzwerke	8 LP
	Einführung in die Theoretische Informatik	8 LP
	<i>Frei verteilbar:</i>	
	Anwendungsgebiet und/oder freie ÜK	8 LP
	Summe	60 LP
2. Jahr:	3. Semester:	
	Einführung in Software Engineering	8 LP
	Einführung in die Technische Informatik	8 LP
	4. Semester:	
	Datenbanken	8 LP
	Wahlmodul Informatik	8 LP
	<i>Frei verteilbar:</i>	
	Bachelor-Seminar	4 LP + 2 LP ÜK
	Anfängerpraktikum	2 LP + 4 LP ÜK
	Mathematische Grundlagen 3	8 LP
	Anwendungsgebiet und/oder freie ÜK	8 LP
	Summe	60 LP
3. Jahr:	Fortgeschrittenenpraktikum	8 LP
	Wahlmodule Informatik	14 LP
	Anwendungsgebiet und/oder freie ÜK	22 LP
	Bachelorarbeit	12 LP
	Bachelor-Kolloquium	4 LP
	Summe	60 LP
Gesamt:		180 LP

Option 3

1. Jahr:	1. Semester:	
	Einführung in die Praktische Informatik	8 LP
	Programmierkurs	4 LP
	Einführung in die Technische Informatik	8 LP
	Lineare Algebra 1	8 LP
	2. Semester:	
	Algorithmen und Datenstrukturen	8 LP
	Betriebssysteme und Netzwerke	8 LP
	Einführung in die Theoretische Informatik	8 LP
	<i>Frei verteilbar:</i>	
	Anwendungsgebiet und/oder freie ÜK	8 LP
	Summe	60 LP
2. Jahr:	3. Semester:	
	Einführung in Software Engineering	8 LP
	Analysis 1	8 LP
	4. Semester:	
	Datenbanken	8 LP
	Wahlmodul Informatik	8 LP
	<i>Frei verteilbar:</i>	
	Bachelor-Seminar	4 LP + 2 LP ÜK
	Anfängerpraktikum	2 LP + 4 LP ÜK
	Mathematische Grundlagen 3	8 LP
	Anwendungsgebiet und/oder freie ÜK	8 LP
	Summe	60 LP
3. Jahr:	Fortgeschrittenenpraktikum	8 LP
	Wahlmodule Informatik	14 LP
	Anwendungsgebiet und/oder freie ÜK	22 LP
	Bachelorarbeit	12 LP
	Bachelor-Kolloquium	4 LP
	Summe	60 LP
Gesamt:		180 LP

2.2 Mobilitätsfenster

Das Mobilitätsfenster für den Bachelorstudiengang Informatik mit einem Fachanteil von 100% liegt in der Regel im vierten und fünften Fachsemester. Diese beiden Semester eignen sich besonders gut für einen Studienaufenthalt an einer anderen Hochschule im In- und Ausland. In diesen beiden Semestern liegen nur wenige Pflichtmodule, welche teilweise auch in andere Semester verschoben werden können. Bei Modulen aus dem Wahlbereich, dem Bereich ÜK oder dem Anwendungsgebiet ist eine Anerkennung durch die Wahlmöglichkeiten tendenziell einfacher.

Ein Studienaufenthalt an einer anderen Hochschule im In- und Ausland kann auch in anderen Semestern stattfinden. Allerdings bietet es sich an, die Grundlagenvorlesungen und insbesondere das Modul *Einführung in die Praktische Informatik* als Orientierungsprüfung an der Universität Heidelberg zunächst erfolgreich zu absolvieren.

Die Planungen für einen solchen Studienaufenthalt sollten frühzeitig begonnen werden, gerade für einen Auslandsaufenthalt kann die Organisationsphase durchaus ein Jahr betragen.

Informationen zum Auslandsstudium finden Sie auf den Seiten des Erasmus Programms der Informatik <https://www.informatik.uni-heidelberg.de/erasmus>.

3 Pflichtbereich

Im Folgenden sind die Pflichtmodule des Bachelorstudiengangs Informatik beschrieben. Zuerst werden die Module der Informatik aufgeführt, gefolgt von den Modulen der Mathematik.

3.1 Pflichtmodule Informatik

Nachfolgend sind die Pflichtmodule der Informatik beschrieben. Die Reihenfolge der Module orientiert sich dabei an der Abfolge im Studienverlaufsplan Option 1 auf Seite 9.

Einführung in die Praktische Informatik

Code IPI	Name Einführung in die Praktische Informatik	
LP 8	Dauer ein Semester	Angebotsturnus jedes Wintersemester
Format Vorlesung 4 SWS + Übung 2 SWS	Arbeitsaufwand 240 h; davon 90 h Präsenzstudium 15 h Prüfungsvorbereitung 135 h Selbststudium und Bearbeitung der Übungsaufgaben (eventuell in Gruppen)	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik
Sprache Deutsch	Lehrende wechselnd	Prüfungsschema 1+3
Lernziele	Die Studierenden erlernen die Entwicklung von Software im Kleinen und können mit diesem Wissen kleine Programme in C++ entwerfen, realisieren, testen und Eigenschaften der Programme ermitteln, dazu können sie mit einfachen Programmierwerkzeugen umgehen.	
Lerninhalte	Die Lehrveranstaltung führt in die Entwicklung von Software im Kleinen ein. Überblick über die Praktische Informatik: <ul style="list-style-type: none"> - Technische und formale Grundlagen der Programmierung, - Sprachliche Grundzüge (Syntax und Semantik von Programmiersprachen), - Einführung in die Programmierung (Wert, elementare Datentypen, Funktion, Bezeichnerbindung, Sichtbarkeit von Bindungen, Variable, Zustand, Algorithmus, Kontrollstrukturen, Anweisung, Prozedur), - Weitere Grundelemente der Programmierung (Typisierung, Parametrisierung, Rekursion, strukturierte Datentypen, insbesondere z.B. Felder, Listen, Bäume), - Grundelemente der objektorientierten Programmierung (Objekt, Referenz, Klasse, Vererbung, Subtypbildung), - Abstraktion und Spezialisierung (insbesondere Funktions-, Prozedurabstraktion, Abstraktion und Spezialisierung von Klassen), - Spezifikation und Verifikation von Algorithmen, insbesondere einfache Testtechniken, - Terminierung, - Einfache Komplexitätsanalysen, - Einfache Algorithmen (Sortierung). 	
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Klausur abgeschlossen. Die Modulendnote wird durch die Note der Klausur festgelegt. Für die Vergabe der LP gilt die Regelung aus dem Kapitel Prüfungsmodalitäten.	
Nützliche Literatur	Wird von der bzw. dem Lehrenden bekannt gegeben.	

Programmierkurs

Code IPK	Name Programmierkurs	
LP 4	Dauer ein Semester	Angebotsturnus im WiSe semesterbegleitend, im SoSe als Blockveranstaltung
Format Vorlesung 2 SWS + Übung 2 SWS	Arbeitsaufwand 120 h; davon 30 h Präsenzstudium 30 h praktische Übung am Rechner 60 h Hausaufgaben und Prüfungsvorbereitung	Verwendbarkeit B.Sc. Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende wechselnd	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	Die Studierenden - können selbstständig Programme und Lösungen von Programmieraufgaben in C++ entwerfen, realisieren und testen, - sind in der Lage mit gängigen Programmierwerkzeugen und Tools unter Linux umzugehen.	
Lerninhalte	Die Lehrveranstaltung vertieft die Programmierkenntnisse aus dem Modul Einführung in die Praktische Informatik (IPI). Im Vordergrund steht der Erwerb praktischer Fähigkeiten. Die Studierenden lernen algorithmische Lösungen systematisch in Programme umzusetzen. Es wird die Programmiersprache C++ unter dem Betriebssystem Linux verwendet. Behandelt werden neben einer Einführung in Linux Datentypen, Deklarationen, Variablen, Schleifen, Kontrollstrukturen, Blockstrukturen, Prozeduren und Funktion, Zeiger, Konzepte der objektorientierten Programmierung (Klassen, Methoden und Templates). Es werden weiterhin die Tätigkeiten der Neuentwicklung, des Testens und der Fehlersuche sowie die Bewertung von Ergebnissen erlernt.	
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Klausur abgeschlossen. Die Modulendnote wird durch die Note der Klausur festgelegt. Weitere Details werden von der bzw. dem Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
Nuetzliche Literatur		

Einführung in die Technische Informatik

Code ITE	Name Einführung in die Technische Informatik	
LP 8	Dauer ein Semester	Angebotsturnus jedes Wintersemester
Format Vorlesung 4 SWS + Übung 2 SWS	Arbeitsaufwand 240 h; davon 90 h Präsenzstudium 15 h Prüfungsvorbereitung 135 h Selbststudium und Bearbeitung der Übungsaufgaben (eventuell in Gruppen)	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende wechselnd	Prüfungsschema 1+3
Lernziele	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über den grundsätzlichen Aufbau und der Funktionsweise von Rechnersystemen: - Möglichkeiten und Grenzen der Hardware, - Verständnis für spezifisches Systemverhalten, - Entwicklung hardwarenaher Programme (Programmierung in Maschinensprache und Treiberentwicklung), - Darstellung und Verarbeitung von Information in Rechnern.	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Schaltalgebra, - Digitale Schaltungen, - Sequentielle Logik, - Technologische Grundlagen, - Programmierbare Logikbausteine, - Zahlendarstellung und Codierung, - Rechnerarithmetik, - Ein einfacher Prozessor, - Pipelineverarbeitung von Befehlen, - Vorhersage von Sprüngen, - Peripherie. 	
Teilnahme- voraus- setzungen	keine	
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Klausur abgeschlossen. Die Modulendnote wird durch die Note der Klausur festgelegt. Für die Vergabe der LP gilt die Regelung aus dem Kapitel Prüfungsmodalitäten.	

Nuetzliche Literatur	<p>Standardwerke:</p> <p>W. Schiffmann, R. Schmitz: Technische Informatik 2: Grundlagen der Computertechnik , Springer-Lehrbuch, Springer (2005)</p> <p>Alan Clements: The Principles of Computer Hardware. 3rd Ed., Oxford Univ. Press, 2000.</p> <p>Andrew S. Tanenbaum: Computerarchitektur. 5. Auflage, Pearson Studium, 2006</p> <p>Ergänzungsliteratur:</p> <p>Walter Oberschelp, Gottfried Vossen: Rechneraufbau und Rechnerstrukturen.10.Aufl., Oldenbourg, 2006.</p> <p>John D. Carpinelli: Computer Systems, Organization & Architecture.Addison-Wesley, 2001.</p>
---------------------------------	--

Algorithmen und Datenstrukturen

Code IAD	Name Algorithmen und Datenstrukturen	
LP 8	Dauer ein Semester	Angebotsturnus jedes Sommersemester
Format Vorlesung 4 SWS + Übung 2 SWS	Arbeitsaufwand 240 h; davon 90 h Präsenzstudium 15 h Prüfungsvorbereitung 135 h Selbststudium und Bearbeitung der Übungsaufgaben (eventuell in Gruppen)	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik
Sprache deutsch	Lehrende Christian Schulz	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	Die Studierenden sind mit den wichtigsten Datenstrukturen der Informatik vertraut, kennen die Methoden zur Analyse der Laufzeiten von Algorithmen, sind mit den Basisproblemen Sortieren und Suchen vertraut und kennen die abhängig von der konkreten Anwendung besten Algorithmen, kennen die Datenstrukturen für Graphen und können elementare Probleme auf Graphen lösen, haben die Methoden zur Suche von Textmustern gelernt, sind in der Lage, den Schwierigkeitsgrad von Problemen zu beurteilen.	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen zu Algorithmen (Eigenschaften, Darstellungsmöglichkeiten), - Analyse der Laufzeit von Algorithmen (Lösen von Rekursionsgleichungen, amortisierte Komplexität), - Grundlegende Datenstrukturen (Liste, Stack, Queue), - Sortierverfahren (Insertionsort, Selectionsort, Quicksort, Heapsort, Mergesort, Sortieren ohne Schlüsselvergleiche), - Manipulation von Mengen (Prioritätswarteschlangen, Systeme von disjunkten Mengen), - Suchen (Medianproblem, lineare Listen, Suchbäume), - Hash-Verfahren (Hashing mit Verkettung, offenes Hashing, Analyse von Kollisionen), - Einfache Graphalgorithmen (Speicherung von Graphen, Breitensuche, Tiefensuche, aufspannende Bäume, kürzeste Wege), - Suche in Texten (Suche von Wörtern und Mustern, Tries). 	
Teilnahme- voraus- setzungen	empfohlen sind: Einführung in die Praktische Informatik (IPI), Programmierkurs (IPK), und entweder Lineare Algebra 1 (MA4) oder Analysis 1 (MA1) oder Mathematik für Informatik (IMI1 oder IMI2)	
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Klausur abgeschlossen. Die Modulendnote wird durch die Note der Klausur festgelegt. Für die Vergabe der LP gilt die Regelung aus dem Kapitel Prüfungsmodalitäten, wobei zu den mindest. 50% der Punkte aus den Übungsaufgaben noch mindest. 25% der Punkte bei jedem Pflichtprogrammierblatt kommen.	

Nuetzliche Literatur	z. B.: Sedgewick, R.: Algorithmen, Pearson, 2002 Cormen, T.H., Leiserson, Ch.E., Rivest, R.L.: Introduction to Algorithms, MIT press, 2001 Kleinberg J., Tardos, E.: Algorithm Design, 2005 Mehlhorn, K., Sanders, P.: Algorithms and Data Structures, The Basic Toolbox, Springer
---------------------------------	--

Betriebssysteme und Netzwerke

Code IBN	Name Betriebssysteme und Netzwerke	
LP 8	Dauer ein Semester	Angebotsturnus jedes Sommersemester
Format Vorlesung 4 SWS + Übung 2 SWS	Arbeitsaufwand 240 h; davon 90 h Präsenzstudium 15 h Prüfungsvorbereitung 135 h Selbststudium und Bearbeitung der Übungsaufgaben (eventuell in Gruppen)	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende Artur Andrzejak	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	Die Veranstaltung führt in die Grundlagen der Betriebssysteme und Netzwerke moderner Rechner ein. Sie vermittelt notwendiges Grundwissen über die Abläufe innerhalb eines Rechners und die Abwicklung der Kommunikation zwischen ihnen.	
Lerninhalte	<p>Themen der Betriebssystemtechnik sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prozesse und ihre Verwaltung, - Verwaltung des Speichers im Rechner, - Prozesssynchronisation, - Nebenläufigkeit und Verklemmungen, - Scheduling, - Eingabe/Ausgabe und Dateiverwaltung <p>Themen der Netzwerktechnik sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schichtenmodell der Rechnerkommunikation, - Direktverbindungsnetze, - Paketvermittlung, - Internetworking, - Ende-zu-Ende-Protokolle, - Überlastkontrolle, - Anwendungen. 	
Teilnahme- voraus- setzungen	empfohlen sind: Einführung in die Praktische Informatik (IPI)	
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Klausur abgeschlossen. Die Modulendnote wird durch die Note der Klausur festgelegt. Für die Vergabe der LP gilt die Regelung aus dem Kapitel Prüfungsmodalitäten.	

Nuetzliche Literatur	<ul style="list-style-type: none">- Moderne Betriebssysteme. Andrew S. Tanenbaum und David J. Wetherall, 5. (oder frühere) Auflage, Pearson Studium, August 2012.- Operating system concepts. Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, und Greg Gagne. 9. (oder frühere) Auflage, John Wiley & Sons, Dezember 2012.- Computernetzwerke: der Top-Down-Ansatz. James F. Kurose und Keith W. Ross. 6. (oder frühere Auflage , Pearson Studium, März 2014.
---------------------------------	--

Einführung in Software Engineering

Code ISW	Name Einführung in Software Engineering	
LP 8	Dauer ein Semester	Angebotsturnus jedes Wintersemester
Format Vorlesung 4 SWS + Übung 2 SWS	Arbeitsaufwand 240 h; davon 90 h Präsenzstudium 15 h Prüfungsvorbereitung 135 h Selbststudium und Bearbeitung der Übungsaufgaben (eventuell in Gruppen)	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende Barbara Paech	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> - Verständnis für die Beteiligten und den Prozess der Softwareentwicklung, - Kenntnis wichtiger Techniken für Anforderungsdefinition, Architekturdefinition, Entwurf, Qualitätssicherung, Wissensmanagement, Projektmanagement, - Fähigkeit zur Beschreibung von Softwaresystemen auf verschiedenen Abstraktionsebenen, - Fähigkeit zur Einarbeitung in komplexen objektorientierten Code, - Fähigkeit zur systematischen Erweiterung eines komplexen Systems (Anforderungen, Entwurf, Implementierung, Qualitätssicherung), - Kenntnis wichtiger Vorgehensmodelle, - Fähigkeit zur Programmierung in JAVA, - Umgang mit einer komplexen Entwicklungsumgebung, - Umgang mit UML und CASE-Werkzeugen. 	
Lerninhalte	<p>Die Lehrveranstaltung führt in die Entwicklung von Software im Großen ein. Sie vermittelt die Grundlagen der Modellierung und gibt eine Einführung in die wesentlichen Aktivitäten der Softwaresystementwicklung. Diese Aktivitäten werden in den Übungen bei der Erweiterung eines komplexen Softwaresystems durchgeführt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modellierung mit der Unified Modeling Language, - Überblick Softwareentwicklungsprozess, insbesondere auch Musterverwendung <p>Requirements Engineering: insbesondere Aufgabenbeschreibung, Datenmodellierung, Use Cases, Benutzungsschnittstellenbeschreibung,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwurf: Analyse- und Entwurfsklassen, Architektur, - Implementierung in JAVA mit einer komplexen Entwicklungsumgebung (z.B. Eclipse), - Qualitätsmanagement: Für Produkt und Prozess, Testtechniken, Inspektionstechniken, Metriken, - Evolution: Wiederverwendbarkeit und Weiterentwicklung, - Wissensmanagement, insbesondere Rationale, - Projektmanagement, - Nutzung von UML und CASE-Werkzeugen. 	

Teilnahmevoraussetzungen	empfohlen sind: Einführung in die Praktische Informatik (IPI), Programmierkurs (IPK), Algorithmen und Datenstrukturen (IAD) Gleichzeitige Teilnahme am Projekt Einführung in Software Engineering (ISWP) wird empfohlen
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Klausur abgeschlossen. Die Modulendnote wird durch die Note der Klausur festgelegt. Für die Vergabe der LP ist die erfolgreiche Bearbeitung aller Testaufgaben und das Bestehen der Klausur in dieser Reihenfolge erforderlich.
Nützliche Literatur	Überblick z.B. in I. Sommerville, Software Engineering, Pearson Studium oder J. Ludewig, H. Lichter, Software Engineering, dpunkt Verlag. Weitere Literatur in der Vorlesung

Einführung in die Theoretische Informatik

Code ITH	Name Einführung in die Theoretische Informatik	
LP 8	Dauer ein Semester	Angebotsturnus jedes Sommersemester
Format Vorlesung 4 SWS + Übung 2 SWS	Arbeitsaufwand 240 h; davon 90 h Präsenzstudium 15 h Prüfungsvorbereitung 135 h Selbststudium und Bearbeitung der Übungsaufgaben (eventuell in Gruppen)	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik
Sprache Deutsch	Lehrende Felix Joos, Wolfgang Merkle	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind mit grundlegenden Aspekten des Berechenbarkeitsbegriffs vertraut, insbesondere mit dessen anschaulicher Bedeutung, der Formalisierung durch Turingmaschinen und der Church-Turing-These, - wissen um die Grenzen der Berechenbarkeit, können die Unentscheidbarkeit des Halteproblems nachweisen und durch die Reduktionsmethode auf weitere Probleme übertragen, - sind vertraut mit universellen Maschinen und weiteren Konzepten und Herangehensweisen der Berechenbarkeitstheorie, - kennen wichtige Sätze wie das Rekursionstheorem und den Satz von Rice und können diese selbstständig anwenden, - sind vertraut mit regulären Sprachen, insbesondere deren Charakterisierung durch endliche Automaten und mit dazu verwandten Konzepten wie L-Äquivalenz und Pumping-Lemma, - können kontextfreie, kontextsensitive und allgemeine Chomsky-Sprachen in die Chomsky-Hierarchie einordnen, - können die Stufen der Chomsky-Hierarchie durch generative Grammatiken charakterisieren und haben einen Überblick über die dazugehörigen Automatenmodelle, - können Probleme hinsichtlich deren Zeit- und Platzkomplexität beschreiben und erhalten durch die Hierarchiesätze einen Einblick in die Auswirkungen unterschiedlicher Zeit- und Platzschränken, - kennen die Bedeutung der Klassen P und NP, das P-NP-Problem, die NP-Vollständigkeit des Erfüllbarkeitsproblems und können diese durch die Reduktionsmethode auf weitere Probleme übertragen. 	
Lerninhalte	Die Vorlesung gibt eine Einführung in drei zentrale Gebiete der Theoretischen Informatik: in die Berechenbarkeitstheorie, die Theorie Formaler Sprachen und die Komplexitätstheorie.	
Teilnahmevoraussetzungen	empfohlen sind: Grundkenntnisse aus Mathematik (wie in einführenden Mathematikvorlesungen vermittelt) und Informatik	

Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Klausur abgeschlossen. Die Modulendnote wird durch die Note der Klausur festgelegt. Für die Vergabe der LP gilt die Regelung aus dem Kapitel Prüfungsmodalitäten.
Nuetzliche Literatur	Wird vom Lehrenden bekannt gegeben.

Datenbanken

Code IDB	Name Datenbanken	
LP 8	Dauer ein Semester	Angebotsturnus jedes Sommersemester
Format Vorlesung 4 SWS + Übung 2 SWS	Arbeitsaufwand 240 h; davon 90 h Präsenzstudium 20 h Prüfungsvorbereitung 130 h Selbststudium und Bearbeitung der Übungsaufgaben (eventuell in Gruppen)	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende Michael Gertz	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind in der Lage, eine Anforderungsanalyse und die Modellierung eines entsprechenden Datenbankschemas mit Hilfe des ER-Modells oder UML durchzuführen, - sind in der Lage, ein Datenbankschema in einem relationalen Datenbankmanagementsystem (DBMS) zu entwickeln und zu implementieren, - sind in der Lage (komplexe) SQL Anfragen an relationale Datenbanken zu formulieren und zu evaluieren, - kennen die Techniken und Prinzipien der Anfragebearbeitung und -optimierung, - wissen, wie Integritätsbedingungen zu identifizieren, formulieren und implementieren sind, - haben ein Verständnis von den Transaktionskonzepten und -verarbeitungsmodellen in relationalen Datenbanken, - kennen die grundlegenden Prinzipien des physischen Datenbankentwurfs und verstehen, wie diese in Anwendungen umzusetzen sind, - haben die Fähigkeit, ein weit verbreitetes DBMS (PostgreSQL oder MySQL) im Rahmen des Datenbankentwurfs und der Anfrageverarbeitung zu benutzen. 	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Architektur und Funktionalität von Datenbankmanagementsystemen (DBMS), - Konzeptioneller Datenbankentwurf (ER-Modell und UML), - Das relationale Datenbankmodell und relationale Anfragesprachen (Relationale Algebra, Tupel- und Domänenkalkül), - Relationale Entwurfstheorie, - Die Anfrage- und Schemadefinitionssprache SQL, - Datenintegrität und Integritätsüberwachung, Datenbank-Trigger, - Physische Datenorganisation, - Anfragebearbeitung und -optimierung, - Transaktionsverwaltung und Fehlerbehandlung, - Mehrbenutzersynchronisation, - Sicherheitsaspekte von Datenbanken, - Datenbankprogrammierung. 	

Teilnahmevoraussetzungen	empfohlen sind: Einführung in die Praktische Informatik (IPI), Programmierkurs (IPK), Algorithmen und Datenstrukturen (IAD)
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Klausur abgeschlossen. Die Modulendnote wird durch die Note der Klausur festgelegt. Für die Vergabe der LP gilt die Regelung aus dem Kapitel Prüfungsmodalitäten.
Nuetzliche Literatur	Alfons Kemper, André. Eickler: Datenbanksysteme - Eine Einführung, 7. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2009.

Bachelor-Seminar

Code IBS	Name Bachelor-Seminar	
LP 4 (+ 2 ÜK bei BSc Informatik 100%)	Dauer ein Semester	Angebotsturnus jedes Semester
Format Seminar 2 + 2 SWS (Seminar/ Tutorium)	Arbeitsaufwand 120 h; davon 30 h Präsenzstudium 90 h Vorbereitung Vortrag sowie Erstellung Ausarbeitung	Verwendbarkeit B.Sc. Informatik
Sprache Deutsch oder Englisch	Lehrende je nach Angebot	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	<p>Die Studierenden erlangen, trainieren und zeigen</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Fähigkeit, grundlegende wissenschaftliche Literatur und Sachverhalte in einem Vortrag sachlich und objektiv darzustellen , - die Kenntnis von Techniken des wissenschaftlichen Schreibens (insbesondere auch Literaturrecherche), sowie die Fähigkeit, grundlegende wissenschaftliche Literatur zu erschließen, - die Fähigkeit, über Vorträge zu diskutieren und Feedback zu geben, - die Fähigkeit, eine kurze und prägnante wissenschaftliche Ausarbeitung zu grundlegender wissenschaftlicher Literatur und Sachverhalten zu erstellen, - die Fähigkeit, zu wissenschaftlichen Ausarbeitungen Feedback zu geben. 	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in und Einübung von Techniken des wissenschaftlichen Schreibens und Feedbacks, - Vertiefte Einübung der Erschließung und Präsentation grundlegender wissenschaftlicher Literatur und Sachverhalte, - Ausgewählte grundlegende Sachverhalte aus der Informatik. 	
Teilnahmevoraussetzungen	empfohlen ist: Einführung in die Praktische Informatik (IPI)	
Vergabe der LP und Modulendnote	<p>Das Modul wird mit einer benoteten Prüfung abgeschlossen. Diese Prüfung umfasst die Ausarbeitung und das Halten eines Vortrages von etwa 30-60 Minuten Dauer (inklusive Diskussion) sowie eine schriftliche Ausarbeitung von ca. 10 Seiten. Nähere Regelungen bezüglich des Formats der Ausarbeitung sowie der Präsentation werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Zur Vergabe der LP muss die Prüfung bestanden werden. Die Modulendnote wird durch die Note der Prüfung festgelegt.</p>	
Nuetzliche Literatur		

Anfängerpraktikum

Code IAP	Name Anfängerpraktikum	
LP 2 + 4 ÜK	Dauer	Angebotsturnus jedes Semester
Format Praktikum 4 SWS	Arbeitsaufwand 180 h; davon mind. 15 Präsenzstunden	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik Fachübergreifende Kompetenzen Bachelor Mathematik
Sprache Deutsch oder Englisch	Lehrende je nach Angebot	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können allgemeine Entwurfs- und Implementierungsaufgaben im Rahmen von Informatiksystemen lösen, - können Problemanalyse- und Beschreibungstechniken anwenden, - besitzen Programmierkenntnisse in der jeweiligen für das Projekt erforderlichen Programmiersprache. <p>Zusätzlich stehen die projekttypischen Kompetenzen im Vordergrund, insbesondere das Arbeiten im Team (von bis zu drei Studierenden):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchführung von Projekten und ihrer Phasenstruktur, - Planung von Projekt- und Teamarbeit. <p>Zu den zu trainierenden Softskills zählen somit insbesondere Teamfähigkeit, Einübung von Präsentationstechniken sowie eigenverantwortliches Arbeiten.</p>	
Lerninhalte	<p>Domänenkenntnisse abhängig von den Dozierenden; allgemeine Lerninhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Projektarbeit, - Eigenständige Entwicklung von Software und deren Dokumentation. 	
Teilnahmevoraussetzungen	empfohlen sind: Einführung in die Praktische Informatik (IPI), Programmierkurs (IPK)	
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Prüfung abgeschlossen. Diese Prüfung umfasst die Bewertung der dokumentierten Software, des Projektberichts (ca. 5 Seiten) und des Vortrags (ca. 30 Minuten zzgl. Diskussion). Zur Vergabe der LP muss diese Prüfung bestanden werden. Die Modulendnote wird durch die Note der Prüfung festgelegt.	
Nützliche Literatur		

Fortgeschrittenenpraktikum

Code IFP	Name Fortgeschrittenenpraktikum	
LP 8	Dauer	Angebotsturnus jedes Semester
Format Praktikum 6 SWS	Arbeitsaufwand 240 h; davon mind. 25 h Präsenzzeit 10 h Vorbereitung Vortrag	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik
Sprache Deutsch oder Englisch	Lehrende je nach Angebot	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen vertiefende Problemlösungskompetenz für komplexe Entwurfs- und Implementierungsaufgaben, - können Problemanalyse- und Beschreibungstechniken klar darstellen, differenzieren und anwenden, - vertiefen Programmierkenntnisse in der jeweiligen für das Projekt erforderlichen Programmiersprache, - sind in der Lage, das Projekt mit Hilfe einer Softwareentwicklungsumgebung durchzuführen. <p>Zusätzlich werden die projekttypischen Kompetenzen vertieft, insbesondere das Arbeiten im Team (von bis zu drei Studierenden):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchführung und Evaluation von Projekten und ihrer Phasenstruktur, - Planung und Durchführung von Projekt- und Teamarbeit. <p>Zu den zu trainierenden Softskills zählen somit insbesondere Teamfähigkeit, Verfeinerung von Präsentationstechniken, etwaige Erschließung wissenschaftlicher Literatur sowie eigenverantwortliches Arbeiten.</p>	
Lerninhalte	<p>Domänenkenntnisse abhängig von den Lehrenden; allgemeine Lerninhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung in die Projektarbeit, - Eigenständige Entwicklung von komplexer Software und deren Dokumentation. 	
Teilnahmevoraussetzungen	empfohlen sind: Anfängerpraktikum (IAP), Einführung in Software Engineering (ISW)	
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Prüfung abgeschlossen. Diese Prüfung umfasst die Bewertung der dokumentierten Software, des Projektberichts (5-10 Seiten) und des Vortrags (ca. 30 Minuten zzgl. Diskussion). Zur Vergabe der LP muss diese Prüfung bestanden werden. Die Modulendnote wird durch die Note der Prüfung festgelegt.	

Nuetzliche Literatur	
---------------------------------	--

Bachelorarbeit

Code IBa_100	Name Bachelorarbeit	
LP 12	Dauer 3 Monate	Angebotsturnus jedes Semester
Format Betreutes Selbststudium 1 SWS, Kolloquium 1 SWS	Arbeitsaufwand 360 h; Bearbeitung eines individuellen Themas (Forschungs- und Entwicklungsarbeiten) und schriftliche Ausarbeitung	Verwendbarkeit B.Sc. Informatik mit einem Fachanteil von 100%, PO Änderung vom 29.09.2021
Sprache Deutsch oder Englisch	Lehrende je nach Angebot	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	Einsatz der erlernten Fachkenntnisse und Methoden zum selbstständigen Lösen einer überschaubaren Problemstellung aus der Informatik und ihren Anwendungen Fähigkeit, eine wissenschaftlichen Arbeit zu erstellen	
Lerninhalte	Selbstständiges wissenschaftliches Bearbeiten einer beschränkten Aufgabenstellung aus der Informatik und ihren Anwendungen.	
Teilnahme- voraus- setzungen	nach Prüfungsordnung mindestens 120 LP; weiterhin sind empfohlen: Wahlpflichtvorlesungen und Module Seminar (IS) und Fortgeschrittenenpraktikum (IFP)	
Vergabe der LP und Modulendnote	Zur Vergabe der LP ist das Bestehen der benoteten Bachelorarbeit nötig. Die Bachelorarbeit umfasst regelmäßige Treffen mit der Betreuerin bzw. dem Betreuer und die schriftliche Ausarbeitung.	
Nuetzliche Literatur	Wird von der Betreuerin bzw. dem Betreuer bekannt gegeben.	

Bachelor-Kolloquium

Code IBK	Name Bachelor-Kolloquium	
LP 4	Dauer	Angebotsturnus jedes Semester
Format Kolloquium 2 SWS	Arbeitsaufwand 120 h; Vorbereitung Vortrag und Diskussion, Erstellen Präsentation und Vorbereitung Leitfragen, Präsentation und verteidigende Diskussion	Verwendbarkeit B.Sc. Informatik mit einem Fachanteil von 100%, PO Änderung vom 29.09.2021
Sprache Deutsch oder Englisch	Lehrende je nach Angebot	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	Die Studierenden: - erlangen, trainieren und zeigen die Fähigkeit, eigene Arbeiten in einem wissenschaftlichen Vortrag kritisch reflektierend darzustellen, - erlangen Fähigkeiten und Erfahrung beim Verteidigen grundlegender wissenschaftlicher Sachverhalte, - sind in der Lage, sich in ihrem Gebiet der Abschlussarbeit eingeschränkt zu positionieren, dies zu kommunizieren, und die Ergebnisse der eigenen Arbeit im Rahmen einer Diskussion zu verteidigen.	
Lerninhalte	- Präsentation des Inhaltes der Bachelorarbeit, insbesondere der Vorteile und Einschränkungen sowie ein Vergleich zum aktuellen Stand der Technik, - Diskussion, basierend auf vorbereiteten Leitfragen sowie offene Fragen verschiedener Niveaus. Lehrpersonen sowie Mitstudierende dürfen sich an der Diskussion beteiligen, um thematisch ausgeweitete Sichtweisen in Bezug auf Hintergrund und Perspektive abzudecken. - Die inhaltliche Bewertung der Arbeit bleibt dem Prüfer vorbehalten, wobei der Fokus der Bewertung des Kolloquiums auf der Qualität der Diskussion und der Argumentation des Studierenden liegt.	
Teilnahme- voraus- setzungen	abgeschlossene Bachelorarbeit	
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Prüfung abgeschlossen. Die Prüfung umfasst die Bewertung des Vortrages (ca. 30-60 Minuten) sowie der Fähigkeit des Studierenden, die Ergebnisse seiner Arbeit gegenüber Fragen und Kommentaren zu verteidigen (ca. 15-45 Minuten). Die Gesamtdauer soll 90 Minuten nicht überschreiten. Zur Vergabe der LP muss diese Prüfung bestanden werden. Die Modulendnote wird durch die Note der Prüfung festgelegt.	
Nuetzliche Literatur		

3.2 Pflichtmodule Mathematik

Die Vermittlung der mathematischen Grundlagen erfolgt in den drei Modulen *Mathematische Grundlagen 1 bis 3*, dabei sind für jedes Modul zwei oder drei Wahlmöglichkeiten vorgesehen:

Mathematische Grundlagen 1:	Mathematik für Informatik 1 Lineare Algebra 1
Mathematische Grundlagen 2:	Mathematik für Informatik 2 Analysis 1
Mathematische Grundlagen 3:	Einführung in die Numerik Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik Lineare Algebra 2 Analysis 2

Die beiden Module *Mathematik für Informatik 1 und 2* richten sich dabei speziell an die Studierenden der Informatik, während die beiden Module *Lineare Algebra 1* und *Analysis 1* sich an die Mathematikstudierenden wenden. Bei den Modulen *Mathematik für Informatiker 1* und *Lineare Algebra 1* gibt es große inhaltliche Überschneidungen, ebenso überschneiden sich die Inhalte der Module *Mathematik für Informatiker 2* und *Analysis 1* zu einem großen Teil. Die Wahl der beiden Module *Lineare Algebra 1* und *Analysis 1* wird empfohlen für eine spätere Vertiefung in Bereichen mit höheren Mathematikanforderungen z.B. Scientific Computing. Zu beachten ist, dass die Module *Mathematik für Informatik 1 und 2* nur im Bachelorstudiengang Informatik als Alternativen zu den Modulen *Lineare Algebra 1* und *Analysis 1* anerkannt sind, nicht jedoch in anderen Studiengängen, insbesondere nicht im Bachelorstudiengang Mathematik.

Die Module *Einführung in die Numerik*, *Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik*, *Lineare Algebra 2* und *Analysis 2* führen ein in bzw. vertiefen verschiedene Teilgebiete der Mathematik. Diese sollten je nach Ausrichtung des Studium gewählt werden und die mathematischen Grundlagen für vertiefende Informatikmodule bereitstellen.

Prüfungsmodalitäten: In jedem der Module *Mathematische Grundlagen 1 bis 3* gilt das Prüfungsschema 1+3, d.h. insgesamt 4 Prüfungsversuche. Diese können innerhalb dieser Module im Sinne des folgenden Beispiels aufgeteilt werden.

Beispiel 1: Wenn im Modul *Mathematische Grundlagen 1* in *Linearer Algebra 1* bereits 2 Versuche unternommen wurden, und dann auf *Mathematik für Informatik 1* gewechselt wird, so stehen dort nur noch 2 weitere Versuche zur Verfügung, **keine** erneuten 4 Versuche.

Nachfolgend finden sich die Modulbeschreibungen der acht Module. Die Reihenfolge orientiert sich dabei an der obigen Tabelle.

Mathematik für Informatik 1

Code IMI1	Name Mathematik für Informatik 1	
LP 8	Dauer ein Semester	Angebotsturnus jedes Wintersemester
Format Vorlesung 4 SWS + Übung 2 SWS	Arbeitsaufwand 240 h; davon 90 h Präsenzstudium 20 h Prüfungsvorbereitung 130 h Selbststudium und Bearbeitung der Übungsaufgaben (eventuell in Gruppen)	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende Wolfgang Merkle	Prüfungsschema 1+3 (gesonderte Regelung der Informatik beachten)
Lernziele	Hinführung zu mathematischen Denkweisen (Abstrahieren, Strukturieren), theoretisch fundiertes Verständnis und praktische Beherrschung einfacher Rechenverfahren aus der Linearen Algebra insbesondere mit Blick auf Anwendungen in der Informatik	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung: Symbolsprache der Mathematik, logische Verknüpfungen (Aussagenlogik), Beweisarten, Mengen, Relationen, Abbildungen, grundlegende algebraische Strukturen, - Vektorräume: Unterräume, Basis, Dimension, Koordinaten, Anwendungen in Geometrie und Computergrafik, - Lineare Abbildungen: Kern (Nullraum), Bild(raum), Matrizen, Rang, Determinanten, charakteristisches Polynom, Eigenwerte und Eigenräume, Diagonalisierung von Matrizen, lineare Gleichungssysteme, elementare Lösungsverfahren und Eigenschaften, Anwendungen in der Datenanalyse, - Innenprodukträume: Bilinearformen, Orthogonalität, Orthonormalbasen, selbstadjungierte, isometrische (und normale) Operatoren, Spektralsätze, Ausblick zum wissenschaftlichen Rechnen. 	
Teilnahme- voraus- setzungen	keine	
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Klausur abgeschlossen. Die Modulendnote wird durch die Note der Klausur festgelegt. Für die Vergabe der LP gilt die Regelung aus dem Kapitel Prüfungsmodalitäten.	
Nuetzliche Literatur		

Lineare Algebra I

Code MA4	Name Lineare Algebra I	
LP 8	Dauer ein Semester	Angebotsturnus jedes Wintersemester
Format Vorlesung 4 SWS + Übung 2 SWS	Arbeitsaufwand 240 h; davon 60 h Vorlesung 30 h Übung 120 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung 30 h Klausur mit Vorbereitung	Verwendbarkeit B.Sc. Mathematik B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik B.Sc. Physik
Sprache Deutsch	Lehrende wechselnd	Prüfungsschema 1+3 (im BSc Informatik gesonderte Regelung beachten)
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> - Abstraktes und strukturelles Denken, Kenntnis mathematischer Grundstrukturen wie Gruppen, Körper und Vektorräume und ihrer Homomorphismen und damit Fähigkeit die Zusammenhänge erläutern, - Verständnis mathematischer Strukturbildung und damit Fähigkeit die Strukturen handzuhaben, - Selbständig Eigenschaften mathematischer Grundstrukturen wie Gruppen, Körper und Vektorräume nachweisen und anwenden, - Fähigkeit zum selbständigen Beweisen von Aussagen und Lösen von Aufgaben aus dem Themenbereich und zur schriftlichen und mündlichen Darstellung der Ergebnisse. 	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen: Logische Operatoren, Mengen, Relationen, Abbildungen, Gruppen, Homomorphismen, Permutationen, - Vektorräume: (affine) Unterräume, Faktorräume, direkte Summen, Basis, Dimension, Koordinaten, lineare Abbildungen, - Lineare Operatoren: Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Basiswechsel, Eigenvektoren, Determinanten, - Innenprodukträume: Bilinearformen, Orthogonalität und Orthonormalbasen, normale Operatoren, selbstadjungierte Operatoren und Isometrien. <p>Alle Resultate werden mit vollständigen Beweisen vermittelt.</p>	
Teilnahme- voraus- setzungen	keine	
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Klausur abgeschlossen. Die Modulendnote wird durch die Note der Klausur festgelegt. Für die Vergabe der LP gilt die Regelung aus dem Kapitel Prüfungsmodalitäten.	

Nuetzliche Literatur	S. Bosch: Lineare Algebra F. Lorenz: Lineare Algebra I G. Fischer: Lineare Algebra
---------------------------------	--

Mathematik für Informatik 2

Code IMI2	Name Mathematik für Informatik 2	
LP 8	Dauer ein Semester	Angebotsturnus jedes Sommersemester
Format Vorlesung 4 SWS + Übung 2 SWS	Arbeitsaufwand 240 h; davon 90 h Präsenzstudium 20 h Prüfungsvorbereitung 130 h Selbststudium und Bearbeitung der Übungsaufgaben (eventuell in Gruppen)	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende wechselnd	Prüfungsschema 1+3 (gesonderte Regelung der Informatik beachten)
Lernziele	Vertiefung von mathematischen Denkweisen, insbesondere Beweistechniken, theoretisch fundiertes Verständnis und praktische Beherrschung einfacher Rechenverfahren aus der Analysis insbesondere mit Blick auf Anwendungen in der Informatik.	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Komplexe Zahlen, - Zahlenfolgen, - Unendliche Reihen, - Stetigkeit, - Grenzwerte von Funktionen, - Ableitungen, - Mittelwertsätze und Extremalbedingungen, - Taylorentwicklung, - Das Riemannsche Integral, - Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung Stammfunktionen, Berechnung von Integralen, - Uneigentliche Integrale, - Kurvenlänge, - Grundlagen der mehrdimensionalen Analysis. 	
Teilnahmevoraussetzungen	empfohlen: Mathematik für Informatik 1 (IMI1)	
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Klausur abgeschlossen. Die Modulendnote wird durch die Note der Klausur festgelegt. Für die Vergabe der LP gilt die Regelung aus dem Kapitel Prüfungsmodalitäten.	
Nuetzliche Literatur		

Analysis I

Code MA1	Name Analysis I	
LP 8	Dauer ein Semester	Angebotsturnus jedes Wintersemester
Format Vorlesung 4 SWS + Übung 2 SWS	Arbeitsaufwand 240 h; davon 60 h Vorlesung 30 h Übung 120 h Bearbeitung der Übungsaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung 30 h Klausur mit Vorbereitung	Verwendbarkeit B.Sc. Mathematik B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende wechselnd	Prüfungsschema 1+3 (im BSc Informatik gesonderte Regelung beachten)
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> - Grundwissen über reelle und komplexe Zahlen, die Konvergenz von Folgen und Reihen und die Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen und damit Fähigkeit die Strukturen handhaben und die Zusammenhänge erläutern zu können, - Verständnis der Beweistechniken auf diesem Gebiet und die Fähigkeit, kleinere Beweise selbst durchführen zu können, - Abstraktes und analytisches Denken auf Grenzwertprozesse anzuwenden, - Fähigkeit, selbständig Aussagen aus dem Bereich der Analysis zu beweisen, Aufgaben aus dem Themenbereich zu lösen und die Ergebnisse zu präsentieren. 	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Systeme der komplexen und reellen Zahlen, vollständige Induktion, - Folgen, Grenzwerte, Reihen, - Stetigkeit, Funktionenfolgen, - Potenzreihen, Exponentialfunktion, Logarithmus, trigonometrische Funktionen, - Differential- und Integralrechnung in einer Dimension, Hauptsatz, Taylorentwicklung. <p>Alle Resultate werden mit vollständigen Beweisen vermittelt.</p>	
Teilnahme- voraus- setzungen	keine	
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Klausur abgeschlossen. Die Modulendnote wird durch die Note der Klausur festgelegt. Für die Vergabe der LP gilt die Regelung aus dem Kapitel Prüfungsmodalitäten.	
Nuetzliche Literatur	<p>O. Forster: Analysis I (bzw. II, bzw. III) K. Königsberger: Analysis I (bzw. II) H. Amann, J. Escher: Analysis I (bzw. II, bzw. III)</p>	

Einführung in die Numerik

Code MA7	Name Einführung in die Numerik	
LP 8	Dauer ein Semester	Angebotsturnus jedes Semester
Format Vorlesung 4 SWS + Übung 2 SWS	Arbeitsaufwand 240 h; davon 60 h Vorlesung 30 h Übung 80 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung 40 h Programmieraufgaben 30 h Klausur mit Vorbereitung	Verwendbarkeit B.Sc. Mathematik B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende wechselnd	Prüfungsschema 1+2 (im BSc Informatik gesonderte Regelung beachten)
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> - Prinzipien numerischer Algorithmen und ihrer praktischen Realisierung für Grundaufgaben der numerischen Analysis und linearen Algebra, - Abstraktes und algorithmisches Denken anwenden, - Anwendung von Techniken der Analysis und linearen Algebra, - Selbständige Durchführung von Beweisen und Lösen von theoretischen und praktischen Aufgaben aus dem Themenbereich, - Fähigkeit, Algorithmen und Beweise einer Zuhörerschaft zu erklären. 	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Rechnerarithmetik, Fehleranalyse, Konditionierung, - Interpolation und Approximation, numerische Integration, - Lineare Gleichungssysteme und Ausgleichsprobleme (LR- und QR-Zerlegung), - Iterative Verfahren (Nullstellenberechnung, lineare Gleichungssysteme, Eigenwertaufgaben). 	
Teilnahmevoraussetzungen	empfohlen sind: Analysis I und II (MA1/ MA2) und Lineare Algebra I (MA4), Einführung in die Praktische Informatik (IPI), Programmierkurs (IPK), Programmierkenntnisse	
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Klausur abgeschlossen. Die Modulendnote wird durch die Note der Klausur festgelegt. Für die Vergabe der LP gilt die Regelung aus dem Kapitel Prüfungsmodalitäten.	
Nützliche Literatur	<p>J. Stoer, R. Bulirsch: Numerische Mathematik G. Hämmerlin, K.-H. Hoffmann: Numerische Mathematik P. Deuffhard, A. Hohmann: Numerische Mathematik</p>	

Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

Code MA8	Name Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	
LP 8	Dauer ein Semester	Angebotsturnus mindest. jedes 2. Semester
Format Vorlesung 4 SWS + Übung 2 SWS	Arbeitsaufwand 240 h; davon 60 h Vorlesung 30 h Übung 120 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung 30 h Klausur mit Vorbereitung	Verwendbarkeit B.Sc. Mathematik B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende wechselnd	Prüfungsschema 1+2 (im BSc Informatik gesonderte Regelung beachten)
Lernziele	In der Grundvorlesung Statistik werden statistische Methoden und die ihnen zugrunde liegende Wahrscheinlichkeitstheorie behandelt. Mathematisches Modellieren zufälliger Phänomene, selbstständiges Lösen von Aufgaben aus dem Themenbereich mit Präsentation in den Übungen.	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Wahrscheinlichkeitsräume: Ereignisse, diskrete Verteilungen, Verteilungen mit Dichte, Dichtetransformation, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Unabhängigkeit, Formel von Bayes, - Zufallsvariablen: Erwartungswert, Varianz und Kovarianz, gemeinsame Verteilungen von Zufallsvariablen, Faltung, - Grenzwertsätze: Konvergenz von Zufallsvariablen und ihren Verteilungen, Schwaches Gesetz der großen Zahlen, zentraler Grenzwertsatz, - Testtheorie: Hypothesentest, Fehler erster und zweiter Art, Likelihood, Neyman-Pearson-Test, weitere Testmethoden, - Schätztheorie: Konstruktionsprinzipien, Erwartungstreue, Bias-Varianz-Zerlegung, Konsistenz, Konfidenzbereiche, - Beispiele für statistische Methoden: wie lineare Regression, Varianzanalyse, Hauptkomponentenanalyse. 	
Teilnahmevoraussetzungen	empfohlen sind: Analysis I und II (MA1, MA2), Lineare Algebra I und II (MA4, MA5)	
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Klausur abgeschlossen. Die Modulendnote wird durch die Note der Klausur festgelegt. Für die Vergabe der LP gilt die Regelung aus dem Kapitel Prüfungsmodalitäten.	
Nuetzliche Literatur	<p>Krengel, U.: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Vieweg</p> <p>Rice, J.: Mathematical statistics and Data Analysis</p> <p>Georgii, H.: Stochastik, de Gruyter</p>	

Lineare Algebra II

Code MA5	Name Lineare Algebra II	
LP 8	Dauer ein Semester	Angebotsturnus jedes Sommersemester
Format Vorlesung 4 SWS + Übung 2 SWS	Arbeitsaufwand 240 h; davon 60 h Vorlesung 30 h Übung 120 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung 30 h Klausur mit Vorbereitung	Verwendbarkeit B. Sc. Mathematik
Sprache Deutsch	Lehrende wechselnd	Prüfungsschema 1+3
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> - Vertiefende Kenntnisse der Linearen Algebra und damit die Fähigkeit die Strukturen zu handhaben und die Zusammenhänge zu erläutern, - Fähigkeit zum selbständigen Beweisen von Aussagen und Lösen von Aufgaben aus dem Themenbereich und zur schriftlichen und mündlichen Darstellung der Ergebnisse. 	
Lerninhalte	<p>Inhalt: Ringe und Ideale, Moduln und Homomorphismen, Basis und Rang, direkte Summen und Produkte, Tensorprodukt, äußere und symmetrische Potenzen und Determinanten, Moduln über Hauptidealringen, Elementarteilerttheorie, Normalformen von Endomorphismen, verallgemeinerte Eigenräume, Jordansche Normalform, nilpotente und halbeinfache Endomorphismen.</p> <p>Alle Resultate werden mit vollständigen Beweisen vermittelt.</p>	
Teilnahmevoraussetzungen	empfohlen ist: Lineare Algebra I (MA4)	
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Klausur abgeschlossen. Die Modulendnote wird durch die Note der Klausur festgelegt. Für die Vergabe der LP gilt die Regelung aus dem Kapitel Prüfungsmodalitäten.	
Nützliche Literatur	S. Bosch: Lineare Algebra F. Lorenz: Lineare Algebra II	

Analysis II

Code MA2	Name Analysis II	
LP 8	Dauer ein Semester	Angebotsturnus jedes Sommersemester
Format Vorlesung 4 SWS + Übung 2 SWS	Arbeitsaufwand 240 h; davon 60 h Vorlesung 30 h Übung 120 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung 30 h Klausur mit Vorbereitung	Verwendbarkeit B.Sc. Mathematik B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende wechselnd	Prüfungsschema 1+3 (im BSc Informatik gesonderte Regelung beachten)
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> - Grundwissen über gewöhnliche Differentialgleichungen sowie über die Differential- und Integralrechnung in mehreren Variablen und damit Fähigkeit die Strukturen handhaben und die Zusammenhänge erläutern zu können, - Abstraktes und analytisches Denken anwenden, - Selbständiges Beweisen und Lösen von Aufgaben aus dem Themenbereich mit Präsentation in den Übungen. 	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Metrische und normierte Räume, - Gewöhnliche Differentialgleichungen, Picard-Lindelöf, - Differentialrechnung in höheren Dimensionen, partielle und totale Ableitung, Extremwerte, Taylorreihe, - Satz von der impliziten Funktion, Umkehrsatz, Untermannigfaltigkeiten, Extrema mit Nebenbedingungen, - Wegintegrale, Vektorfelder, Rotation und Divergenz. <p>Alle Resultate werden mit vollständigen Beweisen vermittelt.</p>	
Teilnahmevoraussetzungen	empfohlen sind: Analysis I (MA1), Lineare Algebra I (MA4)	
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Klausur abgeschlossen. Die Modulendnote wird durch die Note der Klausur festgelegt. Für die Vergabe der LP gilt die Regelung aus dem Kapitel Prüfungsmodalitäten.	
Nützliche Literatur	O. Forster: Analysis I (bzw. II, bzw. III) K. Königsberger: Analysis I (bzw. II) H. Amann, J. Escher: Analysis I (bzw. II, bzw. III)	

4 Wahlbereich

Im Wahlbereich Informatik sind insgesamt 22 LP zu absolvieren. Die zur Auswahl stehenden Module werden nachfolgend aufgelistet. Neben diesen ausgewiesenen Wahlmodulen des Bachelorstudiengangs Informatik bestehen im Wahlbereich folgende Möglichkeiten:

- Zur Verbreiterung der Grundlagenkenntnisse können bis maximal 2 Bachelor-Seminare des Pflichtbereichs als Wahlmodule gewählt werden, ebenso kann bis zu ein weiteres Fortgeschrittenenpraktikum als Wahlmodul gewählt werden. Eine Anerkennung dieser Module als im Pflichtbereich erbrachte Module sowie eine Anerkennung von im Wahlbereich erbrachten Pflichtmodulen für den Pflichtbereich ist dann ausgeschlossen.
- Bis zu zwei Wahlmodule (je max. 8 LP) aus dem Wahlbereich des Masterstudiengangs Data and Computer Science können als Wahlmodule für den Bachelorstudiengang Informatik gewählt werden. Für die Modulbeschreibungen wird auf das Modulhandbuch des Masters Data and Computer Science verwiesen.
- Bis zu 16 LP können aus den mathematischen Fachmodulen des Bachelorstudiengangs Mathematik erbracht werden. Für die Modulbeschreibungen wird auf das Modulhandbuch des Bachelors Mathematik mit einem Fachanteil von 100% verwiesen. Die Module *Analysis 1* und *Lineare Algebra 1* können nicht als Wahlmodule Mathematik angerechnet werden.

4.1 Wahlmodule Informatik

Im Folgenden werden die Wahlmodule Informatik beschrieben, welche für den Bachelorstudiengang Informatik angeboten werden.

Algorithms and Data Structures 2

Code IADS2	Name Algorithms and Data Structures 2	
LP 8	Dauer one semester	Angebotsturnus every winter semester
Format Lecture 4 SWS + Exercise course 2 SWS	Arbeitsaufwand 240h; thereof 90h lectures and tutorials, 15h exam preparations, 135h lecture wrap-up and homework	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik M.Sc. Angewandte Informatik M.Sc. Scientific Computing
Sprache English	Lehrende Christian Schulz	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> - understand fundamental theoretical and practical concepts of advanced algorithms and data structures, - get to know established methods and algorithms, - are familiar with issues of efficient implementations, - are able to identify/formulate algorithmic problems in/for different application areas, - are able to analyse new algorithms as well as analysing their running time, and select appropriate algorithms for applications, - are able to apply algorithms and data structures to real-world problems, and can objectively assess the quality of the results. 	
Lerninhalte	<p>Introduction to Algorithm Engineering:</p> <ul style="list-style-type: none"> - advanced data structures (efficient addressable priority queues, monotone priority queues, external priority queues), - advanced graph algorithms (strongly connected components, shortest paths, maximum flows / min s-t cuts, min-cost flows), techniques to solve problems to optimality (branch-and-bound, branch-and-reduce, dynamic programming, integer linear programming as a modelling tool), - introduction to randomized algorithms, greedy algorithms, approximation algorithms, advanced string algorithms, geometric algorithms, external memory algorithms 	
Teilnahme-voraus-setzungen	<p>recommended are: Einführung in die Praktische Informatik (IPI), Programmierkurs (IPK), Algorithmen und Datenstrukturen (IAD), Mathematik für Informatiker 1 (IMI1) oder Lineare Algebra 1 (MA4)</p>	
Vergabe der LP und Modulendnote	<p>The module is completed with a graded oral examination. The final grade of the module is determined by the grade of the examination. The requirements for the assignment of credits follows the regulations in section modalities for examinations.</p>	

Nuetzliche Literatur	Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein: Introduction to Algorithms, 3rd Edition. MIT Press 2009, ISBN 978-0-262-03384-8, pp. I-XIX, 1-1292 Kurt Mehlhorn, Peter Sanders: Algorithms and Data Structures: The Basic Toolbox. Springer 2008, ISBN 978-3-540-77977-3 Jon M. Kleinberg, Éva Tardos: Algorithm design. Addison-Wesley 2006, ISBN 978-0-321-37291-8, pp. I-XXIII, 1-838 Stefan Näher: LEDA, a Platform for Combinatorial and Geometric Computing. Handbook of Data Structures and Applications 2004
---------------------------------	---

Computational Cognitive Science

Code ICCS	Name Computational Cognitive Science	
LP 6	Dauer one semester	Angebotsturnus irregularly
Format Lecture 2 SWS + Exercise 2 SWS	Arbeitsaufwand 180 h; thereof 60 h lecture + exercises 120 h self-study and working on assignments/ projects (optionally in groups)	Verwendbarkeit B.Sc. Informatik
Sprache German or English	Lehrende Georgia Koppe	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> - understand the principles behind and can build and infer a behavioral model based on i.i.d. and time series data, - know the concepts and theories underlying many cognitive computational models, and can implement these into models and self-written code, - can compare and evaluate different models, - can use behavioral models to guide experimental design. 	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - basic statistical concepts (probability space, random variables, CDF, PDF) - parameter estimation (least squares, maximum likelihood, Bayesian inference) - classical statistics vs. machine learning - multimodal and hierarchical modeling - active learning (uncertainty sampling, Bayesian Optimal Experimental Design) <p>- computational process models underlying human cognition: models of intertemporal decision making and uncertain choice (Expected Utility Theory, Prospect Theory, Discounting Theory?), Pavlovian and Operant Conditioning, model-based and model-free Reinforcement Learning, multisensory integration, connectionist models)</p>	
Teilnahmevoraussetzungen	Preferable is a solid knowledge of basic calculus, linear algebra, as well as (Python) programming skills.	
Vergabe der LP und Modulendnote	<p>Assignments (50%) and programming project (50%); about 4-6 assignments focusing on the material learned in class on a conceptual and formal level; group project in which 3-4 students develop and evaluate behavioral models to describe behavior assessed during cognitive experiments. A written report, project documentation, as well as the code need to be submitted at the end of classes (Gitlab), clearly indicating what contributions were made by each group member. Both assignments and project must be at least satisfactory (4,0) in order to pass the class.</p>	

Nuetzliche Literatur	The following textbook and texts are useful but not required. Farrell, S., & Lewandowsky, S. (2018). Computational modeling of cognition and behavior. Cambridge University Press. Murphy, K. P. (2022). Probabilistic machine learning: an introduction. MIT press. Sutton, R. S. (2018). Reinforcement learning: An introduction. A Bradford Book.
-----------------------------	---

Computer Graphics

Code ICG	Name Computer Graphics	
LP 8	Dauer one semester	Angebotsturnus every 3rd semester
Format Lecture 4 SWS + Exercise course 2 SWS	Arbeitsaufwand 240 h; thereof 90 h on-campus program 15 h exam preparation 135 h independent study and exercises (possibly in groups)	Verwendbarkeit cannot be combined with Computergraphik 1 and 2 (ICG1, ICG2) B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik M.Sc. Angewandte Informatik M.Sc. Scientific Computing
Sprache English	Lehrende Filip Sadlo	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> - understand fundamental and advanced concepts of computer graphics, - understand the mathematical fundamentals, data structures, and implementation aspects, - get to know raster graphics, geometric transforms, color perception and color models, and basics of geometric modeling, - are able to apply these concepts to real-world problems using existing software packages, and develop small programs using OpenGL 4. 	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction, - Perception and Color, - Raytracing, - Transformations, - Rasterization, - OpenGL, - Textures, - Spatial Data Structures. 	
Teilnahme- voraus- setzungen	recommended are: Einführung in die Praktische Informatik (IPI), Programmierkurs (IPK), Algorithmen und Datenstrukturen (IAD)	
Vergabe der LP und Modulendnote	The module is completed with a graded written or oral examination. The final grade of the module is determined by the grade of the examination. The requirements for the assignment of credits follows the regulations in section modalities for examinations.	
Nuetzliche Literatur	<p>P. Shirley, S. Marschner: Fundamentals of Computer Graphics, 3rd Edition, AK Peters</p> <p>OpenGL Specifications(GL 4.5 + GLSL 4.50) http://www.opengl.org/registry/ Optional</p> <p>A. S. Glassner: An Introduction to Ray Tracing, Academic Press</p> <p>T. Akenine-Möller, E. Haines: Real-Time Rendering, AK Peters, 2008</p>	

Data Science for Text Analytics

Code IDSTA	Name Data Science for Text Analytics	
LP 6	Dauer one semester	Angebotsturnus every 2nd winter semester
Format Lecture 2 SWS + Exercise 2 SWS	Arbeitsaufwand 180 h; thereof 60 h lecture 120 h self-study and working on assignments/projects (optionally in groups)	Verwendbarkeit B.Sc. Informatik B.Sc. Angewandte Informatik Not open for students who have already taken the lecture ITA in the winter semester 2020/21.
Sprache English	Lehrende Michael Gertz	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> - can implement and apply different text analytics methods using open source NLP and machine learning frameworks, - can describe different document and text representation models and can compute and analyze characteristic parameters of these models, - know the concepts and techniques underlying Information Retrieval (IR) systems and search engines, - know how to determine, apply, and interpret use-case specific document similarity measures and underlying ranking concepts, - know the concepts and techniques underlying basic text classification and clustering approaches, such as Naïve Bayes and Logistic Regression, - understand the principles of evaluating results of text analytics components and tasks, - can implement a full stack text analytics pipeline, from backend IR component to frontend UI component, - are aware of ethical issues arising from applying text analytics in different domains, - are able to apply standard software engineering practices. 	

Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Text analytics in the context of data science, - Open source text analytics frameworks (e.g., spaCy, gensim), - Open source Information Retrieval (IR) systems and search engines (e.g., Elasticsearch, Opensearch), - Components of text analytics pipelines (including tokenization, stemming, PoS tagging), - Document and text representation models (incl. TF-IDF, n-grams, and embeddings), - Document and text similarity metrics (e.g., BM25), - Text classification and clustering approaches (e.g., Naïve Bayes, logistic regression, kNN), - Techniques for information extraction, - Approaches, techniques and corpora for benchmarking text analytics tasks, - Ethical and legal aspects of text analytics methods, - Text Analytics project management.
Teilnahmevoraussetzungen	recommended are: solid knowledge of basic calculus, statistics, and linear algebra; good Python programming skills
Vergabe der LP und Modulendnote	Assignment (40%) and Programming Project (60%); about 4-6 assignments focusing on the material learned in class on a conceptual and formal level; group project in which 3-4 students develop a prototypical text analytics framework using an open source search engine, including design and evaluation, a written report; project documentation as well as the code need to be submitted at the end of classes (Gitlab), clearly indicating what contributions were made by each group member. Both assignments and project must be at least satisfactory (4,0) in order to pass the class.
Nuetzliche Literatur	<p>The following textbook and texts are useful but not required.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dan Jurafsky and James H. Martin. Speech and Language Processing (3rd ed. draft) <p>Furthermore, during the course of this lecture, several papers covering topics discussed in class will be provided.</p>

Discrete Structures 1

Code IDS1	Name Discrete Structures 1	
LP 8	Dauer one semester	Angebotsturnus every winter semester
Format Lecture 4 SWS + Exercise course 2 SWS	Arbeitsaufwand 240 h; thereof 90 h lecture 20 h preparation for exam 130 h self-study and working on assignments/projects (optionally in groups)	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik
Sprache English	Lehrende Felix Joos	Prüfungsschema 1+1 (im BSc Mathematik 1+2)
Lernziele	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> - understand several basic graph parameters and the central theorems in these areas, - can solve easy problems involving discussed topics, - can describe graph algorithms computing discussed graph parameters, - know how to use graphs and graph parameters to model real world problems. 	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to graph theory terminology, - Matchings in graphs and hypergraphs, - Graph connectivity, - Planar graphs, - Graph Colouring, - Hamilton Cycles, - Ramsey Theory, - Random graphs, - Algebraic Graph constructions (Cayley graphs, Kneser graphs,...), - Algorithms computing discussed graph parameters. 	
Teilnahme- voraus- setzungen	recommended are: Einführung in die Praktische Informatik (IPI), Mathematik für Informatiker 1 (IMI1) or Lineare Algebra 1 (MA4), Mathematik für Informatiker 2 (IMI2) or Analysis 1 (MA1)	
Vergabe der LP und Modulendnote	The module is completed with a graded oral or written examination. The final grade of the module is determined by the grade of the examination. The requirements for the assignment of credits follows the regulations in section modalities for examinations.	
Nuetzliche Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Reinhard Diestel Graph Theory, 5th edition, Springer, 2016/17 - Douglas West, Introduction to Graph Theory, Pearson, 2011. - J.A. Bondy and U.S.R. Murty, Graph Theory, Springer, 2008. - Bernhard Korte and Jens Vygen, Combinatorial Optimization, 6th edition, 2018. 	

Informatik und Gesellschaft

Code IIuG	Name Informatik und Gesellschaft	
LP 2	Dauer ein Semester	Angebotsturnus jedes Wintersemester
Format Seminar 2 SWS	Arbeitsaufwand 60 h; davon 30 h Präsenzstudium 30 h Vorbereitung und Hausarbeit	Verwendbarkeit B.Sc. Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können die gesellschaftliche Bedeutung von Informatiksystemen anhand aktueller Themen diskutieren und beurteilen, - die Relevanz aktueller Themen mit Informatikbezug für Schule und Gesellschaft beurteilen, - aktuelle Themen in Bezug zu Curricula setzen, - die Fachinhalte aktueller Informatikthemen didaktisch reduzieren, alters- und Zielgruppengerecht aufbereiten und in die Erfahrungswelt der Schüler:innen übertragen. 	
Lerninhalte	<p>Aktuelle Themen und Entwicklungen, die die gesamtgesellschaftliche Bedeutung der Informatik aufgreifen und Ansatzpunkte für einen allgemeinbildenden Informatikunterricht in der Schule sein können, sollen in diesem Seminar aufgegriffen, ihre Relevanz für die Gesellschaft diskutiert und ihre didaktische Aufbereitung thematisiert werden.</p>	
Teilnahmevoraussetzungen	<p>empfohlen sind: Einführung in die Praktische Informatik (IPI), zwei Module aus Betriebssysteme und Netzwerke (IBN), Einführung in Software Engineering (ISW), Datenbanken (IDB) oder vergleichbar</p>	
Vergabe der LP und Modulendnote	<p>Das Modul wird mit einer benoteten Hausarbeit abgeschlossen. Zur Vergabe der LP muss diese Hausarbeit bestanden werden, weiterhin muss eine Vor- und Nachbereitung in Form von Diskussionsbeiträgen zu den jeweiligen Terminen erfolgen. Die Modulendnote wird durch die Note der Hausarbeit festgelegt.</p>	
Nuetzliche Literatur	<p>Fuchs, Christian; Hofkirchner, Wolfgang (2003): Studienbuch Informatik und Gesellschaft. Hartmann, W., Näf, M., Reichert R.: Informatikunterricht planen und durchführen, Springer 2007 Hubwieser, P.: Didaktik der Informatik, Springer,2007 Humbert, L.: Didaktik der Informatik: mit praxiserproblem Unterrichtsmaterial, Teubner 2006 Schubert, S., Schwill, A. Didaktik der Informatik (2. Aufl.). Spektrum Akademischer Verlag 2011 Aktuelle Themenbezogene Literatur wird im Seminar bekannt gegeben.</p>	

IT-Sicherheit 1

Code IITS1	Name IT-Sicherheit 1	
LP 6	Dauer ein Semester	Angebotsturnus unregelmäßig
Format Vorlesung 2 SWS + Übung 2 SWS	Arbeitsaufwand 180 h; davon 60 h Präsenzstudium 15 h Prüfungsvorbereitung 105 h Selbststudium und Aufgabenbearbeitung (eventuell in Gruppen)	Verwendbarkeit nicht kombinierbar mit Modul IT-Sicherheit für 8 LP B.Sc. Informatik, B.Sc. Angewandte Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende Vincent Heuveline	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> - erwerben umfangreiches Wissen über die Funktionsweise und Verwundbarkeiten vernetzter Computersysteme und können somit Konzepte zur IT-Netzsicherheit bewerten und entwerfen, - erlangen grundlegende Kenntnisse über die Sicherung großer Netzwerke und der Kommunikationsinfrastruktur (Routing, Namensauflösung, Internet-Firewalls, Intrusion Detection Systeme), - erwerben Kenntnisse im Bereich Kryptographie: Theorie der Kryptographie und praktische Umsetzung typischer kryptographischer Verfahren im Zusammenhang mit kryptographischen Prüfwerten, symmetrischen und asymmetrischen Chiffrierverfahren, - erwerben grundlegende Kompetenzen zur Detektion von Cyberangriffen, - erwerben praktische Erfahrungen bei der Verwendung von dedizierter Software zur Detektion von Angriffsszenarien im Datennetz. <p>Langfristiges Ausbildungsziel: Einsatz-/Beschäftigungsfähigkeit in der Breite des Arbeitsfeldes IT-Sicherheit</p>	

Lerninhalte	<p>Der IT-Sicherheit kommt bei der allgegenwärtigen Digitalisierung eine Schlüsselrolle zu. Diese Vorlesung vermittelt methodische Ansätze zur Modellierung und Bewertung von Angriffsszenarien, auf Basis welcher technische Gegenmaßnahmen umgesetzt werden können. Insbesondere werden folgende Schwerpunkte adressiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sicherheitsmodelle und Bewertungskriterien - Kryptographische Prüfwerte: Modifikationserkennungs- und Nachrichtenauthentisierungswerte - Symmetrische und asymmetrische kryptographische Verfahren - Kryptographische Protokolle - Authentifikationsverfahren - Schutz von Kommunikationsinfrastruktur; Netzsicherheit - Digitale Identität - Software-Exploitation <p>Mit Hilfe von virtuellen Maschinen in einem geschützten Bereich werden klassische Angriffs- und Schutzszenarien praktisch untersucht.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	empfohlen sind: Einführung in die Praktische Informatik (IPI), Algorithmen und Datenstrukturen (IAD)
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Klausur abgeschlossen. Die Modulendnote wird durch die Note der Klausur festgelegt. Für die Vergabe der LP gilt die Regelung aus dem Kapitel Prüfungsmodalitäten.
Nützliche Literatur	<p>C. Eckert, IT-Sicherheit: Konzepte, Verfahren, Protokolle De Gruyter Studium. Oldenbourg: de Gruyter, 2014.</p> <p>T.W. Harich, IT-Sicherheitsmanagement: Arbeitsplatz IT Security Manager. MITP, 2012.</p> <p>J.P.Müller, Security for Web Developers, O'Reilly, 2018</p>

Einführung in die Programmierung mit Kotlin

Code IEPK	Name Einführung in die Programmierung mit Kotlin	
LP 2	Dauer ein Semester	Angebotsturnus unregelmäßig
Format Vorlesung inkl. Übung 2 SWS	Arbeitsaufwand 60 h; davon 30 h Vorlesung 30 h Nachbereitung und Vorbereitung Prüfung	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende Johannes Link, Matthias Merdes	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - lernen die Grundlagen von Kotlin und können einfache Kotlin-Programme erstellen, - lernen Besonderheiten in Syntax und Typsystem von Kotlin kennen und können damit prägnant, elegant und sicher programmieren, - lernen die Grundlagen objekt-orientierter und funktionaler Programmierung und können flexibel beide Paradigmen einsetzen, - lernen Unit-Tests als integralen Bestandteil der Softwareentwicklung kennen und können ihre Programme automatisiert mit JUnit verifizieren. 	
Lerninhalte	<p>In dieser Veranstaltung wird eine Einführung in die Programmierung mit Kotlin gegeben. Kotlin ist eine moderne JVM-basierte Programmiersprache, die objektorientierte und funktionale Konzepte integriert. Sie ermöglicht die nahtlose Verwendung von Java-Bibliotheken. Schwerpunktmäßig werden einfache Beispiele aus der Geoinformatik verwendet; Vorkenntnisse in Geoinformatik sind jedoch nicht notwendig.</p>	
Teilnahme-voraus-setzungen	<p>empfohlen sind: Einführung in die Praktische Informatik (IIP), Programmierkurs (IPK), Grundkenntnisse in Git</p>	
Vergabe der LP und Modulendnote	<p>Das Modul wird mit einer benoteten mündlichen oder schriftlichen Prüfung abgeschlossen. Die Modulendnote wird durch die Note der Prüfung festgelegt. Weitere Details werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>	
Nuetzliche Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Venkat Subramaniam: Programming Kotlin: Create Elegant, Expressive, and Performant JVM and Android Applications - Nat Pryce, Duncan McGregor: Java to Kotlin: A Refactoring Guidebook 	

Object-Oriented Programming for Scientific Computing

Code IOPSC	Name Object-Oriented Programming for Scientific Computing	
LP 6	Dauer one semester	Angebotsturnus irregularly
Format Lecture 2 SWS + Exercise on computer 2 SWS	Arbeitsaufwand 180 h; thereof 60 h lecture 105 h self-study and working on assignments 15 h preparation for exam	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik M.Sc. Angewandte Informatik M.Sc. Scientific Computing
Sprache English	Lehrende varying	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	The students - are proficient in the programming language C++, - can assess the performance of different programming techniques, - know template programming techniques, and can use the Standard Template Library (STL), - can apply their new skills to solve selected problems of Scientific Computing.	
Lerninhalte	This module deepens the skills in object-oriented programming obtained in the basic lecture Einführung in die Praktische Informatik (IPI) with special emphasis on Scientific Computing: - Class concept, - Dynamic memory allocation, - Exception handling, - Resource allocation and initialization, - Constness, - Static versus dynamic polymorphism, - Traits and Policies, - Standard Template Library, - Template Metaprogramming, - Parallel programming techniques.	
Teilnahmevoraussetzungen	recommended are: Einführung in die Praktische Informatik (IPI), alternatively basic knowledge of an object-oriented programming language	
Vergabe der LP und Modulendnote	The module is completed with a graded written examination. The final grade of the module is determined by the grade of the examination. The lecture will give the requirements for the assignment of credits.	
Nuetzliche Literatur		

Randomisierte Algorithmen

Code IRA	Name Randomisierte Algorithmen	
LP 6	Dauer ein Semester	Angebotsturnus mind. jedes 4. Semester
Format Vorlesung 3 SW + Übung 1 SWS	Arbeitsaufwand 180 h; davon 60 h Präsenzstudium 40 h Prüfungsvorbereitung 80 h Selbststudium und Bearbeitung der Übungsaufgaben (eventuell in Gruppen)	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik M.Sc. Angewandte Informatik M.Sc. Scientific Computing
Sprache Deutsch	Lehrende Wolfgang Merkle	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	<p>Auf der Grundlage der behandelten Anwendungsbeispiele aus verschiedenen Teilgebieten der Informatik können die Studierenden die probabilistische Betrachtungs- und Vorgehensweise anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - bei der Konstruktion und Analyse von probabilistischen und deterministischen Algorithmen, - auf kombinatorische Fragestellungen, - um spieltheoretische Situationen zu analysieren, - auf kryptographische Fragestellungen. 	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung, - Das Tenure-Spiel, - Derandomisierungstechniken, - Die probabilistische Methode, - Byzantinische Übereinkunft, - Stabile Heiraten und der Gale-Shapley-Algorithmus, - Das Minimax-Prinzip von Yao, - Komplexitätsanalyse des randomisierten Sortierens, - Randomisierte Fehlersuche und -korrektur, - Das Local-Lemma von Lovasz, - PAC-Lernen und VC-Dimension, - Wahrscheinlichkeitsverstärkung und Fehlerschranken, - Lokale Suche für k-SAT, - Kryptographische Protokolle. 	
Teilnahmevoraussetzungen	empfohlen sind: elementare Grundkenntnisse in Algorithmen wie sie z.B. im Modul Algorithmen und Datenstrukturen (IAD) vermittelt werden.	
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten mündlichen oder schriftlichen Prüfung abgeschlossen. Die Modulendnote wird durch die Note der Prüfung festgelegt. Für die Vergabe der LP gilt die Regelung aus dem Kapitel Prüfungsmodalitäten.	

Nuetzliche Literatur	R. Motwani und P. Raghavan, Randomized Algorithms, Cambridge University Press 1995. M. Mitzenmacher und E. Upfal, Probability and Computing, Cambridge University Press, 1995. N. Alon und J. H. Spencer, The Probabilistic Method, John Wiley and Sons, 2008.
---------------------------------	--

Requirements Engineering

Code ISWRE	Name Requirements Engineering	
LP 8	Dauer ein Semester	Angebotsturnus jedes 2. Sommersemester
Format Vorlesung 3 SWS + Übung 3SWS	Arbeitsaufwand 240 h; davon 90 h Präsenzstudium 15 h Prüfungsvorbereitung 135 h Selbststudium und Aufgabenbearbeitung im Team	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik M.Sc. Angewandte Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende Barbara Paech	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	Dieses Modul vertieft die Grundkenntnisse und -fähigkeiten des Software Engineering insbesondere im Bereich des Requirements Engineering. - Kenntnis der unter "Lerninhalte" angegebenen Methoden, Prozess und Werkzeuge, - Fähigkeit, Unternehmensmodellierung, Anforderungserhebung und -verhandlung und Requirements Management in einem Softwareentwicklungsprojekt durchzuführen bzw unter Anleitung angewandte Forschung dazu durchzuführen, - Fähigkeit Teilaufgaben im Team durchzuführen (eventuell mit "echten" Kunden).	
Lerninhalte	Methoden, Prozesse und Werkzeuge für - Unternehmensmodellierung, - Prozessverbesserung in Unternehmen, - Anforderungserhebung und -verhandlung, - Requirements Management (Verbreitung, Prüfung und Aktualisierung von Anforderungen).	
Teilnahmevoraussetzungen	empfohlen sind: Kenntnisse und Fähigkeiten wie sie im Modul Einführung in Software Engineering (ISW) vermittelt werden	
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Klausur abgeschlossen. Die Modulendnote wird durch die Note der Klausur festgelegt. Weitere Details zur Vergabe der LP werden von der bzw. dem Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
Nuetzliche Literatur	wird jährlich aktualisiert	

Visualisierung im Bereich Cultural Heritage

Code IVCH	Name Visualisierung im Bereich Cultural Heritage	
LP 2	Dauer ein Semester	Angebotsturnus unregelmäßig
Format Vorlesung 2 SWS	Arbeitsaufwand 60 h; davon 30 h Präsenzstudium, 30 h Prüfungsvorbereitung	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik M.Sc. Angewandte Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende Susanne Krömker	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	Die Studierenden - sind mit unterschiedlichen Scantechniken vertraut und können Georadardaten interpretieren, - beherrschen den Umgang mit 3D Scan-, Georadar- und Magnetfelddaten, geophysikalischer Prospektion und weiteren Untersuchungen von Messdaten und kennen die Herangehensweise mit 2D und 3D Bildverarbeitung zur Erkennung von Merkmalen (Schrift), - wissen um die ethischen Grundsätze bei der Rekonstruktion, Befund und Hypothese (London Charter).	
Lerninhalte	Weißlicht- und Time-of-flight-Scanner, Rekonstruktionen von Gefäßen und Gebäuden, 3D-Puzzle, Skelettierung, ethische Grundsätze	
Teilnahmevoraussetzungen	empfohlen sind: Einführung in die Praktische Informatik (IPI), Programmierkurs (IPK), Computergraphik 1 (ICG1)	
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten mündlichen Prüfung abgeschlossen. Die Modulendnote wird durch die Note der Prüfung festgelegt. Für die Vergabe der LP gilt die Regelung aus dem Kapitel Prüfungsmodalitäten.	
Nützliche Literatur	Clive Orton: Mathematics in Archaeology. Cambridge, MA, Cambridge University Press, 1982 Katsushi Ikeuchi, Daisuke Miyazaki (editors): Digitally Archiving Cultural Objects. Springer, 2007	

Die Programmiersprache R und ihre Anwendungen in der Stochastik

Code MD7	Name Die Programmiersprache R und ihre Anwendungen in der Stochastik	
LP 8	Dauer ein Semester	Angebotsturnus unregelmäßig
Format Vorlesung 4 SWS + Übung 2 SWS	Arbeitsaufwand 240 h; davon 60 h Vorlesung 30 h Übung 60 h Bearbeitung der Hausaufgaben und Nachbereitung der Vorlesung 20 h Klausur mit Vorbereitung 50 h Programmierprojekt 20 h Erstellen eines Berichts sowie Vorbereitung und Durchführung einer Kurzpräsentation des Projektes	Verwendbarkeit B.Sc. Mathematik B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende wechselnd	Prüfungsschema 1+2 (im BSc Informatik 1+1)
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> - Selbstständige Umsetzung einfacher theoretischer Konzepte aus der Stochastik am Computer, - Selbstständiges Bearbeiten von praktischen Programmieraufgaben in R, - Schreiben von effektiven und wiederverwendbaren Programmcodes, - Implementierung eines umfangreicheren Projekts. 	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der R-Programmierung, - Datenstrukturen, Subsetting, Funktionen, Objekte, funktionale Programmierung, - Grundkenntnisse zur Effizienz von R-Programmen, - Simulation von Zufallsexperimenten und deren Analyse, - Anwendungen von R in der Statistik, - Informationsvisualisierung, - Erstellung von Paketen. 	
Teilnahme- voraus- setzungen	empfohlen sind: Einführung in die Praktische Informatik (IPI), Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie u. Statistik (MA8) (diese kann auch parallel gehört werden)	
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer benoteten Prüfung abgeschlossen. Die Prüfung umfasst die Klausur, den Bericht und die Kurzpräsentation des Projektes. Die Modulendnote wird durch die Note der Prüfung festgelegt. Weitere Details zur Vergabe der LP werden vom Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
Nuetzliche Literatur	https://de.wikibooks.org/wiki/GNU_R Hadley Wickham - Advanced R	

5 Wahlbereich Übergreifende Kompetenzen

Im Bereich der Übergreifenden Kompetenzen (ÜK) müssen insgesamt 20 Leistungspunkte erbracht werden.

Einige Schlüsselkompetenzen werden bereits durch vorgegebene Module erworben und gehen mit folgenden LP in die 20 LP Übergreifende Kompetenzen ein.

Im Pflichtmodul *Anfängerpraktikum* sind 4 LP bereits für das Arbeiten im Team integriert.

Nach erfolgreichem Bestehen des Bachelor-Seminars werden 2 LP vergeben für den Erwerb der Kompetenz Präsentieren.

Nach erfolgreichem Bestehen des Anwendungsgebiets werden 6 LP vergeben für interdisziplinäres Arbeiten.

Für die restlichen 8 Leistungspunkte stehen verschiedene Wahlmöglichkeiten zur Verfügung. Einige Modulbeschreibungen folgen auf den nächsten Seiten.

Im Rahmen der ÜK können auch Veranstaltungen aus dem Studienangebot der Universität, die nicht zum Studiengang Informatik oder zum Anwendungsgebiet gehören, absolviert werden. Dies umfasst auch Sprachkurse, jedoch keine URZ-Kurse. Dabei werden die Leistungspunkte des Angebots übernommen (insbesondere auch für Sprachkurse). Es können auch Veranstaltungen des Career Service im Bereich ÜK anerkannt werden, hierbei ist vorher unbedingt Rücksprache mit dem Prüfungssekretariat zu halten.

Weiterhin können auch als ÜK gekennzeichnete, unregelmäßige Angebote der Fakultät wahrgenommen werden.

Aus dem Master Technische Informatik kann das Modul *Entrepreneurship* gewählt werden, es wird mit 6 LP anerkannt. Für die Modulbeschreibung wird auf das Modulhandbuch des Master-Studienganges Technische Informatik verwiesen. Das Modul *Tools* kann nicht gewählt werden.

Bei der Wahl des Anwendungsgebietes Physik wird das *Physikalische Praktikum für Anfänger* (4 LP) empfohlen. Zur Modulbeschreibung wird auf das Modulhandbuch des Bachelorstudienganges Physik verwiesen.

Projekt Einführung in Software Engineering

Code ISWP	Name Projekt Einführung in Software Engineering	
LP 2 ÜK	Dauer ein Semester	Angebotsturnus jedes Wintersemester
Format Blockpraktikum (2 Wochen)	Arbeitsaufwand 60 h; davon 60h Präsenzzeit	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende Barbara Paech	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> - Einblick und Verständnis für Projektarbeit im Team, insbesondere gemeinsames Arbeiten an komplexen Dokumenten, Kommunikationsfähigkeit im Team und nach außen, strukturiertes und zielorientiertes Arbeiten im Blockzeitraum, - Einblick und Verständnis für die Zusammenhänge von Softwareentwicklungstechniken, - Einblick und Verständnis für die Weiterentwicklung komplexer Software. 	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Durchführung eines kleinen Softwareprojekts in einem Team von der Anforderungsbeschreibung über den Entwurf bis zur Implementierung mit durchgängiger Qualitätssicherung, - Nutzung von aktuellen Entwicklungswerkzeugen. 	
Teilnahmevoraussetzungen	Das Modul kann nur im gleichen Semester belegt werden, in dem die Testate des Moduls ISW erfolgreich abgeschlossen wurden.	
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer unbenoteten Prüfung abgeschlossen. Diese Prüfung umfasst eine Abschlussreflexion und -präsentation im Team.	
Nützliche Literatur		

Tutorenschulung Informatik

Code ITuSchu	Name Tutorenschulung Informatik	
LP 2 ÜK	Dauer ein Semester	Angebotsturnus zu Beginn jedes Wintersemesters
Format Schulung	Arbeitsaufwand 60 h; davon 15 h Präsenzzeit Schulung 2 h Präsenzzeit Kollegiale Kurshospitation 5 h Präsenzzeit Kollegiale Praxisberatung 38 h Abschlussreflexion	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende	Prüfungsschema
Lernziele	<p>Die Teilnehmenden haben ihr didaktisches Handlungsrepertoire in Bezug auf die Gestaltung von Lehr-Lern-Situationen erweitert, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> - didaktische Grundkonzepte beschreiben und in der eigenen Veranstaltungsplanung umsetzen können, - Methoden zur Aktivierung von Teilnehmenden erlebt haben und deren Bedeutung für den Lernprozess einordnen können, - unterschiedliche Rollenmodelle diskutieren und sich in Bezug auf diese verorten können, - sich und andere in Unterrichtssituationen beobachten und daraus Rückschlüsse über ihr eigenes Handeln ziehen können, - sich über im Tutorium erlebte herausfordernde Situationen austauschend beraten können. 	

Lerninhalte	<p>Die Schulung besteht aus folgenden Teilen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Didaktik-Schulung 1 Tag - Fachdidaktik-Schulung Informatik 1 Tag - Kollegiale Kurshospitation (jeweils 1 h) - Kollegiale Praxisberatung (1/2 Tag), während des Semesters - Didaktische Reflexion und Dokumentation (Schreiben einer ca. 5-6 seitigen Abschlussreflexion über die eigene Erfahrung) <p>Inhalte allgemeiner Didaktikteil:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leitungsrolle als Tutor - Grundlagen Lehr-Lern-Konzepte - herausfordernde Situationen im Tutorium meistern - aktive Lernumgebung schaffen <p>Inhalte Fachdidaktikteil Informatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Was macht ein gutes Informatik-Tutorium aus? - Prozessorientierte Informatikdidaktik - Didaktische Prinzipien - Aktivierende Methoden für das Tutorium - Umgang mit Präsenzaufgaben - Lernen an Lösungsbeispielen
Teilnahme-voraus-setzungen	<p>Das Halten eines Tutoriums im Wintersemester wird empfohlen, da sonst die Teile Kollegiale Kurshospitation und Praxisberatung sowie Abschlussreflexion nicht absolviert werden können.</p>
Vergabe der LP und Modulendnote	<p>Das Modul wird mit einer unbenoteten Abschlussreflexion abgeschlossen. Weitere Details werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Nuetzliche Literatur	

Einführung in das Textsatzsystem LaTeX

Code ILat	Name Einführung in das Textsatzsystem LaTeX	
LP 2 ÜK	Dauer ein Semester	Angebotsturnus unregelmäßig
Format Praktikum 2 SWS	Arbeitsaufwand 60 h; davon 30 h Präsenzstudium 15 h praktische Übung am Rechner 15 h Hausaufgaben	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik B.Sc. Mathematik M.Sc. Scientific Computing
Sprache Deutsch	Lehrende wechselnd	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie <ul style="list-style-type: none"> - ein TeX-System installieren und einrichten, - LaTeX-Dokumente mit komplexer Struktur erstellen und bearbeiten, - gängige Fehler in LaTeX-Dokumenten identifizieren und beheben, - LaTeX-Makros programmieren, - LaTeX-Umgebungen mit verschiedenen Paketen aufsetzen. 	
Lerninhalte	Der Kurs gibt eine Einführung in das Satzsystem LaTeX und vermittelt grundlegende typographische Kenntnisse. Ziel des Kurses ist es, längere und komplexe Dokumente (z. B. Bachelor- und Masterarbeiten sowie Dissertationen) eigenständig in hoher Qualität zu entwickeln, ohne auf die Probleme zu stoßen, die ein komplexes System wie LaTeX dem Anfänger bereitet. Es werden weiterhin auch moderne Konzepte und Entwicklungen von LaTeX vorgestellt, die dem Anwender interessante und hilfreiche Tools zur Verfügung stellen. Behandelt werden u.a. <ul style="list-style-type: none"> - allgemeine Formatierung, Pakete Schriften, - Gleitobjekte: Bilder, Tabellen, - Verzeichnisse, - Mathematiksatz, - mehrsprachige Dokumente, - Präsentationen, - Diagramme, - Typographische Feinheiten, - Professionelle Briefe, Lebenslauf. 	
Teilnahme- voraus- setzungen	keine	
Vergabe der LP und Modulendnote	Die Details werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Nuetzliche Literatur		

Industriepraktikum

Code IInd	Name Industriepraktikum	
LP 1 ÜK pro 30 h	Dauer	Angebotsturnus
Format Tätigkeit in einem Industrieunternehmen	Arbeitsaufwand 120 h; davon mind. 110 h Präsenzzeit im Unternehmen 10 h Berichtserstellung	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik M.Sc. Data and Computer Science
Sprache	Lehrende Prüfungsausschussvorsitzender	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	Erlernen und Anwenden von Methoden und Werkzeugen bei der Hardware- und/oder Softwareentwicklung in einem industriellen Kontext.	
Lerninhalte	Das Industriepraktikum soll eine projektbezogene Anwendung von informatischen Methoden bei der Hard- und/oder Softwareentwicklung vermitteln. Das Praktikum soll idealerweise in einen Prozess eingebettet sein (z.B. bei der Softwareentwicklung), bei dem die Aufgabenstellung klar durch das Unternehmen spezifiziert wird und die Lösung im Laufe des Praktikums (im Team) erarbeitet wird. Aufgaben wie reine Softwareinstallation, Installation von Hardware, Updates von Betriebssystemen oder Customer Help Desk zählen nicht als Praktikumsinhalte.	
Teilnahmevoraussetzungen	Vor Beginn eines Industriepraktikums sollte mit dem Prüfungsausschussvorsitzenden der Informatik abgeklärt werden, ob und inwieweit die geplanten Inhalte des Praktikums anrechenbar sind.	
Vergabe der LP und Modulendnote	Die Vergabe der LP richtet sich nicht ausschließlich nach der Dauer (Zeitaufwand) des Praktikums, sondern auch nach den Inhalten. Dazu ist ein ca. 6-seitiger, gut strukturierter schriftlicher Bericht (PDF, A4, 11 pt, max. 1,5-zeiliger Abstand) über die durchgeführten Tätigkeiten, inklusive Aufgabenstellung und Ergebnisse zu erstellen. Beizufügen ist dem Bericht als Anhang ein vom Betreuer bzw. von der Betreuerin im Unternehmen unterschriebenes Schreiben über die Art und Dauer des Praktikums. Der Bericht wird mit bestanden oder nicht bestanden bewertet.	
Nuetzliche Literatur		

Bildung durch Sommerschule, Ferienkurs oder Konferenz

Code IBil	Name Bildung durch Sommerschule, Ferienkurs oder Konferenz	
LP 1 ÜK pro 30 h	Dauer	Angebotsturnus
Format Teilnahme an einer im Block durchgeführten Informatik-Veranstaltung mit Inhalten, die im Studiengang Informatik nicht vermittelt werden	Arbeitsaufwand mindestens 30 h Präsenzzeit bei der Veranstaltung	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik M.Sc. Data and Computer Science M.Sc. Scientific Computing
Sprache	Lehrende Prüfungsausschussvorsitzender	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	Erfahrung mit über das Studium hinausgehenden fachlichen Inhalten und intensiven Diskussionen dazu.	
Lerninhalte		
Teilnahmevoraussetzungen		
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer unbenoteten Prüfung abgeschlossen. Diese Prüfung umfasst einen schriftlichen Bericht über die Veranstaltung und dabei gesammelte Erfahrungen (ca. 1 Seite pro LP) . Zur Vergabe der LP muss dieser Bericht bestanden werden.	
Nuetzliche Literatur		

Auslandsstudium

Code IAus	Name Auslandsstudium	
LP 4 ÜK für 3 Zeitmonate	Dauer 3 Monate	Angebotsturnus
Format Studium außerhalb von Deutschland	Arbeitsaufwand 160 h; davon 120h Einleben in den fremden Studienkontext 40h Reflexion und Berichtserstellung	Verwendbarkeit B.Sc. Angewandte Informatik B.Sc. Informatik M.Sc. Data and Computer Science M.Sc. Scientific Computing
Sprache	Lehrende Prüfungsausschussvorsitzender	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	Erfahrung mit dem Studienalltag in einem anderen Land	
Lerninhalte		
Teilnahme- voraus- setzungen		
Vergabe der LP und Modulendnote	Das Modul wird mit einer unbenoteten Prüfung abgeschlossen. Diese Prüfung umfasst einen ca. 4-seitigen schriftlichen Bericht über das durchgeführte Studium und die Erfahrungen dabei. Zur Vergabe der LP muss dieser Bericht bestanden werden.	
Nuetzliche Literatur		

6 Anwendungsgebiet

Informationen zum Anwendungsgebiet sollten schon zum Studienbeginn eingeholt werden, denn einige Anwendungsgebiete sollten bereits mit dem ersten Semester begonnen werden, da sich deren Module über drei Wintersemester erstrecken und anderenfalls ein Studienende in Regelstudienzeit sehr schwierig wird. Die meisten Anwendungsgebiete starten im Wintersemester und erstrecken sich dann über drei bis vier Semester, dies bedeutet, sie sollten im dritten Semester begonnen werden, damit ein Studienende in Regelstudienzeit möglich ist. Da die ersten Veranstaltungen im Anwendungsgebiet häufig die Einführungsveranstaltungen sind, kann es hilfreich sein, im LSF nach vergangenen Semestern zu schauen, denn oft liegen diese großen Veranstaltungen in festen Zeitslots.

Die Module im Anwendungsgebiet müssen benotet sein.

Zusätzlich zu den in der Prüfungsordnung angegebenen Anwendungsfächern wurden die Anwendungsgebiete Medizinische Informatik, Medizintechnik und Psychologie in der hier im Modulhandbuch angegebenen Fassung genehmigt.

Weitere Anwendungsgebiete können auf Antrag an den Prüfungsausschuss genehmigt werden.

Die Anwendungsgebiete sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt:

- Astronomie
- Biowissenschaften
- Chemie
- Computerlinguistik
- Geographie
- Geowissenschaften
- Mathematik
- Medizinische Informatik
- Medizintechnik
- Philosophie
- Physik
- Psychologie
- Wirtschaftswissenschaften

Astronomie

Für dieses Anwendungsgebiet stehen zwei Varianten zur Verfügung. Ansprechpartner ist die Fachstudienberatung Physik. Alle hier angegebenen Module ausgenommen das *Astrophysikalische Praktikum I* bestehen aus Vorlesung und Übung und werden mit einer Klausur abgeschlossen.

Variante 1:

Experimentalphysik I	4+2 SWS	7 LP	WS
Experimentalphysik II	4+2 SWS	7 LP	SS
Einführung in die Astronomie I	2+2 SWS	4 LP	WS
Einführung in die Astronomie II	2+2 SWS	4 LP	SS
Astrophysikalisches Praktikum I	4 SWS	2 LP	

Variante 2:

Theoretische Physik I	4+2 SWS	8 LP	WS
Experimentalphysik II	4+2 SWS	7 LP	SS
Einführung in die Astronomie I	2+2 SWS	4 LP	WS
Einführung in die Astronomie II	2+2 SWS	4 LP	SS
Astrophysikalisches Praktikum I	4 SWS	2 LP	

Variante 2 wird empfohlen, falls das Studium zum Master fortgesetzt werden soll. Diese Variante wird mit 24 LP verbucht.

Das *Astrophysikalische Praktikum I* wird jedes Semester als einwöchiger Blockkurs während der vorlesungsfreien Zeit angeboten.

Biowissenschaften

Für das Anwendungsgebiet Biowissenschaften stehen drei Varianten zur Verfügung. Die Module sollten in der angegebenen Reihenfolge absolviert werden. Ansprechpartner ist die Studienberatung für den Bachelor Biowissenschaften.

Variante 1:

Grundvorlesung Biologie II	Vorlesung	Klausur	9 LP	SS
Grundvorlesung Biologie III	Vorlesung	Klausur	9 LP	WS
Grundkurs Methoden der molekularen Biowissenschaften	Praktikum	Protokolle und Klausur	6 LP	SS

Variante 2:

Grundvorlesung Biologie I	Vorlesung	Klausur	5 LP	WS
Grundvorlesung Biologie II	Vorlesung	Klausur	6 LP	SS
Grundvorlesung Biologie III	Vorlesung	Klausur	9 LP	WS
Grundvorlesung Biologie IV	Vorlesung	Klausur	4 LP	SS

Variante 3:

Grundvorlesung Biologie I	Vorlesung	Klausur	5 LP	WS
Grundvorlesung Biologie II	Vorlesung	Klausur	9 LP	SS
Grundvorlesung Biologie IV	Vorlesung	Klausur	4 LP	SS
Grundkurs Methoden der molekularen Biowissenschaften	Praktikum	Protokolle und Klausur	6 LP	SS

Empfohlen wird Variante 1.

Wichtige Anmerkung: Der *Grundkurs Methoden der molekularen Biowissenschaften* sollte nicht zeitgleich mit der *Grundvorlesung Biologie II* absolviert werden, sondern erst im folgenden Sommersemester.

Inhalte der einzelnen Grundvorlesungen:

- Biologie I: Mikroskopie, Zellenlehre, Genetik, Organismenreiche, Evolution
- Biologie II: Biochemie, Molekularbiologie, Molekulare Zellbiologie
- Biologie III: Entwicklung der Tiere, Tierphysiologie, Entwicklung der Pflanzen, Physiologie und Metabolismus der Pflanzen, Biotechnologie
- Biologie IV: Ökologie, Parasitologie, Virologie, Immunologie, Verhaltensbiologie
- Grundkurs Methoden der molekularen Biowissenschaften: Biochemie, Molekularbiologie, Mikrobiologie

Chemie

Für dieses Anwendungsgebiet stehen zwei Varianten zur Auswahl.

Wichtig: Bei beiden Varianten ist die Sicherheitsvorlesung *SSicheres Arbeiten im anorganischen Labor (GS I)* eine verpflichtende Einzelveranstaltung.

Die Module sollten in der angegebenen Reihenfolge absolviert werden. Ansprechpartner ist die Fachstudienberatung Chemie.

Variante 1:

Einführung in die Allgemeine Chemie (AC I)	Vorlesung + Tutorium	ca. 3 SWS	Klausur	6 LP	WS (1. Semesterhälfte)
Anorganisch-Chemisches Praktikum für Geowissenschaftler, Geographen und Mathematiker [Link 1]	Praktikum	ca. 8 SWS	Praktikum + Kolloquien + Klausur	8 LP	SS
Einführung in die Physikalische Chemie I (PC I)	Vorlesung + Übung	4+2 SWS	Klausur	9 LP	WS

Variante 2:

Einführung in die Allgemeine Chemie (AC I)	Vorlesung + Tutorium	ca. 3 SWS	Klausur	6 LP	WS (1. Semesterhälfte)
Anorganisch-Chemisches Praktikum für Geowissenschaftler, Geographen und Mathematiker [Link 1]	Praktikum	ca. 8 SWS	Praktikum + Kolloquien + Klausur	8 LP	SS
Organische Chemie für Biowissenschaftler [Link 2 und 3]	Vorlesung + Seminar + Praktikum	ca. 3 SWS	Klausuren	10 LP	WS (2. Semesterhälfte)

Das Seminar und Praktikum der *Organischen Chemie für Biowissenschaftler* wird als 10 Tage Block in der vorlesungsfreien Zeit nach dem WS angeboten.

Bei der ersten Variante ergibt sich eine automatische Aufwertung auf 24 LP.

Links zu einigen Veranstaltungen:

Link 1: <http://www.uni-heidelberg.de/fakultaeten/chemgeo/aci/linti/Lehre.html#Praktikum>

Link 2: http://www.uni-heidelberg.de/fakultaeten/chemgeo/oci/akstraub/Teaching/teaching_ws12_03.html

Link 3: http://www.uni-heidelberg.de/fakultaeten/chemgeo/oci/akstraub/Teaching/teaching_ws12_04.html

Computerlinguistik

Der Ansprechpartner für dieses Anwendungsgebiet ist die Studienberatung Bachelor Computerlinguistik (studienberatung-bachelor@cl.uni-heidelberg.de). Die Anmeldung zu den Prüfungen erfolgt über das Sekretariat der Computerlinguistik während der Commitmentfrist (typischerweise ein Zeitraum von 4 Wochen gegen Ende der Vorlesungszeit).

Einführung in die Computerlinguistik	Vorlesung (und Übung)	4 (+2) SWS	Klausur	6 LP	WS
Formale Syntax	Vorlesung (und Übung)	4 (+2) SWS	Klausur	6 LP	SS
Formale Semantik	Vorlesung (und Übung)	4 (+2) SWS	Klausur / Hausarbeit / Projektarbeit	6 LP	WS
Statistical Methods for Computational Linguistics	Vorlesung (und Übung)	4 (+2) SWS	Klausur	6 LP	WS

Die Module sollten in der angegebenen Reihenfolge absolviert werden, wobei die letzten beiden Module im gleichen Wintersemester absolviert werden können. Für jede Veranstaltung wird eine Übung (Tutorium) angeboten, deren Teilnahme freiwillig ist, jedoch ausdrücklich empfohlen wird. Das letzte Modul wird in der Regel auf Englisch gehalten, alle anderen Module und die Übungen sind auf Deutsch.

Geographie

Für das Anwendungsgebiet Geographie stehen drei Module zu je 10 LP zur Verfügung, von denen zwei zu absolvieren sind. Dazu kommt noch ein Modul zu 4 LP um die Gesamtzahl von 24 LP zu erreichen. Ansprechpartner für dieses Anwendungsgebiet sind die Fachstudienberatung und das Prüfungssekretariat der Geographie.

Das Modul *Grundlagen der Physischen Geographie 1* (10 LP) enthält folgende Veranstaltungen:

Einführung in die Physische Geographie	Vorlesung	2 SWS	Teilnahme unbenotet	2 LP
Einführung in die Physische Geographie	Übung	1 SWS	Hausaufgaben benotet	3 LP
Einführung in die Physische Geographie	Exkursion		Protokoll benotet	1 LP
Grundvorlesung Physische Geographie	Vorlesung	2 SWS	Klausur benotet	4 LP

Die Veranstaltungen der ersten 3 Zeilen werden jeweils im Wintersemester angeboten, sie gehören zusammen und müssen im gleichen Semester absolviert werden.

Die Grundvorlesung hat verschiedene Schwerpunktthemen:

Bodengeographie und Klimageographie (jeweils wechselseitig im Wintersemester)

Geomorphologie (immer im Sommersemester)

Hydrogeographie und Vegetationsgeographie (siehe Angebot im LSF)

Das Modul *Grundlagen der Humangeographie 1* (10 LP) enthält folgende Veranstaltungen:

Einführung in die Humangeographie	Vorlesung	2 SWS	Teilnahme unbenotet	2 LP
Einführung in die Humangeographie	Übung	1 SWS	Hausaufgaben benotet	3 LP
Einführung in die Humangeographie	Exkursion		Protokoll benotet	1 LP
Grundlagen der Humangeographie	Vorlesung	2 SWS	Klausur benotet	4 LP

Die Veranstaltungen der ersten 3 Zeilen werden jeweils im Wintersemester angeboten, sie gehören zusammen und müssen im gleichen Semester absolviert werden.

Die Vorlesung Grundlagen der Humangeographie wird jedes Semester angeboten, hat allerdings verschiedene Schwerpunktthemen (Wirtschaftsgeographie, Stadtgeographie, Politische Geographie, Entwicklungsforschung, siehe Angebot für das Modul in HeiCO).

Das Modul *Methoden in der Geographie III: Geographische Informationssysteme* (10 LP) enthält folgende Veranstaltungen:

Einführung in die Geoinformatik	Vorlesung	2 SWS	Klausur benotet	4 LP
Geographische Informationssysteme	Übung	1 SWS	Übungsblätter benotet	2 LP
GIS-Analysen für Fortgeschrittene	Seminar/Übung	2 SWS	Projektarbeit benotet	4 LP

Die Veranstaltungen der ersten beiden Zeilen werden immer im Sommersemester angeboten, sie gehören zusammen und müssen im gleichen Semester absolviert werden. Das Seminar hat wechselnde Themen und wird immer im Sommersemester angeboten. Es sollte erst nach der Vorlesung absolviert werden.

Wichtig: Das Seminar *Grundkonzepte der Informatik für Geographen* wird nicht anerkannt. Es kann auch bei zukünftigen Seminaren die Anerkennung versagt werden, wenn deren Inhalt zu sehr auf die Informatikgrundlagen ausgelegt ist. In Zweifelsfällen bitte im Prüfungssekretariat nachfragen.

Das Modul *Methoden in der Geographie II: Kartographie* (4 LP) enthält folgende Veranstaltung:

Kartographie	Vorlesung/Übung	3 SWS	Klausur/Übungsblätter benotet	4 LP
--------------	-----------------	-------	-------------------------------	------

Diese Veranstaltung wird immer im Wintersemester angeboten.

In HeiCO sind die einzelnen Veranstaltung im Bachelor Geographie in den jeweiligen Modulen zu finden.

Geowissenschaften

In diesem Anwendungsgebiet gibt es einen Pflichtteil und mehrere Wahlmöglichkeiten. Ansprechpartner ist das Studierendensekretariat der Geowissenschaften:

http://www.geow.uni-heidelberg.de/studium/studsek_start.html

Der Pflichtteil (10 LP) beinhaltet die folgenden Module:

System Erde	Vorlesung	4 SWS	Klausur	5 LP	WS
Bausteine der Erde für Nebenfächler	Vorlesung und Übung	2 SWS	Klausur oder mündliche Prüfung	2 LP	WS
Geologische Karten und Profile	Übung	3 SWS	Klausur	3 LP	SS

Für die restlichen 14 LP stehen drei verschiedene Varianten zur Verfügung:

Variante 1:

Erdgeschichte 1	Vorlesung und Übung	3 SWS	Klausur	3 LP	SS
Erdgeschichte 2	Vorlesung und Übung	2 SWS	Klausur	3 LP	WS
Einführung in die Paläontologie	Vorlesung	3 SWS	Klausur	3 LP	WS
Grundlagen der Röntgenbeugung und Röntgenspektralanalyse	Vorlesung und Übung	2 SWS	Klausur	2 LP	SS
Geländeübung	Geländeübung		Benoteter Bericht	3 LP	SS

Variante 2:

Minerale und Gesteine	Vorlesung	2 SWS	Klausur	2 LP	SS
Lichtmikroskopie 1	Vorlesung	2 SWS	Klausur	2 LP	SS
Lichtmikroskopie 2	Vorlesung	3 SWS	Klausur	4 LP	WS
Grundlagen der Röntgenbeugung und Röntgenspektralanalyse	Vorlesung und Übung	2 SWS	Klausur	2 LP	SS
Geländeübung	Geländeübung		Benoteter Bericht	3 LP	SS

Bei Variante 2 ergibt sich eine Aufwertung auf 14 LP.

Variante 3:

Einführung in die Paläontologie	Vorlesung	3 SWS	Klausur	3 LP	WS
Strukturgeologie und Tektonik	Vorlesung	2 SWS	Klausur	3 LP	SS
Geodynamik, Magmatismus, Metamorphose	Vorlesung	3 SWS	Klausur	4 LP	SS
Geländeübung	Geländeübung		Benoteter Bericht	4 LP	SS

Bei allen drei Varianten kann die Geländeübung frei aus dem Angebot gewählt werden und auch aus mehreren Teilen zusammengesetzt werden.

Mathematik

Für das Anwendungsgebiet Mathematik sind Module aus dem Pflicht- oder Wahlpflichtbereich des Modulhandbuchs Bachelor Mathematik im Umfang von 24 LP zu absolvieren. Dabei dürfen keine Module gewählt werden, die im Hauptfach Informatik eingebracht werden. Weiterhin ist bei der Auswahl darauf zu achten, dass die Voraussetzungen des jeweiligen Moduls erfüllt sind.

Medizinische Informatik

Das Anwendungsgebiet Medizinische Informatik umfasst Module, die aus dem Bachelorstudiengang Medizinische Informatik kommen. Dieser Studiengang wird von der Universität Heidelberg und der Hochschule Heilbronn gemeinsam getragen. Zu beachten ist, dass die Lehrveranstaltungen dieses Anwendungsgebietes ca. 3 Wochen früher beginnen, da sie sich am Semesterturnus der Hochschule Heilbronn orientieren. Ein Beratungsgespräch 3-4 Wochen vor Vorlesungsbeginn ist verpflichtend. Wichtig ist der Moodle-Kurs für Interessierte <https://elearning-med.uni-heidelberg.de/mi/course/view.php?id=25>. Interessenten müssen sich frühzeitig anmelden und an der Einführungsveranstaltung teilnehmen. Zur weiteren Information bitte an <Anwendungsfach.IMI@med.uni-heidelberg.de> wenden.

Veranstaltung	Kürzel	LP
Biometrie und Epidemiologie	BE	3
<i>Modul Medizin 1</i>		
Medizin 1	MED1	3
Einführung in die Biomedizinische Informatik (Anteil der Veranstaltung in Heidelberg)	EBI	1
Medizin 2	MED2	3
<i>Modul Med. Informatik 1</i>		
Grundlagen Med. Informatik	GMI	4
Grundlagen Med. Dokumentation	DOK	2
<i>Modul Med. Informatik 2</i>		
Informationssysteme des Gesundheitswesens	ISG	3
Anwendungsbezogene Med. Informatik	AMI	5

Medizintechnik

Das Anwendungsgebiet Medizintechnik umfasst Module, die aus dem internationalen Masterstudiengang Biomedical Engineering kommen. Dieser Studiengang wird von der Medizinischen Fakultät Mannheim getragen.

Lernziel:

Das Anwendungsfach Medizintechnik bietet Studierenden die Möglichkeit, die Methoden der Informatik auf technische Fragestellungen in der Medizin anzuwenden. Die Schwerpunkte sind hier Analyse und Modellierung, Bildgebung und Strahlenphysik. Damit wird dem großen Interesse im Bereich Medizintechnik von Seiten der Studierenden (auch in anderen Hochschulen in der Region) Rechnung getragen.

Neben den Pflichtvorlesungen in Basic Medical Science, die die Grundlagen der Anatomie und Physiologie vermittelt und damit die Basis bildet, erweitert z.B. Basic Molecular and Cellular Biology die Grundlagen in Bereiche, die für die moderne Diagnostik (Gen-Chips etc.) wichtig sind. Die drei großen Schwerpunkte sind die Strahlenphysik (wichtig für die Bildgebung mit Röntgen, Computertomographie (CT) und Positronen-Emissions-Tomographie (PET) sowie die Strahlentherapie), die Bildgebung (Röntgen, CT, MRI, Ultraschall, PET) sowie die Analyse und Modellierung der Daten (Bildverarbeitung). Biophysics diskutiert die Themen der Sequenzierung/Proteinstrukturvorhersage (Bioinformatik) sowie der Biosignalerfassung (Biomedizintechnik). Zudem ist im Bachelor ein Seminar (1 Leistungspunkt) und ein Praktikum mit 8 Leistungspunkten zu absolvieren, um die in den Vorlesungen gelernten Techniken zu vertiefen. Dieses Praktikum (es kann auch als Fortgeschrittenpraktikum gezählt werden) kann an Einrichtungen der Universität Heidelberg absolviert werden, wo die Techniken aus der Medizintechnik praktisch verwendet werden, also z.B. an entsprechenden Arbeitsgruppen an den beiden medizinischen Fakultäten bzw. an Arbeitsgruppen in der Informatik oder Physik mit den entsprechenden Themenstellungen. Für das Seminar gilt das Gleiche in Bezug auf die favorisierte Arbeitsgruppe.

Einordnung:

Die unten genannten Vorlesungen zum Bachelor existieren als Vorlesungen im internationalen Masterprogramm Biomedical Engineering und werden in Englisch abgehalten.

Insgesamt sollen die Studierenden aus den angebotenen Lehrveranstaltungen im Bachelor Veranstaltungen im Umfang von 24 Leistungspunkten auswählen.

Das Berufsfeld ist hierbei entweder in der medizintechnischen Industrie (Forschung, Entwicklung), aber auch in einer Klinik (Medizinphysikexperte).

Zu den Kursen im Anwendungsfach werden Vorlesungen aus dem Bachelor empfohlen, die hierzu sehr gut passen: Beispielsweise sind Vorlesungen zur Bildgebung und damit verknüpft zur Bildverarbeitung eine mögliche Option. Beispiele sind 3D-Datensätze aus CT oder MRI von Patienten. Grundlegende Vorlesungen zur Messtechnik sowie Signale und Systeme bieten die theoretischen Grundlagen für die Bildaufnahme, die Vorlesungen zur Bildverarbeitung und das maschinelle Sehen die Voraussetzung, Informationen aus diesen Daten zu erhalten.

Aber auch die Visualisierung der bei der Bildgebung gewonnenen Daten spielt eine erhebliche Rolle in diesem Bereich. Hier geht es darum, aus komplexen Bilddaten die entsprechenden Informationen darzustellen, beispielsweise den Bruch eines Knochens, die Aktivierung von Hirnregionen oder die Funktion des Herzens beim Pumpen.

Schließlich sind aber auch Methoden des Scientific Computing von immer größerer Bedeutung. Hier geht es im Wesentlichen um die Modellierung von biologischen Systemen, die Gewinnung von Informationen aus indirekten Messungen oder die numerische Beschreibung von physiologischen

Vorgängen.

Die Module aus dem Wahlbereich sollten erst nach dem Pflichtteil Grundlagen zur Medizin absolviert werden. Die Reihenfolge der Module im Wahlbereich ist flexibel. Zur weiteren Information wird auf die Webseite des Bachelorstudiengangs Informatik verwiesen und Details zu den Kursen stehen im Modulhandbuch Biomedical Engineering Master Programme der Universität Heidelberg bzw. der Kopie unter Moodle: <https://moodle.umm.uni-heidelberg.de/moodle/mod/folder/view.php?id=4813> dort steht auch der jeweilige Lehrplan: <https://moodle.umm.uni-heidelberg.de/moodle/mod/folder/view.php?id=4812>

Pflichtbereich: 13 LP

Basic Medical Science	2 LP	Blockkurs	ca. 2 SWS	Mannheim
Basic Molecular and Cellular Biology	1 LP	Blockkurs	ca. 1 SWS	Mannheim
Seminar Medizintechnik	2 LP		ca. 2 SWS	Mannheim
Praktikum Medizintechnik	8 LP			Mannheim

Wahlbereich:

Für die restlichen 11 LP können Module aus dem folgenden Angebot gewählt werden:

Physics of Imaging Systems	2 LP	Blockkurs	ca. 2 SWS	Heidelberg
Biomedical Optics	1 LP	Blockkurs	ca. 1 SWS	Mannheim
Biomedical Engineering	2 LP	Blockkurs	ca. 2 SWS	Mannheim
Nuclear Medicine + Exercises	4 LP	Blockkurs	ca. 4 SWS	Mannheim
Medical Image Analysis + Exercises	4 LP		ca. 4 SWS	Heidelberg
Biophysics	1 LP	Blockkurs	ca. 1 SWS	Heidelberg

Philosophie

Ansprechpartner ist die Fachstudienberatung Bachelor Philosophie. Eine Beratung wird sehr empfohlen, da der Aufbau und die Struktur der Module sowie die Bezeichnung der Veranstaltungsart sich auf das Studium der Philosophie beziehen und sich von denen der Informatik grundlegend unterscheiden, insbesondere ist die Veranstaltungsart Proseminar in der Philosophie nicht gleichzusetzen mit den Proseminaren in der Informatik. Alle Veranstaltungen werden in jedem Semester angeboten.

Einführung in die Philosophie (Modulkürzel: P1)	2+2 SWS	9 LP
Proseminar	2 SWS	6 LP
Proseminar	2 SWS	6 LP
Vorlesung	2 SWS	3 LP

Die Veranstaltung *Einführung in die Philosophie* trägt teilweise auch andere Namen und ist in HeiCO unter „Propädeutik“ zu finden, entscheidend ist hier die Modulzuordnung „P1“, welche unter „Kommentar“ eingetragen ist, so können auch die Veranstaltungen mit anderem Namen erkannt werden. Hierzu gibt es ein Pflichttutorium, welches besucht werden muss. Nur wer Seminar und Tutorium sowie die erforderlichen Leistungsnachweise (Klausur und Essay oder Hausarbeit) erbracht hat, erhält neun Leistungspunkte.

Das Proseminar mit 6 LP und die Vorlesung mit 3 LP können frei aus dem Angebot gewählt werden, hierbei sind die Inhaltsbeschreibungen in HeiCO sehr hilfreich. Diese beiden Veranstaltungen sind in HeiCO jeweils unter „Proseminar“ und „Vorlesung“ zu finden. Die Leistungsnachweise sind unterschiedlich und sollten in der jeweiligen Veranstaltung erfragt werden.

Physik

Für dieses Anwendungsgebiet stehen zwei Varianten zur Verfügung. Ansprechpartner ist die Fachstudienberatung Physik. Alle hier angegebenen Module bestehen aus Vorlesung und Übung und werden mit einer Klausur abgeschlossen.

Variante 1:

Experimentalphysik I	4+2 SWS	7 LP	WS
Theoretische Physik I	4+2 SWS	8 LP	WS
Theoretische Physik II	4+2 SWS	8 LP	SS

Variante 2:

Theoretische Physik I	4+2 SWS	8 LP	WS
Theoretische Physik II	4+2 SWS	8 LP	SS
Experimentalphysik II	4+2 SWS	7 LP	SS

Die Module sollten in der jeweils angegebenen Reihenfolge absolviert werden. Bei beiden Varianten ergibt sich eine automatische Aufwertung auf insgesamt 24 LP. Variante 2 wird empfohlen, falls das Studium zum Master fortgesetzt werden soll.

Dazu wird der Kurs *Physikalisches Praktikum für Anfänger* (4 LP im Bereich Fachübergreifende Kompetenzen) in der vorlesungsfreien Zeit empfohlen.

Psychologie

Für dieses Anwendungsgebiet stehen zwei Varianten zur Verfügung. Ansprechpartner ist die Fachstudienberatung Psychologie Bachelor 25% (Beifach). Alle hier angegebenen Module sind Vorlesungen und werden mit einer Klausur abgeschlossen.

Variante 1:

Einführung in die Psychologie und Erkenntnistheorie	2 SWS	4 LP	WS
Allgemeine Psychologie I	2 SWS	4 LP	WS
Allgemeine Psychologie II	2 SWS	4 LP	WS
Einführung in die Arbeits- und Organisationspsychologie	2 SWS	4 LP	SS
Einführung in die Pädagogische Psychologie I	2 SWS	4 LP	WS
Gesundheitspsychologie	2 SWS	4 LP	SS

Variante 2:

Einführung in die Psychologie und Erkenntnistheorie	2 SWS	4 LP	WS
Allgemeine Psychologie I	2 SWS	4 LP	WS
Allgemeine Psychologie II	2 SWS	4 LP	WS
Einführung in die Sozialpsychologie	2 SWS	4 LP	WS
Differentielle Psychologie I - Grundlagen	2 SWS	4 LP	SS
Entwicklung über die Lebensspanne: Kindheit und Jugend	2 SWS	4 LP	WS
<i>alternativ</i> Erwachsenenalter und hohes Alter	2 SWS	4 LP	SS

Mit der *Einführung in die Psychologie und Erkenntnistheorie* und der *Allgemeinen Psychologie I* sollte begonnen werden, diese beiden Veranstaltungen können im gleichen Wintersemester absolviert werden. Im darauffolgenden Sommersemester sollte dann die *Allgemeine Psychologie II* besucht werden. Bei den nachfolgenden Modulen ist die Reihenfolge variabel, sie können auch zeitgleich mit der *Allgemeinen Psychologie II* absolviert werden.

Wirtschaftswissenschaften

Für dieses Anwendungsgebiet stehen vier Varianten zur Verfügung. Ansprechpartner ist die Studienberatung Wirtschaftswissenschaften. Alle hier angegebenen Module bestehen aus Vorlesung und Übung und werden mit einer Klausur abgeschlossen.

Variante 1:

Einführung in die Volkswirtschaftslehre	3+2 SWS	8 LP	WS
Mikroökonomik	3+3 SWS	8 LP	SS
Makroökonomik	4+2 SWS	8 LP	WS

Variante 2:

Einführung in die Volkswirtschaftslehre	3+2 SWS	8 LP	WS
Makroökonomik	4+2 SWS	8 LP	WS
Wirtschaftspolitik	3+1 SWS	6 LP	SS

Variante 3:

Einführung in die Volkswirtschaftslehre	3+2 SWS	8 LP	WS
Mikroökonomik	3+3 SWS	8 LP	SS
Spieltheorie	3+1 SWS	6 LP	SS

Variante 4:

Einführung in die Volkswirtschaftslehre	3+2 SWS	8 LP	WS
Mikroökonomik	3+3 SWS	8 LP	SS
Finanzwissenschaft	3+1 SWS	6 LP	SS

Die Module sollten in der jeweils angegebenen Reihenfolge absolviert werden. Bei den Varianten 2, 3 und 4 ergibt sich eine automatische Aufwertung auf insgesamt 24 LP.