

Modulhandbuch
Bachelorstudiengang
„Informatik“
mit einem Fachanteil von 100%

Universität Heidelberg
Fakultät für Mathematik und Informatik

Fassung vom 15.4.2026 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 ins Software Engineering	22
	Einführung in die Theoretische Informatik	25
	Datenbanken	27
	Bachelor-Seminar	29
	Anfängerpraktikum	30
	Fortgeschrittenenpraktikum	31
	Bachelorarbeit	33
	Bachelor-Kolloquium	34
3.2	Pflichtmodule Mathematik	35
	Mathematik für die Informatik 1	36
	Lineare Algebra I	37
	Mathematik für die Informatik 2	39
	Analysis I	40
	Einführung in die Numerik	41
	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	42
	Lineare Algebra II	43
	Analysis II	44

4	Wahlbereich	45
4.1	Wahlmodule Informatik	46
	Artificial Intelligence	47
	Algorithms and Data Structures 2	48
	Computational Cognitive Science	50
	Computer Graphics	52
	Data Science for Text Analytics	53
	Discrete Structures 1	55
	Informatik und Gesellschaft	56
	IT-Sicherheit 1	57
	Einführung in die Programmierung mit Kotlin	59
	Object-Oriented Programming for Scientific Computing	60
	Randomized Algorithms	61
	Visualisierung im Bereich Cultural Heritage	63
	Die Programmiersprache R und ihre Anwendungen in der Stochastik	64
5	Wahlbereich Übergreifende Kompetenzen	65
	Einführung in das Textsatzsystem LaTeX	66
	Industriepraktikum	67
	Bildung durch Sommerschule, Ferienkurs oder Konferenz	68
	Auslandsstudium	69
6	Anwendungsgebiet	70
	Astronomie	71
	Biowissenschaften	72
	Chemie	73
	Computerlinguistik	74
	Geographie	75
	Geowissenschaften	77
	Mathematik	79
	Medizinische Informatik	80
	Medizintechnik	81
	Philosophie	83
	Physik	84
	Psychologie	85
	Wirtschaftswissenschaften	86

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 die 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 die Informatik 1	8 LP
	2. Semester:	
	Algorithmen und Datenstrukturen	8 LP
	Betriebssysteme und Netzwerke	8 LP
	Mathematik für die Informatik 2	8 LP
	<i>Frei verteilbar:</i>	
	Anwendungsgebiet und/oder freie ÜK	8 LP
	Summe	60 LP
2. Jahr:	3. Semester:	
	Einführung ins 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 ins 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 ins 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.mathinf.uni-heidelberg.de/de/outreach/internationales/austauschprogramme>.

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

LV-Nr. V 1100211000 Ü 1100211001	Name Einführung in die Praktische Informatik	Kuerzel IPI
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. 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.	
Nuetzliche Literatur	Wird von der bzw. dem Lehrenden bekannt gegeben.	

Programmierkurs

LV-Nr. V 1100211004 Ü 1100211005	Name Programmierkurs	Kuerzel IPK
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

LV-Nr. V 1100211002 Ü 1100211002	Name Einführung in die Technische Informatik	Kuerzel ITE
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. 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 Mo- dulendnote	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: W. Schiffmann, R. Schmitz: Technische Informatik 2: Grundlagen der Computertechnik , Springer-Lehrbuch, Springer (2005) Alan Clements: The Principles of Computer Hardware. 3rd Ed., Oxford Univ. Press, 2000. Andrew S. Tanenbaum: Computerarchitektur. 5. Auflage, Pearson Studium, 2006</p> <p>Ergänzungsliteratur: Walter Oberschelp, Gottfried Vossen: Rechneraufbau und Rechnerstrukturen.10.Aufl., Oldenbourg, 2006. John D. Carpinelli: Computer Systems, Organization & Architecture.Addison-Wesley, 2001.</p>
---------------------------------	--

Algorithmen und Datenstrukturen

LV-Nr. V 1100211010 Ü 1100211011	Name Algorithmen und Datenstrukturen	Kuerzel IAD, AlDa
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. 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 die Informatik (IMI1 oder IMI2)	
Vergabe der LP und Mo- dulendnote	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

LV-Nr. V 1100211012 Ü 1100211013	Name Betriebssysteme und Netzwerke	Kuerzel IBN
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. 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. 	
Teilnahmevoraussetzungen	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 ins Software Engineering

LV-Nr. V 1100211014 Ü 1100211015	Name Einführung ins Software Engineering	Kuerzel ISE
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. Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende Sebastian Baltes	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	Das Modul vermittelt ein systematisches Verständnis von fundamentalen Konzepten, Verfahren, Methoden und Werkzeugen des modernen Software-Engineerings. Die Studierenden wenden ausgewählte Methoden und Werkzeugen im Rahmen von Beispielen und Fallstudien an. Insbesondere werden so Analyse- und Design-Kompetenzen vermittelt, die für die Entwicklung von Softwaresystemen von zentraler Bedeutung sind. Darüber hinaus werden methodische Kompetenzen unter anderem in Projektmanagement und der Qualitätssicherung vermittelt.	

Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Software Engineering: Geschichte, Begriffe, Programmieren im Kleinen vs. Programmieren im Großen, “No Silver Bulle”. - Software Development Processes: Software Development Life Cycle, historische Prozessmodelle (z.B., Wasserfallmodell, Spiralmodell), V-Modell, agile Prozessmodelle (Scrum, SAFe), DevOps. - Software Development Tools: Versionsverwaltungssysteme, kollaborative Softwareentwicklung, integrierte Entwicklungsumgebungen, Build Automation, statische Analyse, Continuous Integration und Delivery, AI Coding Assistants. - Requirements Engineering: Requirements Elicitation, Analysis, Specification, Validation, Management; Stakeholder Groups, Anwendungsfälle, User Stories, Akzeptanzkriterien. - Software Architecture: Top-down vs. bottom-up Architecture, Module, Komponenten, Dekomposition, Architekturmuster. - Requirements to Code: Behavior-Driven Development, Test-Driven Development. Software Documentation and Visualization: Documentation as Code, Architectural Decision Records, Einführung in die Softwarevisualisierung (optional). - Object-Oriented Modeling: Unified Modeling Language, Entwurfsmuster. - Software Quality: Antipatterns, Clean Code, funktionale vs. nicht-funktionale Qualität, Performance, Sicherheit, Usability. - Code Comprehension and Code Reviews: Mentale Modelle, kognitive Komplexität, lesbaren Code schreiben, Coding Conventions, Kommentare im Code, Pull Request Reviews, Code Review Best Practices. - Software Testing: Begriffe, Regressionstests, Black-Box- vs. Glass-Box-Testing, risikobasiertes Testen, Testbarkeit von Anforderungen, Testpyramide, manuelles vs. automatisiertes Testen, exploratives vs. strukturiertes Testen, Unit vs. Integration vs. System Testing, Code Coverage, Test Doubles, testbaren Code schreiben. - Managing Software Projects: Menschen managen, Risiken managen, Projekte managen, Aufwandsschätzung, Kanban Boards, Definition of Ready/Done, Gantt-Diagramme, Critical Path Method, Ethische Aspekte. - Open Source and Inner Source: Definition, Urheberrecht, Softwarelizenzen, Open-Source-Ökosysteme, Software Supply Chains, Open Source von und in Unternehmen. - Software Evolution and Maintenance: Evolution vs. Wartung, technische Schulden, Debugging, Reverse-engineering, Reengineering, Refactoring, gute Bug Reports verfassen, Lehman’s Laws, Migrationen. - Software Measurement and Metrics: Softwremetriken (insbesondere Komplexitätsmetriken), Geschäftsmetriken, Goodhart’s Law. - Cloud-native Software Development: Skalierbarkeit, Elastizität, Virtualisierung, Containerization. - Software Analytics: Einführung ins Empirical Software Engineering, Software Observability.
--------------------	--

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.
Nützliche Literatur	<p>Die Vorlesung basiert auf eigenen Materialien und einer Vielzahl von Quellen, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - T. Winters, T. Manshreck, H. Wright: Software Engineering at Google - Lessons Learned from Programming Over Time, O'Reilly Media, 2020. - K. Wiegers, J. Beatty: Software Requirements, 3rd Edition, Microsoft Press, 2013. - P. Clements, F. Bachmann, L. Bass, D. Garlan, J. Ivers, R. Little, P. Merson, R. Nord, J. Stafford: Documenting Software Architectures - Views and Beyond, 2nd Edition, Addison-Wesley Professional, 2010. M. Fowler: Patterns of Enterprise Application Architecture, Pearson International, 2002. - G. Booch, R.A. Maksimchuk, M.W. Engle, B.J. Young, J. Conallen, K.A. Houston: Object-Oriented Analysis and Design with Applications, Addison-Wesley Professional, 2007. - E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides: Design Patterns - Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley Professional, 1994. - M. Fowler: Refactoring - Improving the Design of Existing Code, 2nd Edition, Addison-Wesley Professional, 2018. - M. Aniche: Effective Software Testing - A Developer's Guide, Manning Publications, 2022. - E. Evans: A Domain-Driven Design - Tackling Complexity in the Heart of Software, Addison-Wesley Professional, 2003. - C. Sims, H.L. Johnson: Scrum - A Breathtakingly Brief and Agile Introduction, Dymaxicon, 2012. - R.C. Martin: Clean Code - A Handbook of Agile Software Craftsmanship, Prentice Hall, 2008. - S. McConnell: Code Complete - A Practical Handbook of Software Construction, Microsoft Press, 2004. - A. Hunt, D. Thomas: The Pragmatic Programmer - From Journeyman to Master, Addison-Wesley Professional, 1999. - G. Hohpe: The Software Architect Elevator - Redefining the Architect's Role in the Digital Enterprise, O'Reilly Media, 2020.

Einführung in die Theoretische Informatik

LV-Nr. V 1100211016 Ü 1100211017	Name Einführung in die Theoretische Informatik	Kuerzel ITH
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. 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 Platzschranken, - 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

LV-Nr. V 1100211018 Ü 1100211019	Name Datenbanken	Kuerzel IDB
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. 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.
Nützliche Literatur	Alfons Kemper, André. Eickler: Datenbanksysteme - Eine Einführung, 7. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2009.

Bachelor-Seminar

LV-Nr. 110024XXXX	Name Bachelor-Seminar	Kuerzel IBS
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

LV-Nr. 1100251XXX	Name Anfängerpraktikum	Kuerzel IAP
LP 2 + 4 ÜK	Dauer	Angebotsturnus jedes Semester
Format Praktikum 4 SWS	Arbeitsaufwand 180 h; davon mind. 15 Präsenzstunden	Verwendbarkeit 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.	
Nuetzliche Literatur		

Fortgeschrittenenpraktikum

LV-Nr. 1100252XXX	Name Fortgeschrittenenpraktikum	Kuerzel IFP
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. 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 ins Software Engineering (ISE)	
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

LV-Nr.	Name Bachelorarbeit	Kuerzel IBa_100
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 Mo- dulendnote	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

LV-Nr.	Name Bachelor-Kolloquium	Kuerzel IBK
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: <ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	
Teilnahmevoraussetzungen	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 die Informatik 1 Lineare Algebra 1
Mathematische Grundlagen 2:	Mathematik für die 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 die 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 die Informatik 1* und *Lineare Algebra 1* gibt es große inhaltliche Überschneidungen, ebenso überschneiden sich die Inhalte der Module *Mathematik für die Informatik 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 die 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 die 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 die Informatik 1

LV-Nr. V 1100211006 Ü 1100211007	Name Mathematik für die Informatik 1	Kuerzel IMI1
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. Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende Stefan Meggendorfer	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. 	
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.	
Nuetzliche Literatur		

Lineare Algebra I

LV-Nr. V 1100111006 Ü 1100111007	Name Lineare Algebra I	Kuerzel LA1
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. Informatik
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>	
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.	

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

Mathematik für die Informatik 2

LV-Nr. V 1100211008 Ü 1100211009	Name Mathematik für die Informatik 2	Kuerzel IMI2
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. Informatik
Sprache Deutsch	Lehrende Stefan Meggendorfer	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 die 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

LV-Nr. V 1100111000 Ü 1100111001	Name Analysis I	Kuerzel Ana1
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. 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>	
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.	
Nuetzliche 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)	

Einführung in die Numerik

LV-Nr. V 1100111010 Ü 1100111011	Name Einführung in die Numerik	Kuerzel Num0
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. 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, - Iterative Verfahren (Nullstellenberechnung, lineare Gleichungssysteme), - Numerische Lösung von Anfangswertaufgaben gewöhnlicher Differentialgleichungen 	
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.	
Nuetzliche Literatur	J. Stoer, R. Bulirsch: Numerische Mathematik G. Hämmerlin, K.-H. Hoffmann: Numerische Mathematik P. Deuffhard, A. Hohmann: Numerische Mathematik	

Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

LV-Nr. V 1100111012 Ü 1100111013	Name Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	Kuerzel EWT, Wtheo0
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. 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	Krengel, U.: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Vieweg Rice, J.: Mathematical statistics and Data Analysis Georgii, H.: Stochastik, de Gruyter	

Lineare Algebra II

LV-Nr. V 1100111008 Ü 1100111009	Name Lineare Algebra II	Kuerzel LA2
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.	
Nuetzliche Literatur	S. Bosch: Lineare Algebra F. Lorenz: Lineare Algebra II	

Analysis II

LV-Nr. V 1100111002 Ü 1100111003	Name Analysis II	Kuerzel Ana2
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. 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.	
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>	

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.

Artificial Intelligence

LV-Nr. L 1100212026 E 1100212027	Name Artificial Intelligence	Kuerzel IAI
LP 8	Dauer one semester	Angebotsturnus irregular
Format Lecture 4 SWS + Exercise course 2 SWS	Arbeitsaufwand 240h; thereof 90h lectures and tutorials 15h exam preparation 135h lecture wrap-up and homework	Verwendbarkeit B.Sc. Informatik
Sprache English	Lehrende Daniel Gnad	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	<p>Students can</p> <ul style="list-style-type: none"> - explain the differences between symbolic reasoning methods and data-driven learning methods - model problems in the covered reasoning formalisms - apply reasoning algorithms to simple problems - describe basic machine learning concepts - apply learning techniques to train simple models 	
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - problem solving as search - general game playing - knowledge representation and reasoning - constraint programming - logic programming - automated planning - machine learning basics 	
Teilnahme- voraus- setzungen	recommended are: Einführung in die Praktische Informatik, Algorithmen und Datenstrukturen, Einführung in die Theoretische Informatik	
Vergabe der LP und Mo- dulendnote	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	Russell & Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach	

Algorithms and Data Structures 2

LV-Nr. L 1100212000 E 1100212001	Name Algorithms and Data Structures 2	Kuerzel IADS2, AIDa2
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. 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 	
Teilnahmevoraussetzungen	<p>recommended are: Einführung in die Praktische Informatik (IPI), Programmierkurs (IPK), Algorithmen und Datenstrukturen (IAD), Mathematik für die Informatik 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	<p>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</p> <p>Kurt Mehlhorn, Peter Sanders: Algorithms and Data Structures: The Basic Toolbox. Springer 2008, ISBN 978-3-540-77977-3</p> <p>Jon M. Kleinberg, Éva Tardos: Algorithm design. Addison-Wesley 2006, ISBN 978-0-321-37291-8, pp. I-XXIII, 1-838</p> <p>Stefan Näher: LEDA, a Platform for Combinatorial and Geometric Computing. Handbook of Data Structures and Applications 2004</p>
---------------------------------	---

Computational Cognitive Science

LV-Nr. V 1100212024 Ü 1100212025	Name Computational Cognitive Science	Kuerzel ICCS
LP 6	Dauer	Angebotsturnus irregular
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

LV-Nr. L 1100212002 E 1100212003	Name Computer Graphics	Kuerzel ICG
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. 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. 	
Teilnahmevoraussetzungen	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

LV-Nr. L 1100212004 E 1100212005	Name Data Science for Text Analytics	Kuerzel IDSTA
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 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

LV-Nr. L 1100212006 E 1100212007	Name Discrete Structures 1	Kuerzel IDS1
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. 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. 	
Teilnahmevoraussetzungen	recommended are: Einführung in die Praktische Informatik (IPI), Mathematik für die Informatik 1 (IMI1) or Lineare Algebra 1 (MA4), Mathematik für die Informatik 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

LV-Nr. 1100212008	Name Informatik und Gesellschaft	Kuerzel IIuG
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 Claudia Hildebrandt	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	Die Studierenden - 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	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.	
Teilnahmevoraussetzungen	empfohlen sind: Einführung in die Praktische Informatik (IPI), zwei Module aus Betriebssysteme und Netzwerke (IBN), Einführung ins Software Engineering (ISE), Datenbanken (IDB) oder vergleichbar	
Vergabe der LP und Modulendnote	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.	
Nuetzliche Literatur	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 praxiserprobtem Unterrichtsmaterial, Teubner 2006 Schubert, S., Schwill, A. Didaktik der Informatik (2. Aufl.). Spektrum Akademischer Verlag 2011 Aktuelle Themenbezogene Literatur wird im Seminar bekannt gegeben.	

IT-Sicherheit 1

LV-Nr. V 1100212012 Ü 1100212013	Name IT-Sicherheit 1	Kuerzel IITS1, ITSec1
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
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

LV-Nr. 1100212014	Name Einführung in die Programmierung mit Kotlin	Kuerzel IEPK
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. 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>	
Teilnahmevoraussetzungen	<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

LV-Nr. L 1100212016 E 1100212017	Name Object-Oriented Programming for Scientific Computing	Kuerzel IOPSC
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. 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		

Randomized Algorithms

LV-Nr. L 1100212018 E 1100212019	Name Randomized Algorithms	Kuerzel IRA
LP 6	Dauer one semester	Angebotsturnus at least every fourth semester
Format Lecture 3 SWS + Exercise course 1 SWS	Arbeitsaufwand 180 h; thereof 60 h lectures and tutorials, 40 h preparation for exam, 80 h lecture wrap-up and homework	Verwendbarkeit B.Sc. Informatik M.Sc. Scientific Computing
Sprache English	Lehrende Wolfgang Merkle	Prüfungsschema 1+1
Lernziele	Based on the application examples from various subfields of computer science, students are able to apply the probabilistic approach and methodology to: <ul style="list-style-type: none"> - the design and analysis of probabilistic and deterministic algorithms, - combinatorial problems, - the analysis of game-theoretic situations, - cryptographic problems. 	
Lerninhalte	Elementary probability theory The Tenure Game Derandomization techniques The probabilistic method Byzantine agreement Stable marriages and the Gale-Shapley Yao's minimax principle Complexity analysis of randomized sorting Randomized error detection and correction Lovász Local Lemma PAC learning and VC dimension Probability amplification and error bounds Local search for k-SAT Cryptographic protocols	
Teilnahmevoraussetzungen	recommended are: a basic understanding of algorithms, such as taught in the module Algorithms and Data Structures (IAD)	
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	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.
---------------------------------	--

Visualisierung im Bereich Cultural Heritage

LV-Nr. 1100212022	Name Visualisierung im Bereich Cultural Heritage	Kuerzel IVCH
LP 2	Dauer ein Semester	Angebotsturnus unregelmäßig
Format Vorlesung 2 SWS	Arbeitsaufwand 60 h; davon 30 h Präsenzstudium, 30 h Prüfungsvorbereitung	Verwendbarkeit B.Sc. 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.	
Nuetzliche 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

LV-Nr. V 1100113016 Ü 1100113017	Name Die Programmiersprache R und ihre Anwendungen in der Stochastik	Kuerzel
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. 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 Mo- dulendnote	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.

Einführung in das Textsatzsystem LaTeX

LV-Nr.	Name Einführung in das Textsatzsystem LaTeX	Kuerzel ILat
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. Informatik B.Sc. Mathematik M.Sc. Data and Computer Science 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. 	
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Vergabe der LP und Modulendnote	Die Details werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
Nuetzliche Literatur		

Industriepraktikum

LV-Nr.	Name Industriepraktikum	Kuerzel IInd
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. 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

LV-Nr.	Name Bildung durch Sommerschule, Ferienkurs oder Konferenz	Kuerzel IBil
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. 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

LV-Nr.	Name Auslandsstudium	Kuerzel IAus
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. 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 Mo- dulendnote	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 "Sicheres 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 Fortgeschrittenenpraktikum 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 zu 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 Bsc 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 dem Bereich. Hier geht es darum, aus komplexen Bilddaten die entsprechenden Informationen darzustellen, beispielsweise den Bruch eines Knochens darzustellen, die Aktivierung von Hirnregionen oder die Funktion des Herzens beim Pumpen.

Schließlich sind aber auch Methoden aus Scientific Computing von immer größerer Bedeutung. Hier geht es im Wesentlichen um die Modellierung von biologischen Systemen, der Gewinnung von Informationen aus indirekten Messungen oder der numerischen 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 <https://backend.uni-heidelberg.de/en/documents/modulhandbuch-biomedical-engineering-ma-2025-02-16/download>

In Moodle steht der jeweilige Lehrplan:

<https://moodle.umm.uni-heidelberg.de/moodle/mod/folder/view.php?id=4812>

Pflichtbereich: 14 LP

Basic Medical Science	5 LP	Mannheim
Seminar Medizintechnik	2 LP	Mannheim
Praktikum Medizintechnik	7 LP	Mannheim

Wahlbereich:

Für die restlichen 10 LP können Module aus dem folgenden Angebot gewählt werden:

Basic Radiotherapy	5 LP	Mannheim
Basic Imaging Physics in Medicine	5 LP	Mannheim
Basic Mechatronics in Medicine	5 LP	Mannheim

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.