

Modulhandbuch

Bachelor Bioinformatik

vom 01.09.2009

(basierend auf der Prüfungs- und Studienordnung,

Bes. Teil Bioinformatik vom 4.7.2008)

Fakultät für Informations- und Kognitionswissenschaften

Eberhard-Karls-Universität Tübingen

EBERHARD KARLS
UNIVERSITÄT
TÜBINGEN



Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Informationen	5
Pflichtbereich Informatik	8
Modul Informatik I (8 LP)	8
Modul Informatik II (8 LP)	10
Modul Technische Informatik (8 LP)	12
Teilmodul Elektronik-Entwurf	12
Teilmodul Logik- und RT-Entwurf	15
Modul Theoretische Informatik (8 LP)	18
Modul Algorithmen (8 LP)	20
Modul Programmierprojekt (8 LP)	22
Pflichtbereich Mathematik	24
Modul Mathematik I (8 LP)	24
Modul Mathematik II (8 LP)	26
Modul Mathematik III (8 LP)	28
Modul Mathematik IV (4 LP)	30
Pflichtbereich Bioinformatik	32
Modul Grundlagen der Bioinformatik (12 LP)	32
Pflichtbereich Lebenswissenschaften	37
Modul Chemie I	37
Modul Chemie II	39
Modul Neurobiologie	41
Modul Zellbiologie/Mikrobiologie/Genetik	43
Bereich Wahlpflichtmodule	45
Wahlpflichtmodul Praktische Informatik (4 LP)	45
Teilmodul Bildkommunikation	48
Teilmodul Computergestützte Textinterpretation	50
Teilmodul Datenbanksysteme	53

Teilmodul Grundlagen der Graphischen Datenverarbeitung	56
Teilmodul Maschinelles Lernen	58
Teilmodul Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion	60
Teilmodul Multimedia und Web-Programmierung	62
Teilmodul Programmiersprachen und Compilerbau	64
Teilmodul Softwaretechnik.....	66
Teilmodul Ausgewählte Kapitel der praktischen Informatik	68
Wahlpflichtmodul Technische Informatik (4 LP).....	70
Teilmodul Chip-Design.....	72
Teilmodul Medientechnik	74
Teilmodul Netzwerke und Kommunikation - Grundlagen	76
Teilmodul Grundlagen der Rechnerarchitektur.....	78
Teilmodul Grundlagen der Robotik	81
Teilmodul Ausgewählte Kapitel der technischen Informatik	83
Wahlpflichtmodul Theoretische Informatik (4 LP)	85
Teilmodul Algorithmik – Methoden und Anwendungen	87
Teilmodul Grundlagen der Berechenbarkeit und Komplexität.....	90
Teilmodul Grundlagen der Diskreten Mathematik	92
Teilmodul Grundlagen der Formalen Sprachen.....	94
Teilmodul Grundlagen der Kryptologie und Informationstheorie	96
Teilmodul Grundlagen der Logik.....	98
Teilmodul Ausgewählte Kapitel der theoretischen Informatik.....	100
Wahlpflichtmodul Informatik (4 LP)	101
Teilmodule aus WP Prakt., Theor., Techn. Informatik.....	101
Teilmodul Ausgewählte Kapitel der Informatik.....	101
Wahlpflichtmodul Bioinformatik (8 LP)	102
Teilmodul Evolution und Phylogenie.....	104
Teilmodul Genomik	106
Teilmodul Genregulation und Expressionsanalyse.....	108
Teilmodul Methoden der Bioinformatik	110

Teilmodul Proteinbioinformatik.....	112
Teilmodul Sequenzanalyse.....	114
Teilmodul Strukturbioinformatik & Chemoinformatik.....	116
Teilmodul Systembioinformatik.....	118
Wahlpflichtmodul Lebenswissenschaften (6 LP)	120
Teilmodul Molekulare Zellbiologie & Immunologie	122
Teilmodul Mikrobiologie	124
Teilmodul Zelluläre und Molekulare Biologie der Pflanzen.....	126
Teilmodul Neurobiologie	128
Teilmodul Biochemie.....	130
Teilmodul Pharmazie	132
Teilmodul Physikalische Chemie und theoretische Chemie.....	134
Wahlpflichtmodul Schlüsselqualifikationen (3 LP)	136
Teilmodul Informatik und Gesellschaft.....	136
Textanalyse.....	138
Sommerakademie Blaubeuren	140
Einführung in das Recht.....	142
Medienrecht	143
Teilmodul Methoden und Kompetenzen	144
Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens.....	145
Seminar für Informatik-I-Tutoren.....	147
Tutorenwerkstatt	148
Teilmodul Proseminare Informatik	150
Proseminar Technische Informatik	151
Proseminar Enterprise Applications.....	152
Pflichtmodul Bachelorarbeit (15 LP)	154

Allgemeine Informationen

Studieninhalte und Studienziele

Der Bachelorstudiengang Bioinformatik vermittelt den Studierenden zunächst die für die Qualifikation als Bioinformatiker notwendigen Grundlagen in Informatik, Mathematik und den Lebenswissenschaften. Der Studiengang gewichtet die Bereiche Natur- und Lebenswissenschaften und Mathematik/Informatik dabei ungefähr gleich. Im Vergleich mit einigen anderen Bioinformatikstudiengängen, die oft geringere curriculare Anteile in Informatik und Mathematik haben, werden dadurch insbesondere methodisch starke Absolventen ausgebildet.

Die fundierte Grundausbildung in der Informatik, in der Mathematik und in den Lebens- und Naturwissenschaften stellt in der Bioinformatik eine unverzichtbare Basis dar, eröffnet den Studierenden darüber hinaus auch Berufschancen in all diesen Bereichen und ermöglicht insbesondere auch eine verbesserte Durchlässigkeit zu anderen Masterstudiengängen. Der Bachelorstudiengang Bioinformatik soll dabei eine erste arbeitsmarktgerechte Ausbildung ermöglichen.

Studienaufbau und Studienorganisation

Der Bachelorstudiengang Bioinformatik gliedert sich in drei Studienjahre, die jeweils im Wintersemester beginnen. Darauf aufbauend kann ein zweijähriger forschungsorientierter Masterstudiengang belegt werden.

In den ersten vier Semestern ist der Studienablauf vollständig festgelegt. Dies hilft bei Orientierungsproblemen und erlaubt einen einfacheren Einstieg ins Studium. Es bietet den Studierenden den Vorteil, dass sie sich in das System eindenken können und Einblicke in die unterschiedlichen Teilbereiche bekommen, bevor es zu den Wahlmöglichkeiten im Studium kommt.

Das Studienprogramm im ersten und zweiten Studienjahr hat einen Umfang von jeweils 60 Leistungspunkten und setzt sich aus 15 Pflichtmodulen zusammen. In den ersten beiden Studienjahren des Bachelorstudiengangs Bioinformatik stehen die Grundlagen aus der Informatik, der Mathematik und den Lebenswissenschaften im Vordergrund der Ausbildung. In der Informatik geht es um die Grundlagen der Programmierung, der Softwareprojektdurchführung, und des Entwurfs von Algorithmen, um die technischen Grundlagen der Datenverarbeitung sowie um eine solide theoretische Basis. In den Lebenswissenschaften werden die Grundlagen der Anorganischen und Organischen Chemie, der Neurobiologie im Rahmen der Tierphysiologie, und der Bereiche Zellbiologie, Mikrobiologie und Genetik (ZMG) vermittelt. Aufbauend auf den Grundlagen aus Informatik, Mathematik und Lebenswissenschaften werden dann im vierten Semester die Grundlagen der Bioinformatik erarbeitet.

Im 3. Studienjahr des Bachelorstudiengangs Bioinformatik werden sieben Wahlpflichtmodule absolviert. Drei der Wahlpflichtmodule geben Gelegenheit, vertiefende Veranstaltungen in den Bereichen Praktische Informatik, Theoretische Informatik und Technische Informatik zu belegen, und ein viertes Wahlpflichtmodul Informatik ermöglicht eine weitere Vertiefung in einem dieser drei Bereiche. Die Wahlpflichtmodule Bioinformatik und Lebenswissenschaften erlauben es den Studierenden, in einem Teilbereich der Bioinformatik und in einem Anwendungsgebiet der Lebenswissenschaften sich zusätzliche Kenntnisse anzueignen. Eine zusätzliche Wahlmöglichkeit wird durch das Proseminar im Modul Grundlagen der Bioinformatik angeboten. Das siebte Wahlpflichtmodul Schlüsselqualifikationen erlaubt den Erwerb zusätzlicher berufsqualifizierender Kenntnisse. Die Größe dieses Moduls beträgt nur 3 LP, da in dem Bachelorstudiengang Bioinformatik die Schlüsselqualifikationen überwiegend „eingebettet“ in den Fachmodulen vermittelt werden. Die Bachelorarbeit besteht aus einer schriftlichen Prüfungsarbeit, der so genannten Bachelorthese, und einem Vortrag. Das Thema der Arbeit wird von einem Dozenten des Wilhelm-Schickard-Instituts ausgegeben. Über den Inhalt der Bachelorthese wird in einem Abschlussvortrag berichtet.

Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass der Prüfling in der Lage ist, ein Problem aus dem Themenbereich Bioinformatik und ihren Anwendungen in den Lebenswissenschaften selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die gewonnenen Ergebnisse sachgerecht darzustellen. Diese selbstständige wissenschaftliche Arbeit soll Literaturrecherche, und/oder Implementierungsarbeit und/oder Laborarbeit und/oder theoretisches Arbeiten umfassen.

Die Zeit für die Anfertigung der Bachelorarbeit ist auf vier Monate begrenzt. Abschluss des Studiums ist der Bachelor of Science in Bioinformatik.

Module

Die Module im Wahlpflichtbereich und im Schwerpunktbereich sind weiter in Teilmodule gegliedert, die eine variable Größe haben können. Teilmodule behandeln in einer oder mehreren Lehrveranstaltungen ein zusammenhängendes fachlich abgegrenztes Teilgebiet der Informatik (z.B. Programmiersprachen, Medientechnik o.ä.). Die im Teilmodul erzielten Leistungspunkte hängen von der Anzahl der jeweils belegten Lehrveranstaltungen ab, wobei innere oder äußere Abhängigkeiten in der Beschreibung des Teilmoduls festgelegt werden. Die Angaben im Modulhandbuch zu Turnus und Fachsemester beziehen sich auf das jeweils gültige Lehrangebot.

Leistungspunkte / ECTS-Punkte

Den einzelnen Modulen sind jeweils Leistungspunkte (LP) zugeordnet. Die Bezeichnung Leistungspunkt entspricht dem international üblichen Begriff „credit“ oder „credit point“. Leistungspunkte sind ein quantitatives Maß für die zeitliche Belastung der Studierenden. In der Regel werden pro Studienjahr 60 Leistungspunkte vergeben, d. h. 30 pro Semester. Nach nationalen und internationalen Standards (für Deutschland: Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 24.10.1997) wird für einen Leistungspunkt eine Arbeitsbelastung („workload“) für Studierende im Präsenz- und Selbststudium von 30 Stunden angenommen. Die gesamte Arbeitsbelastung sollte im Semester - einschließlich der vorlesungsfreien Zeit - 900 Stunden oder im Studienjahr 1.800 Stunden nicht überschreiten. Dies entspricht einem jährlichen Zeitaufwand von z.B. 45 Wochen mit je 40 Stunden. Leistungspunkte erfassen sowohl die eigentliche Unterrichtszeit in den Lehrveranstaltungen (Präsenzstudium) als auch die Zeit für die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes (Selbststudium), den Aufwand für die Einzelleistungen (studienbegleitende Prüfungen und Prüfungsvorbereitung und für die anzufertigende Bachelorarbeit) sowie für Praktika. Leistungspunkte werden für die Teilnahme und die Mitarbeit in den Modulen zugeordneten Lehrveranstaltungen vergeben und sind an das Erbringen von studienbegleitenden Einzelleistungen gekoppelt.

Jedes Modul wird mit einer Note abgeschlossen. Die Modulnote ergibt sich als gewichtetes Mittel der Noten der einzelnen Lehrveranstaltungen. Jede Lehrveranstaltung entspricht einer Prüfungsleistung im Sinne der Prüfungsordnung und wird mit einer Note abgeschlossen. Diese Note beruht auf individuell abgeprüften Leistungen und muss insbesondere mindestens zur Hälfte Klausuren oder mündliche Prüfungen umfassen, die durch den Dozenten abgehalten und bewertet werden. Veranstaltungsnoten werden nach dem Ansatz der Percentile berechnet (statistische Noten).

Pflichtbereich Informatik

Modul Informatik I (8 LP)

Modulkennziffer	Modultitel
INF 111	Informatik I
Leistungspunkte	8
Arbeitsaufwand (workload)	240
- Präsenzzeit	120
- Selbststudium	120
Art des Moduls (P, WP, W)	P
Fachsemester	1
Moduldauer	1
Turnus	Jedes Wintersemester
Unterrichtssprache	deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesung: keine Beschränkung Übungen: 10-15 Teilnehmer
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übungen und Präsenzübungen
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Studierende erhalten grundlegende Einsichten in die Natur der Programmentwicklung. Sie lernen, Probleme zu strukturieren, abstrakt zu beschreiben und danach Programme nach genau bestimmten Regeln systematisch und in einem disziplinierten Prozess zu entwickeln. Dabei wird auch die Arbeit in Teams trainiert und in Testaten die Fähigkeit zur Präsentation eigener Ergebnisse erworben.

Modulinhalt	Vertiefte Kenntnis mindestens einer Programmiersprache, Methodik der systematischen Programmentwicklung, Präsentationstechnik, mathematisch-logisches Argumentieren über Programme, Abdeckung von Programmen durch Testfälle, konkrete und abstrakte Datentypen, induktive Definitionen, Rekursion, Higher-Order-Programmierung, zeitabhängige Modelle, Datentypen, Zuweisungen und Zustand, objektorientiertes Programmieren, funktionale Programmierung,
Prüfungsformen	Teilnahme an Übungen und Präsenzübungen, Testate, Abschlussklausur
Verwendbarkeit	---
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Modulverantwortlicher	Klaeren
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Herbert Klaeren, Michael Sperber: Die Macht der Abstraktion - Einführung in die Programmierung. Teubner, 2007 • Wolfgang Küchlin, Andreas Weber: Einführung in die Informatik, Springer, 2005.

Modul Informatik II (8 LP)

Modulkennziffer	Modultitel
INF 211	Informatik II
Leistungspunkte	8
Arbeitsaufwand (workload)	240
- Präsenzzeit	120
- Selbststudium	120
Art des Moduls (P, WP, W)	P
Fachsemester	2
Moduldauer	1
Turnus	Jedes Sommersemester
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesung: keine Beschränkung Übungen: 10-15 Teilnehmer
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übungen und Präsenzübungen
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Studierende erhalten grundlegende Einsichten in die Methoden und Werkzeuge der objektorientierten Modellierung und Programmierung. Dabei wird auch die Arbeit in Teams trainiert und in Testaten die Fähigkeit zur Präsentation eigener Ergebnisse erworben.
Modulinhalt	Objektorientierte Modellierung und Programmierung, Programmierfertigkeiten, Benutzung einer professionellen Programmierungsumgebung, Debugging Modellierung von Daten, Klassenkonzept, Komposition und Vereinigung von Klassenreferenzen, Klassenhierarchien, funktionale Methoden, Kapselung von Zustand, abstrakte Klassen, Sichtbarkeit und Zugriffsrechte, imperative Methoden, GUI-Programmierung, Model-View-Controller Muster, Visitor-Muster
Prüfungsformen	Teilnahme an Übungen und Präsenzübungen, Testate, Abschlussklausur

Verwendbarkeit	---
Teilnahmevoraussetzungen	Informatik I
Modulverantwortlicher	Klaeren
Literatur/Lernmaterialien	Zusätzlich zur unter Informatik I angegebene Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Matthias Felleisen u.a.: How to Design Programs, MIT Press, 2001• Peter Sestoft: Java precisely, MIT Press, 2005

Modul Technische Informatik (8 LP)

Modulkennziffer: INF 230

Das Modul Technische Informatik besteht aus den beiden unabhängigen Teilmodulen Elektronik-Entwurf sowie Logik- und RT-Entwurf. Im Studiengang B.Sc. Informatik wird insbesondere wenig belasteten Studierenden empfohlen, die Veranstaltung Logik- und RT-Entwurf bereits im 1. Semester zu besuchen. Alternativ besteht die Möglichkeit, die Veranstaltung im 3. Semester zu besuchen, und dafür weniger arbeitsaufwändige Veranstaltungen, zum Beispiel zum Erwerb von Schlüsselqualifikationen, vorzuziehen.

Da in den Studiengängen B.Sc. Bioinformatik und B.Sc. Medieninformatik eine stärkere Abstimmung mit anderen Fächern nötig war, empfehlen wir hier die genannte Veranstaltung, wie auch in der Modulübersicht aufgezeigt, im 3. Semester zu besuchen.

Teilmodul Elektronik-Entwurf

Modulkennziffer	Modultitel
INF 231	Modul Technische Informatik Teilmodul Elektronik-Entwurf
Leistungspunkte	4
Arbeitsaufwand (workload)	120
- Präsenzzeit	60
- Selbststudium	60
Art des Moduls (P, WP, W)	P
Fachsemester	2
Moduldauer	1
Turnus	jährlich im Sommersemester
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesung unbeschränkt Übungsgruppen 16-20

Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien • Übungen in kleinen Übungsgruppen, Übungsaufgaben teilweise als Rechnerübungen (z.B. SPICE-Simulationen)
Qualifikationsziele/Kompetenzen	<p>Studierende sollen durch dieses Themengebiet grundlegende Kompetenzen in der Technischen Informatik erwerben. Eine wichtige Rolle spielen in der Technischen Informatik Werkzeuge zum Hardwareentwurf oder zur Bewertung von charakteristischen Eigenschaften wie Leistung und besonders in den Übungen und Praktika werde diese Werkzeuge eingesetzt, damit die Studierenden Kompetenzen mit deren praktischen Einsatz erwerben können. Darüberhinaus wird das Verständnis der verschiedenen Darstellungsformen von Zahlen und Alphabeten in Rechnern, Fähigkeiten der formalen und programmiersprachlichen Schaltungsbeschreibung sowie Kenntnisse der technischen Realisierungsformen von Schaltungen vermittelt, die auch Voraussetzung für das Verständnis weitergehender Veranstaltungen der Technischen Informatik schaffen.</p>
Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • elektrisch/physikalische Grundlagen der Informatik • Ohmsches Gesetz • Widerstände, Spulen, Kondensatoren, Leitungen • Kirchhoffsche Gesetze • Halbleiter • Dioden, Transistoren • Realisierungen einfacher Schalter in verschiedenen Technologien (bipolar, nMOS, CMOS)
Prüfungsformen	<p>Klausur am Ende der Veranstaltung</p> <p>erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter</p>
Verwendbarkeit	---
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Modulverantwortlicher	Rosenstiel

Literatur/Lernmaterialien

W. Schiffmann, R. Schmitz: Technische Informatik 1:
Grundlagen der digitalen Elektronik, 5. Auflage, Springer,
2004.

Teilmodul Logik- und RT-Entwurf

Modulkennziffer	Modultitel	
INF 331	Modul Technische Informatik	
	Teilmodul Logik- und RT-Entwurf	
Leistungspunkte	4	
Arbeitsaufwand (workload)	120	
- Präsenzzeit	60	
- Selbststudium	60	
Art des Moduls (P, WP, W)	P	
Fachsemester	3	
Moduldauer	1	
Turnus	jährlich im Wintersemester	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesung unbeschränkt Übungsgruppen 16-20	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien• Übungen	

Qualifikationsziele/Kompetenzen	<p>In diesem Teilmodul stehen Fachkenntnisse und Methoden zu Schaltnetzen und Speicherstrukturen im Vordergrund. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, Grundbausteine von integrierten Schaltungen auf Register-Transfer-Ebene zu beurteilen und einfache Logikschaltungen zu entwerfen. Am Beispiel der Rechnerarithmetik soll die Arbeit mit wichtigen Standards eingeübt werden. Eine wichtige Rolle spielen auch hier Werkzeuge, die z. B. zum Hardware- und Softwareentwurf oder zur Bewertung von charakteristischen Eigenschaften wie Leistung und Zuverlässigkeit eingesetzt werden. Studierende sollen durch dieses Themengebiet insbesondere folgende Kompetenzen erwerben:</p> <p>Verständnis der verschiedenen Darstellungsformen von Zahlen und Alphabeten in Rechnern, Fähigkeiten der formalen und programmiersprachlichen Schaltungsbeschreibung, basierend auf dem Verständnis für Aufbau und Funktion aller wichtigen Grundschaltungen und Rechenwerke die Fähigkeit, unbekannte Schaltungen zu analysieren und zu verstehen, sowie eigene Schaltungen zu entwickeln, Voraussetzung für das Verständnis weitergehender Veranstaltungen schaffen (Rechnerorganisation, Rechnerarchitektur und Eingebettete Systeme)</p>
Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Boolesche Algebra, Schaltalgebra • Schaltnetze • KV-Diagramme und andere Minimierungsverfahren • Schaltnetzanalyse und –synthese • Flipflops (RS, JK, T etc.) • Schaltwerksanalyse und –synthese • Speicherstrukturen (RAM, ROM, EPROM, Flash, PLA, FPGA) • Rechnerarithmetik, IEEE-Gleitkommastandards • Register-Transfer-Entwurf
Prüfungsformen	<p>Klausur am Ende der Veranstaltung</p> <p>erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter</p>
Verwendbarkeit	<p>Veranstaltungen des 3. Studienjahres</p>

Teilnahmevoraussetzungen	keine
Modulverantwortlicher	Rosenstiel
Literatur/Lernmaterialien	W. Schiffmann, R. Schmitz: Technische Informatik 1: Grundlagen der digitalen Elektronik, 5. Auflage, Springer, 2004.

Modul Theoretische Informatik (8 LP)

Modulkennziffer	Modultitel
INF 341	Theoretische Informatik
Leistungspunkte	8
Arbeitsaufwand (workload)	240
- Präsenzzeit	90
- Selbststudium	150
Art des Moduls (P, WP, W)	P
Fachsemester	3
Moduldauer	1
Turnus	Jährlich im Wintersemester
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesung unbeschränkt Übungsgruppen 15-18
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien • Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen • Besondere Kleingruppen zum Nachteilsausgleich
Qualifikationsziele/Kompetenzen	<p>Dieses Modul vermittelt grundlegende Einsichten in die theoretischen Grundlagen der Informatik. Hierzu gehören vor allem grundlegende Konzepte formaler Sprachen und deren Klassifikation, sowie der Begriff der Berechenbarkeit und seiner Modellierung. Es wird grosser Wert darauf gelegt, dass das erworbene Wissen in begleitenden Übungen in Kleingruppen selbstständig vertieft wird.</p> <p>Die Fähigkeit zur formaler Beschreibung von Problemen ist grundlegend für alle Bereiche der Informatik und darüber hinaus ein wichtiger Bestandteil erfolgreicher Kommunikation.</p>
Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Formale Sprachen: Sprachen, Grammatiken,

	<p>Rechenmodelle, Simulationen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechenbarkeitstheorie: Entscheidbarkeit, Unentscheidbarkeit, Halteproblem, Reduktionen • Komplexität: Klassen P und NP, SAT, NP-Vollständigkeit
Prüfungsformen	<ul style="list-style-type: none"> • Klausur am Ende der Veranstaltung • Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter
Verwendbarkeit	Weiterführende Veranstaltungen im Bereich der theoretischen Informatik
Teilnahmevoraussetzungen	Mathematische Grundkenntnisse
Modulverantwortlicher	Lange
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Schöning: Theoretische Informatik – kurz gefasst, Spektrum 2003 • Hopcroft, Ullman: Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation, Addison-Wesley, 2000.

Modul Algorithmen (8 LP)

Modulkennziffer	Modultitel
INF 411	Algorithmen
Leistungspunkte	8
Arbeitsaufwand (workload)	240
- Präsenzzeit	90
- Selbststudium	150
Art des Moduls (P, WP, W)	P
Fachsemester	4
Moduldauer	1
Turnus	Jedes Sommersemester
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesung unbeschränkt Übungsgruppen etwa 15
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesung Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel des Moduls ist die Kenntnis grundlegender Datenstrukturen der Informatik, sowie von speziellen Datenstrukturen und Algorithmen für grundlegende Probleme. In diesem Rahmen wird das selbständige, kreative Entwickeln von Algorithmen und Datenstrukturen eingeübt. Insbesondere soll das Verständnis für die Wechselwirkungen zwischen Datenstrukturen und Algorithmen sowie das Einschätzen der Qualität, Effizienz und Komplexität von algorithmischen Ansätzen erworben werden.

Modulinhalt	<p>Einführung: Rechenmodelle, Effizienzmaße</p> <p>Sortierverfahren: Quicksort, Heapsort, Mergesort</p> <p>Elementare Datenstrukturen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Listen, Bäume, Graphen • Dynamische Suchstrukturen • Hashing <p>Graphenalgorithmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchmusterung • kürzeste Wege • aufspannende Bäume <p>Algorithmen auf Zeichenketten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mustersuche
Prüfungsformen	<p>Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme an Übungen</p>
Verwendbarkeit	Veranstaltungen des 3. Studienjahres
Teilnahmevoraussetzungen	Informatik I, Grundkenntnisse in Mathematik
Modulverantwortlicher	Kaufmann
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms, MIT Press, 2001 • Mehlhorn, Näher: LEDA - A platform for combinatorial and geometric computation, Cambridge University Press, 1999. • Papadimitriou, Steiglitz: Combinatorial optimization : algorithms and complexity, Dover Publications, 1998.

Modul Programmierprojekt (8 LP)

Modulkennziffer	Modultitel
INF 412	Programmierprojekt
Leistungspunkte	8
Arbeitsaufwand (workload)	240
- Präsenzzeit	90
- Selbststudium	150
Art des Moduls (P, WP, W)	P
Fachsemester	4
Moduldauer	1
Turnus	Jährlich im Sommersemester
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Keine Beschränkung
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Einstündige Vorlesung Programmierprojekt in kleinen Teams Intensive Betreuung durch Tutoren
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Das Programmierprojekt soll praktische Erfahrung in Entwurf und Programmierung komplexer Software vermitteln. Hierzu gehört die Fähigkeit, Bibliotheken und Frameworks zu verwenden. Theoretische Grundkenntnisse in Software Engineering werden erlernt und umgesetzt. Durch die kooperative Tätigkeit der Projektteilnehmer werden Teamfähigkeit, Projektorganisation und Präsentationstechniken gefördert.

Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Software Engineering, • Programmieren im Großen, • Projektorganisation, • Modulkonzept, • Design by Contract, • Pflichtenheft vs. Lastenheft, • Entwurfsmuster (Observer, Model-View-Controller, Adapter, Proxy), • Events und Nachrichten, • Code Reviews, • Unit tests, • Projektdokumentation
Prüfungsformen	Wöchentliche Teambesprechungen, Abschlusspräsentation
Verwendbarkeit	Zwischenprüfung BSc
Teilnahmevoraussetzungen	Module Informatik I, II
Modulverantwortlicher	Klaeren
Literatur/Lernmaterialien	Wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Pflichtbereich Mathematik

Modul Mathematik I (8 LP)

Modulkennziffer	Modultitel
INF 101	Mathematik I
Leistungspunkte	8
Arbeitsaufwand (workload)	240
- Präsenzzeit	90
- Selbststudium	150
Art des Moduls (P, WP, W)	P
Fachsemester	1
Moduldauer	1
Turnus	jährlich im Wintersemester
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesung unbeschränkt Übungsgruppen 15 – 20
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Tafel, Folien, Beamer Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen
Qualifikationsziele/Kompetenzen	<p>In diesem Modul werden Grundlagen der Diskreten Mathematik, Algebra und Logik vermittelt, die eine wichtige Voraussetzung in allen Bereichen der Informatik darstellen.</p> <p>Erlern wird die Fähigkeit zu formal korrekten (mathematischen) Argumentationen und ihrer Darstellung, zur Arbeit mit abstrakten Strukturen sowie zur Anwendung von Methoden der Diskreten Mathematik auf Probleme der Informatik.</p> <p>Durch die Arbeit in kleinen Übungsgruppen wird die Fähigkeit zur gemeinsamen Bearbeitung von Problemen und die Offenheit für Lösungswege anderer Teilnehmer und deren kritische Beurteilung geschult.</p>

	Durch die Beschäftigung mit streng formalen Inhalten und Werkzeugen wird die Entwicklung von Durchhaltevermögen und argumentativer Genauigkeit gefördert. Ein wichtiges Ziel ist auch die Entwicklung von Präsentationsfähigkeiten bei der Vorstellung der Lösung von Übungsaufgaben.
Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen (mathematisches Argumentieren; Mengen, Abbildungen, Relationen; natürliche Zahlen) • Kombinatorik (Abzählprobleme, Graphen) • Aussagenlogik • Elementare Zahlentheorie • Algebraische Strukturen (Gruppen, Ringe, Körper, Boolesche Algebren) • Reelle und komplexe Zahlen
Prüfungsformen	Klausur am Ende der Veranstaltung Bearbeitung der Übungsblätter
Verwendbarkeit	Mathematik II - IV
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Modulverantwortlicher	Hauck
Literatur/Lernmaterialien	Wolff, Hauck, Küchlin: Mathematik für Informatik und Bioinformatik, Springer (2004)

Modul Mathematik II (8 LP)

Modulkennziffer INF 201	Modultitel Mathematik II
Leistungspunkte	8
Arbeitsaufwand (workload)	240
- Präsenzzeit	90
- Selbststudium	150
Art des Moduls (P, WP, W)	P
Fachsemester	2
Moduldauer	1
Turnus	jährlich im Sommersemester
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesung unbeschränkt Übungsgruppen 15 – 20
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Tafel, Folien, Beamer Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen
Qualifikationsziele/Kompetenzen	In diesem Modul wird die Analysis von Funktionen einer Variablen behandelt. Die Fähigkeit zu formal korrekten (mathematischen) Argumentationen und ihrer Darstellung, sowie zur Arbeit mit abstrakten Strukturen wird ausgebaut und vertieft. Die im Modul Mathematik I erworbenen sozialen und persönlichen Kompetenzen werden erweitert.
Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Folgen und Reihen • Stetigkeit und Differenzierbarkeit von Funktionen • Integration • Taylorreihen und Fourierreihen
Prüfungsformen	Klausur am Ende der Veranstaltung

	Bearbeitung der Übungsblätter
Verwendbarkeit	Mathematik III – IV
Teilnahmevoraussetzungen	Keine (Mathematik I empfohlen)
Modulverantwortlicher	Hauck
Literatur/Lernmaterialien	Wolff, Hauck, Küchlin: Mathematik für Informatik und Bioinformatik, Springer (2004)

Modul Mathematik III (8 LP)

Modulkennziffer	Modultitel
INF 301	Mathematik III
Leistungspunkte	8
Arbeitsaufwand (workload)	240
- Präsenzzeit	90
- Selbststudium	150
Art des Moduls (P, WP, W)	P
Fachsemester	3
Moduldauer	1
Turnus	jährlich im Wintersemester
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesung unbeschränkt Übungsgruppen 15 – 20
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Tafel, Folien, Beamer Übungen in kleinen Gruppen Mitarbeit bei Präsenzübungen
Qualifikationsziele/Kompetenzen	In diesem Modul werden die Bereiche Lineare Algebra und Analysis von Funktionen mehrerer Variablen behandelt. Die Fähigkeit zu formal korrekten (mathematischen) Argumentationen und ihrer Darstellung, sowie zur Arbeit mit abstrakten Strukturen wird ausgebaut und vertieft. Die im Modul Mathematik I und Mathematik II erworbenen sozialen und persönlichen Kompetenzen werden in neuen Anwendungskontexten erweitert.
Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Vektorräume • Lineare Abbildungen und Matrizen • Eigenwerte

	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Gleichungssysteme • Funktionen mehrerer Variablen, Differenzierbarkeit und Anwendungen
Prüfungsformen	Klausur am Ende der Veranstaltung erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter
Verwendbarkeit	Mathematik IV
Teilnahmevoraussetzungen	Keine (Mathematik I und II empfohlen)
Modulverantwortlicher	Hauck
Literatur/Lernmaterialien	Wolff, Hauck, Küchlin: Mathematik für Informatik und Bioinformatik, Springer (2004)

Modul Mathematik IV (4 LP)

Modulkennziffer	Modultitel
INF 401	Mathematik IV
Leistungspunkte	4
Arbeitsaufwand (workload)	120
- Präsenzzeit	45
- Selbststudium	75
Art des Moduls (P, WP, W)	P
Fachsemester	4
Moduldauer	1
Turnus	jährlich im Sommersemester
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesung unbeschränkt Übungsgruppen 15 – 20
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Tafel, Folien, Beamer Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen
Qualifikationsziele/Kompetenzen	In diesem Modul kann eine der Veranstaltungen 1. Stochastik für Informatiker, Bioinformatiker und Medieninformatiker (verpflichtend im Studiengang Bioinformatik) oder 2. Numerik für Informatiker und Medieninformatiker gewählt werden. Entsprechend unterscheiden sich die Qualifikationsziele: Zu 1: Hier werden die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik vermittelt. Ziel ist die Kenntnis der mathematischen Beschreibung zufallsabhängiger Phänomene und von Methoden des Schätzens und Testens. Beispielhaft wird die Anwendung elementarer stochastischer Methoden in der Informatik (z.B. Bioinformatik, randomisierte

	<p>Algorithmen, Daten- und Netzsicherheit) erlernt.</p> <p>Zu 2: Thema sind grundlegende numerische Verfahren. Ziel ist die Kenntnis numerischer Rechenmethoden und der Fehleranalyse. An Beispielen wird die Anwendung numerischer Methoden in der Informatik (z.B. graphische Datenverarbeitung) eingeübt.</p> <p>Die Fähigkeit zu formal korrekten (mathematischen) Argumentationen und ihrer Darstellung, sowie zur Arbeit mit abstrakten Strukturen wird ausgebaut und vertieft.</p> <p>Die in den vorausgehenden Modulen Mathematik I, Mathematik II und Mathematik III erworbenen sozialen und persönlichen Kompetenzen werden in neuen Anwendungskontexten erweitert.</p>
Modulinhalt	<p>Zu 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeitsräume, Zufallsvariablen, Verteilungen • Unabhängigkeit • Gesetz der großen Zahlen, zentraler Grenzwertsatz • stochastische Prozesse • statistische Modelle, Stichproben • Schätzen und Testen <p>Zu 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpolation und Approximation • numerische Integration • numerische Differentiation • lineare Gleichungssysteme • Ausgleichsrechnung • numerische Behandlung nichtlinearer Gleichungen
Prüfungsformen	<p>Klausur am Ende der Veranstaltung</p> <p>erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben</p>
Verwendbarkeit	<p>Viele Veranstaltungen der Informatik, Bioinformatik, Medieninformatik</p>
Teilnahmevoraussetzungen	<p>Mathematik I – III</p>
Modulverantwortlicher	<p>Hauck</p>
Literatur/Lernmaterialien	<p>wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekannt gegeben</p>

Pflichtbereich Bioinformatik

Modul Grundlagen der Bioinformatik (12 LP)

Modulkennziffer BIOINF 460

Modulkennziffer BIOINF 461	Modultitel Grundlagen der Bioinformatik (Vorlesung + Übung)
Leistungspunkte	8
Arbeitsaufwand (workload)	240
- Präsenzzeit	80
- Selbststudium	160
Art des Moduls (P, WP, W)	P
Fachsemester	4
Moduldauer	1
Turnus	jährlich im Sommersemester
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesung unbeschränkt Übungsgruppen 15-18
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesung als Frontalveranstaltung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel dieses Pflichtmoduls ist es, dem Studierenden grundlegende Konzepte und Methoden der Bioinformatik sowie mathematische Methoden zur Modellierung biologischer Probleme zu vermitteln. In der Vorlesung stehen die fundamentalen Algorithmen der Bioinformatik im Vordergrund. In den begleitenden Übungen soll der Studierende einerseits praktische Erfahrung in der Anwendung von Standardtools der Bioinformatik auf Fragestellungen aus den Lebenswissenschaften gewinnen, andererseits aber auch das Schreiben eigener Computerprogramme geübt werden. Es wird großer Wert

	<p>darauf gelegt, dass das erworbene Wissen in begleitenden Übungen in Kleingruppen selbstständig vertieft wird.</p> <p>Die Beschäftigung mit typischen bioinformatischen Fragestellungen bereitet die Studenten darauf vor, die im Berufsalltag auftretenden Situationen zu bewältigen. Die Fähigkeit biologische Probleme zu erkennen und als bioinformatische Probleme zu beschreiben ist ein fundamentaler Bestandteil dieses Moduls. Dieses Pflichtmodul ist die Grundlage aller weiteren Bioinformatik-Veranstaltungen.</p>
Modulinhalt	<p>In dem Modul werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Programmieralgorithmen für das paarweise Sequenzalignment • Heuristiken für das paarweise Sequenzalignment BLAST • Multiple Sequenzalignment-Algorithmen • Algorithmen zur Rekonstruktion von Phylogenien • Algorithmen zum Assemblieren von Genomen • Markov- und Hidden Markov-Modelle • HMM zur Detektion von Genen • Algorithmen zur Vorhersage von RNA Sekundärstrukturen • Proteinstrukturen • Algorithmen zur Vorhersage von Protein Sekundärstrukturen • Algorithmen zur Vorhersage von Protein Tertiärstrukturen • Systembiologie, Datenbanken • Microarrays • Netzwerkverfahren
Prüfungsformen	Vorlesung: 2 Klausuren, eine zur Mitte, eine am Ende der Veranstaltung, regelmäßige Bearbeitung von Übungsblättern.
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Modulverantwortlicher	Nieselt

Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none">• Bioinformatik interaktiv (R. Merkl und S. Waack, Wiley-VCH 2001), Introduction to Computational Molecular Biology (J. Setubal and J. Maidanis,)• Skripten, online bereitgestellt
---------------------------	--

Modulkennziffer	Modultitel
BIOINF 462	Grundlagen der Bioinformatik (Proseminar)
Leistungspunkte	4
Arbeitsaufwand (workload)	120
- Präsenzzeit	30
- Selbststudium	90
Art des Moduls (P, WP, W)	P
Fachsemester	4-5
Moduldauer	1
Turnus	Jedes Semester
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	10-12
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Proseminar, Vortrag durch Studierenden, anschliessend Diskussion mit Feedback zum Vortrag Schriftliche Ausarbeitung
Qualifikationsziele/Kompetenzen	<p>Grundlegende Konzepte und Methoden der Bioinformatik sind Inhalt dieses Proseminars.</p> <p>Der Studierende bereitet einen Vortrag vor und hält ihn innerhalb der Gruppe. Desweiteren schließt sich an einen Vortrag eine Diskussion an, wobei einer regelmäßige Diskussteilnahme sowie mindestens einmalige Diskussionsleitung erwartet wird und damit die Kritikfähigkeit geschult werden soll. Darüberhinaus soll durch die schriftliche Ausarbeitung die Lese- und Lernkompetenz erhöht werden. Durch die Teilnahme an Proseminaren wird die Fähigkeit zu Präsentation der gewonnenen Ergebnisse geschult.</p>
Modulinhalt	<p>Themen aus dem Bereich der Grundlagen der Bioinformatik wie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sequenzvergleich • Strukturvorhersage

	<ul style="list-style-type: none"> • Phylogenetik • Hochdurchsatzmethoden
Prüfungsformen	Mitarbeit im Proseminar, Vortrag, Ausarbeitung
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Modulverantwortlicher	Nieselt

Pflichtbereich Lebenswissenschaften

Modul Chemie I

Modulkennziffer	Modultitel
BIOINF 171	Modul Chemie I (Anorganische und Organische Chemie)
Leistungspunkte	10
Arbeitsaufwand (workload)	300
- Präsenzzeit	90
- Selbststudium	210
Art des Moduls (P, WP, W)	P
Fachsemester	1 und 2
Moduldauer	2
Turnus	Jedes Jahr
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt, Praktikum 80
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen als Frontalveranstaltung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Praktikum mit Versuchen und Protokollen
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Die Grundlagen der Anorganischen Chemie und Organischen Chemie sind fachliches Ziel dieses Moduls. Dabei wird insbesondere durch die Durchführung grundlegender Versuche die methodische Kompetenz erhöht.
Modulinhalt	Die Veranstaltungen dieses Moduls werden von der Fakultät für Chemie durchgeführt: <ul style="list-style-type: none">• Vorlesung Anorganische Chemie• Vorlesung Organische Chemie• Praktikum Anorganische und Organische Chemie für Bioinformatiker

Prüfungsformen	Praktikumsprotokoll und Mündliche Prüfung
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Veranstaltungen des 1. und 2. Studienjahres
Modulverantwortlicher	Kohlbacher
Literatur/Lernmaterialien	Veranstaltungsspezifisch

Modul Chemie II

Modulkennziffer BIOINF 271	Modultitel Chemie II (Biochemie und Physikalische Chemie)	
Leistungspunkte	8	
Arbeitsaufwand (workload)	240	
- Präsenzzeit	60	
- Selbststudium	180	
Art des Moduls (P, WP, W)	P	
Fachsemester	2 und 5	
Moduldauer	4	
Turnus	Jedes Jahr	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt, Praktikum 80	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen als Frontalveranstaltung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Praktikum mit Versuchen und Protokollen	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Die Grundlagen der Biochemie und der physikalischen Chemie sind fachliches Ziel dieses Moduls. Dabei wird insbesondere durch die Durchführung grundlegender Versuche die methodische Kompetenz erhöht.	
Modulinhalt	Die Veranstaltungen dieses Moduls werden von den Fakultäten für Biologie und Chemie durchgeführt: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Allgemeine Biochemie • Vorlesung Physikalische Chemie • Kompaktpraktikum für Bioinformatiker in physikalischer Chemie 	
Prüfungsformen	Klausur, Praktikumsprotokoll und Mündliche Prüfung	

Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Veranstaltungen des 1. und 2. Studienjahres
Modulverantwortlicher	Kohlbacher
Literatur/Lernmaterialien	Veranstaltungsspezifisch

Modul Neurobiologie

Modulkennziffer BIOINF 172	Modultitel Neurobiologie (Tierphysiologie)	
Leistungspunkte	8	
Arbeitsaufwand (workload)	240	
- Präsenzzeit	90	
- Selbststudium	150	
Art des Moduls (P, WP, W)	P	
Fachsemester	1-2	
Moduldauer	2	
Turnus	Jährlich	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesung unbeschränkt, Praktikum 80	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesung, Praktikum	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Die Grundlagen der Tierphysiologie sind fachliche Ziele dieses Moduls, welche methodisch durch die Durchführung von praktischen Versuchen ergänzt werden. Da das Praktikum als Gruppenarbeit durchgeführt wird, üben Studierende auch ihre Kritik- sowie Diskussionsfähigkeit.	
Modulinhalt	Es sollen für Tiere und den Menschen Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion auf der Ebene von Geweben, Organen und komplexen Organsystemen und deren Relevanz für die Generierung von Verhalten bei Tieren dargestellt werden. Allgemeine Prinzipien der Physiologie stehen im Vordergrund. Es soll aber auch in vergleichenden Betrachtungen die Frage nach dem Anpassungswert bestimmter Bau-Funktions-Beziehungen gestellt werden. Das Vermitteln spezifischer physiologischer Denkansätze hat Vorrang vor der Stoffvermittlung nach dem Motto: Weniges richtig zu vermitteln ist besser, als alles oberflächlich zu	

	<p>streifen.</p> <p>Die Veranstaltungen dieses Moduls werden von Biologen durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Tierphysiologie • Praktikum Tierphysiologischer Kurs für Bioinformatiker.
Prüfungsformen	Klausuren, Praktikumsprotokolle
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Veranstaltungen des 1. und 2. Studienjahres
Modulverantwortlicher	Huson
Literatur/Lernmaterialien	Veranstaltungsspezifisch

Modul Zellbiologie/Mikrobiologie/Genetik

Modulkennziffer BIOINF 173	Modultitel Zellbiologie/Mikrobiologie/Genetik	
Leistungspunkte	18	
Arbeitsaufwand (workload)	540	
- Präsenzzeit	140	
- Selbststudium	400	
Art des Moduls (P, WP, W)	P	
Fachsemester	1,3	
Moduldauer	3	
Turnus	Jährlich	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesung unbeschränkt, Praktika: 80	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen, Praktikum	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Dieses Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse aus den Bereichen Zellbiologie, Mikrobiologie und Genetik. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, biologische Fragestellungen aus diesen Bereichen zu formulieren, zu verstehen und zu bearbeiten.	
Modulinhalt	<p>In diesem Modul werden die Grundlagen der Zellbiologie, der Mikrobiologie und der Genetik vermittelt. Dazu werden folgende Veranstaltungen der Biologie besucht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Biomoleküle und Zelle • Praktikum Biomoleküle und Zelle • Vorlesungen Molekulare Biologie I und II (zu besuchen sind zwei der drei Teile Zellbiologie, Mikrobiologie und Genetik) <p>Ein kurzer Abriss der biochemischen Grundlage des Lebens, die grundlegenden Strukturen eukaryotischer und</p>	

	<p>prokaryotischer Zellen und die Prinzipien von Zellwachstum und –vermehrung stehen inhaltlich im Vordergrund der Grundvorlesung „Biomoleküle und Zelle“. Die Vorlesung erläutert die molekulare Basis der Erbinformation, den Fluss der genetischen Information von DNA zu Protein und die Konsequenz von Mutation und Rekombination. Neben einem Einblick in die Grundlagen der Bakterien und Viren-Genetik wird eine Einführung in die Gentechnik gegeben. Im praktischen Teil des Moduls werden folgende Themenschwerpunkte behandelt: Mikroskopie, Grundlagen der Zellbiologie - Aufbau von eukaryotischen Zellen, Grundlagen der Mikrobiologie und des mikrobiologischen Arbeitens, Einführung in die Genetik.</p>
Prüfungsformen	Klausuren, mündliche Prüfungen
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Modulverantwortlicher	Huson
Literatur/Lernmaterialien	Vorlesungsskripten

Bereich Wahlpflichtmodule

Wahlpflichtmodul Praktische Informatik (4 LP)

Modulkennziffer	Modultitel
BIOINF 510	Wahlpflichtmodul Praktische Informatik
Leistungspunkte	12
Arbeitsaufwand (workload)	360
- Präsenzzeit	135
- Selbststudium	225
Art des Moduls (P, WP, W)	WP
Fachsemester	5-6
Moduldauer	2
Turnus	Jedes Semester
Unterrichtssprache	Vorwiegend Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Beschränkte Teilnehmerzahl in Seminaren Übungen vorwiegend in Kleingruppen Praktika in Teams
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen mit begleitenden Übungen Proseminare und Seminare Praktika

<p>Qualifikationsziele/Kompetenzen</p>	<p>Die praktische Informatik beschäftigt sich mit der softwaretechnischen Realisierung der Konzepte der Informatik. Im Hinblick auf die Berufsqualifikation ist die praktische Informatik zentral.</p> <p>Ziel dieses Wahlpflichtmoduls ist es, den Studierenden die Konzepte von Programmiersprachen, der Softwaretechnik sowie des Entwurfes und der Implementierung von Softwaresystemen zu vermitteln. Sie lernen Standardtechniken und –notationen sowie Systemmodelle für die Softwarekonstruktion kennen und werden in die Lage versetzt, unter diesen die für den jeweiligen Zweck am besten geeigneten auszuwählen. Sie können Probleme und deren Lösung strukturieren, auf geeigneten Abstraktionsebenen formulieren und kommunizieren. Die Studierende erlernen mehrere Programmiersprachen, wenden diese an und erwerben so praktische Erfahrung in der Software-Entwicklung.</p> <p>Während die Theoretische Informatik vor allem die formale Beschreibung von Problemstellungen in den Vordergrund stellt, werden hier Werkzeuge und Verfahren zur praktischen Problemlösung vermittelt, die in qualitativ hochwertiger Software münden. In der Berufspraxis findet die Konstruktion derartiger Softwaresysteme in der Regel in Teams statt. Das Wahlpflichtmodul Praktische Informatik bereitet die Studierenden auf diese Anforderungen gezielt vor.</p>
--	--

Modulinhalt	<p>Der Wahlpflichtmodul Praktische Informatik setzt sich zusammen aus den Teilmodulen, die unten aufgeführt sind, und von variabler Größe sind. Die Belegung dieser Teilmodule erfolgt nach Interessengebiet. Die folgenden Teilmodule sind zentral und können ggf. noch durch weitere geeignete Teilmodule ergänzt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmiersprachen und Compilerbau • Softwaretechnik • Datenbanksysteme • Grundlagen der Graphischen Datenverarbeitung • Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion • Multimedia und Web-Programmierung • Maschinelles Lernen • Computergestützte Textinterpretation • Ausgewählte Kapitel der Praktischen Informatik
Prüfungsformen	Siehe Teilmodulbeschreibungen
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Veranstaltungen des 1. und 2. Studienjahres
Modulverantwortlicher	Klaeren
Literatur/Lernmaterialien	

Teilmodul Bildkommunikation

Modulkennziffer	Modultitel
INF 511	Wahlpflichtmodul Praktische Informatik Teilmodul Bildkommunikation
Leistungspunkte	8
Arbeitsaufwand (workload)	240
- Präsenzzeit	90
- Selbststudium	150
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Praktische Informatik
Fachsemester	5
Moduldauer	1
Turnus	jährlich im Wintersemester
Unterrichtssprache	Deutsch, z.T. Englisch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesung unbeschränkt Übungen, Praktikum 25
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Übungsabnahme Praktikumsprojekte in kleinen Gruppen
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Dieses Modul vermittelt Grundlagenwissen über menschliche Wahrnehmung sowie über Aufnahme, Speicherung, Übertragung und Darstellung von Bild- und Videodaten. Im Vordergrund steht die Kenntnis der mathematischen und algorithmischen Grundlagen der Bildübertragung und der Datenkompression. Im Praktikum wird insbesondere Kommunikationsfähigkeit, Fähigkeit zur Planung und Durchführung von Projekten im Team eingeübt.

Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Aufnahme, Codierung, Speicherung, Übertragung und Darstellung von Bildern und Videodaten. Themen sind u.a.: Das menschliche Sehen, Farbsehen, Farbmodelle, 2- und 3-D Kameras und Displays, Grundlagen der Signalverarbeitung, Modulation Kodierung von Bild- und Tondaten, Datenkompression, Bildsuche, automatische Analyse von Videodaten <p>Zugehörige Veranstaltungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildkommunikation (V+Ü) • Praktikum Bildkommunikation
Prüfungsformen	<p>Mündliche Prüfung oder Klausur 60%</p> <p>erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter, Übungsabnahme 20%</p> <p>Praktikumsprojekt, Ausarbeitung 20%</p>
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Veranstaltungen des 1. und 2. Studienjahres
Modulverantwortlicher	Schilling
Literatur/Lernmaterialien	Vorlesungsfolien werden zum Download bereitgestellt

Teilmodul Computergestützte Textinterpretation

Modulkennziffer INF 512	Modultitel Wahlpflichtmodul Praktische Informatik Teilmodul Computergestützte Textinterpretation
Leistungspunkte	6 bzw. 12
Arbeitsaufwand (workload)	180 (6 LP) bzw. 360 (12 LP)
- Präsenzzeit	60 bzw. 120
- Selbststudium	120 bzw. 240
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Praktische Informatik
Fachsemester	5 - 6
Moduldauer	2
Turnus	Jährlich
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt Übungsgruppen, Proseminare etwa 15 Personen
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen

<p>Qualifikationsziele/Kompetenzen</p>	<p>Das Ziel dieses Teilmoduls ist es, die Grundlagen des Arbeitens mit Texten kennenzulernen. Dabei stehen Analysemethoden mit Rechnerverwendung im Vordergrund. Die Kluft zwischen Ausdrucksebene und Bedeutungsebene wird untersucht, und die Fähigkeit, Methoden auch auf der Bedeutungsebene anzuwenden, wird erworben. Mögliche Verbindungen zu Nachbardisziplinen sowie die Eigenständigkeit und den Vorrang des literarischen Zugangs sollen erkannt werden.</p> <p>Da Sprache das entscheidende Mittel ist, mit dem Menschen Gemeinschaft bilden, fördert die Beschäftigung mit Sprachtheorie, -methodik selbst schon den bewussteren Umgang mit Sprache. Die Übungen sind so gestaltet, dass ein Theorieteil in dialogischer Form vorbereitet und präsentiert wird: jeweils 2 Teilnehmer beschäftigen sich mit der jeweiligen Thematik und überlegen sich didaktisch, wie sie die Thematik der Übungsgruppe anregend vermitteln. Kommunikations-, Teamfähigkeit werden so kontinuierlich entwickelt.</p> <p>Auch personale Kompetenzen werden durch Textanalyse erworben. Eine geklärte methodische Orientierung stärkt das den Text beobachtende, analysierende Ich. Durch ausgeprägte Analyse entsteht der Zwang zur sehr genauen Wahrnehmung. Die Methodik erzwingt das Beschaffen von umfangreichen Datenbeständen in Form von Analysen. Auch bei Verwendung des Rechners geht das nur mit großer Ausdauer und großem Engagement. Letztendlich überlistet der Leser mit Textanalyse seine eigene inhärente Trägheit: er arbeitet daran, dass die bislang erworbene Sicht von Menschen, von kommunikativem Verhalten (= Texten), von der Welt in Veränderung bleibt, nicht erstarrt.</p>
--	--

Modulinhalt	<p>Texte in natürlichen Sprachen (gesprochen oder geschrieben) sind Bestandteil einer Kommunikationssituation mit Akteuren, kommunikationstheoretisch beschreibbaren Handlungen, bis hin zu gesellschaftlichen, ja, geistesgeschichtlichen Rahmenbedingungen. Und wenn es sich um alte Texte handelt, kommen spezielle diachrone Fragestellungen hinzu: In welcher Form wurden die Texte überliefert. Um all diese Aspekte zu analysieren, benötigt man ein theoretisches Rüstzeug. Daher ist die Einführung in Grammatiktheorie nötig, deren Revision auf der Basis von Semiotik und Systemtheorie. Damit wird es möglich die Art zu klären, wie der Rechner auf welcher Ebene eingesetzt werden kann, für welche Fragestellungen, wie die Ergebnisse zu evaluieren sind. Nicht nur die Einführung der nötigen grammatischen Begriffe, sondern zugleich von methodischen Ebenen ist im Rahmen der BAVorlesungen das Ziel. Das zugrundeliegende Raster ist der Dreischritt: (Ausdrucks-) Syntax – Semantik – Pragmatik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Veranstaltungen sind Vorlesungen mit begleitenden Übungen zu: • Konstituierung des Textes und Ausdruckssyntax (6LP) • Semantik bei natürlichen Sprachen – Grundprobleme und Basistermini (6LP) • Pragmatik – vom literarischen Kontext zum situativen Ko-Text (6LP) • Textwissenschaft und Systemtheorie (6LP)
Prüfungsformen	Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung Erfolgreiche Teilnahme an Übungen
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Veranstaltungen des 1. und 2. Studienjahres
Modulverantwortlicher	Schweizer
Literatur/Lernmaterialien	Wird in der betreffenden Veranstaltung bekanntgegeben

Teilmodul Datenbanksysteme

Modulkennziffer INF 513	Modultitel Wahlpflichtmodul Praktische Informatik Teilmodul Datenbanksysteme
Leistungspunkte	4, 6, 8
Arbeitsaufwand (workload)	120 (4 LP) bzw. 180 (6 LP) bzw. 240 (8 LP)
- Präsenzzeit	45 bzw. 60 bzw. 90
- Selbststudium	75 bzw. 120 bzw. 150
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Praktische Informatik
Fachsemester	5–6
Moduldauer	2
Turnus	Jährlich
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt Praktika ca. 10 Teilnehmer Übungsgruppen, Proseminare etwa 15 Teilnehmer
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Softwaredemonstrationen, Interaktive Präsenzübungen Projekte im Kontext realer Datenbankinstallationen

Qualifikationsziele/Kompetenzen	<p>Dieses Teilmodul vermittelt eine breite Basis von Datenbanksystem-Grundlagen (vor allem: relationaler und XML-Datenbanksysteme). Die Teilnehmer können Datenbanksysteme anfragen, ändern, Schemata entwerfen. Sie verstehen, welche grundlegenden Parameter und Algorithmen einen effizienten Datenbankbetrieb ermöglichen.</p> <p>Die Teilnehmer erlernen die Grundlagen relationaler Datenmodelle und deren Implementation in Form von SQL-basierten Datenbanksystemen. Vielfältige Datenbankinstallationen des Lehrstuhls bilden einen Projektkontext, in dem Studententeams relationale und post-relationale (bspw. XML) Datenbanktechnologie im praktischen Einsatz erfahren können.</p>
Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Relationales Datenbankmodell und Einführung in SQL • Modellierung von "guten" Datenbankschemata • Sekundärspeicherarchitektur und -zugriff <ul style="list-style-type: none"> • Indexstrukturen • Anfrageoptimierung • Nebenläufigkeit und Transaktionen • Datenbanken als XML-Prozessoren • Typische Lehrveranstaltungen in diesem Teilmodul sind: <ul style="list-style-type: none"> • Datenbanken I (Vorlesung) • Datenbanken II (Vorlesung) • Database-Supported XML Processors (Vorlesung/Praktikum) • Relational and Post-Relational Database Systems (Seminar)
Prüfungsformen	<p>Klausur oder mdl. Prüfung am Ende der Veranstaltung</p> <p>Seminarvortrag und -ausarbeitung</p> <p>Analyse/Design/Implementation im Rahmen von Datenbankprojekten</p>
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich

Teilnahmevoraussetzungen	Informatik I
Modulverantwortlicher	Grust
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Ramakrishnan/Gehrke: Database Management Systems • Kemper/Eickler: Datenbanksysteme - Eine Einführung • Heuer/Saake: Datenbanksysteme - Konzepte und Sprachen • Brundage: XQuery - The XML Query Language

Teilmodul Grundlagen der Graphischen Datenverarbeitung

Modulkennziffer	Modultitel
INF 514	Wahlpflichtmodul Praktische Informatik Teilmodul Grundlagen der Graphischen Datenverarbeitung
Leistungspunkte	8, 12, 16 bzw. 20
Arbeitsaufwand (workload)	240 (8 LP) bzw. 480 (16 LP)
- Präsenzzeit	90 bzw. 180
- Selbststudium	150 bzw. 300
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Praktische Informatik
Fachsemester	5–6
Moduldauer	2
Turnus	Jährlich
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt Übungsgruppen, Proseminare etwa 15 Personen
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Übungsabnahme Projekte in kleinen Gruppen
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Dieses Teilmodul vermittelt Faktenwissen über grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen der 3D-Computergraphik sowie der Bildverarbeitung und Bildkommunikation. Methodische Kompetenz bei der Lösung vorgegebener Probleme aus dem Bereich der Szenendarstellung und –erfassung, der Bildmanipulation und –analyse wird erlangt.

Modulinhalt	<p>In diesem Teilmodul geht es um den weiten Bereich ‚Computergraphik‘. Hier werden unterschiedliche Konzepte der graphischen Datenverarbeitung und Bildverarbeitung, wie Repräsentation graphischer Objekte, Oberflächen, Lichteinflüsse, vorgestellt, eingeübt und bewertet.</p> <p>Typische Veranstaltungen in diesem Teilmodul sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GDV (Vorlesung, Übung, Praktikum je 2 SWS) 8 LP • Bildverarbeitung (Vorlesung, Übung, Praktikum je 2 SWS) 8 LP • Modellierung und Simulation (Vorlesung, Übung, Praktikum je 2 SWS) 8 LP
Prüfungsformen	<p>Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme an Übungen</p>
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Veranstaltungen des 1. und 2. Studienjahres
Modulverantwortlicher	Schilling
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Peter Shirley: Fundamentals of Computer Graphics • Jähne: Digitale Bildverarbeitung

Teilmodul Maschinelles Lernen

Modulkennziffer	Modultitel
INF 515	Wahlpflichtmodul Praktische Informatik Teilmodul Maschinelles Lernen
Leistungspunkte	4, 6, 8 oder 12
Arbeitsaufwand (workload)	120 (4 LP) bzw. 180 (6 LP) bzw. 240 (8 LP) bzw. 360 (12 LP)
- Präsenzzeit	45 bzw. 60 bzw. 90 bzw. 120
- Selbststudium	75 bzw. 120 bzw. 150 bzw. 240
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Praktische Informatik
Fachsemester	5–6
Moduldauer	2
Turnus	Jährlich
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt Übungsgruppen, Proseminare etwa 15 Personen
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen Projekte in Kleingruppen
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Dieses Teilmodul vermittelt Grundlagenwissen des maschinellen Lernens, hier vor allem statistische Verfahren – z.B. die statistische Formulierung von Lernproblemen – und genetische Algorithmen.

Modulinhalt	<p>In diesem Modul geht es um statistische Verfahren des maschinellen Lernens sowie um die Grundlagen genetischer Algorithmen. Neben der Funktionsweise der Algorithmen werden typische Anwendungsgebiete der Verfahren vorgestellt.</p> <p>Typische Vorlesungen in diesem Modul sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des maschinellen Lernens (Vorlesung, Übung, Praktikum je 2 SWS) 8 LP • Genetische Algorithmen (4 LP) • Pattern Recognition and Machine Learning (4 LP) • Neural Networks (4 LP)
Prüfungsformen	Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung Erfolgreiche Teilnahme an Übungen
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Veranstaltungen des 1. und 2. Studienjahres
Modulverantwortlicher	Schilling
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • R.O. Duda, P.E. Hart, and D.G. Stork, Pattern Classification • Eigene Materialien

Teilmodul Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion

Modulkennziffer	Modultitel	
INF 516	Wahlpflichtmodul Praktische Informatik Teilmodul Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion	
Leistungspunkte	8	
Arbeitsaufwand (workload)	240 (8 LP)	
- Präsenzzeit	90	
- Selbststudium	150	
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Praktische Informatik	
Fachsemester	5–6	
Moduldauer	2	
Turnus	Jährlich	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt Übungsgruppen, Proseminare etwa 15 Personen	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Dieses Teilmodul vermittelt Faktenwissen über grundlegende Begriffe und Konzepte im Bereich Mensch-Maschine-Interaktion (HCI), die Grundlagen der menschlichen Informationsverarbeitung, sowie Standards, Richtlinien und Heuristiken für Benutzbarkeit (Usability). Die Lehrveranstaltungen schaffen darüber hinaus ein Bewusstsein für Barrieren, die für Menschen mit Behinderungen und ältere Menschen bestehen. Daraus werden Richtlinien für Barrierefreiheit abgeleitet.	

Modulinhalt	<p>In diesem Teilmodul geht es um grundlegende Konzepte der Mensch-Maschine-Interaktion (HCI) und der Softwareergonomie. Vermittelt werden neben technischen Aspekten der Entwicklung auch die durch die menschliche Wahrnehmungsfähigkeit und Handlungsmöglichkeiten gegebenen Grundlagen und Voraussetzungen für den Entwurf guter Benutzungsschnittstellen.</p> <p>Verpflichtende Veranstaltungen in diesem Teilmodul sind die beiden Vorlesungen mit Übungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion (4 LP) • Usability Engineering (4 LP)
Prüfungsformen	<p>Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme an Übungen</p>
Verwendbarkeit	<p>Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich</p>
Teilnahmevoraussetzungen	<p>Veranstaltungen des 1. und 2. Studienjahres</p>
Modulverantwortlicher	<p>Schilling</p>
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Dahm: Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion • Heinecke: Mensch-Computer-Interaktion • Herczeg: Interaktionsdesign • Nielsen: Usability Engineering

Teilmodul Multimedia und Web-Programmierung

Modulkennziffer	Modultitel
INF 517	Wahlpflichtmodul Praktische Informatik Teilmodul Multimedia und Web-Programmierung
Leistungspunkte	4, 6, 8, 12 oder 16
Arbeitsaufwand (workload)	120 (4 LP) bzw. 180 (6 LP) bzw. 240 (8 LP) bzw. 360 (12 LP) bzw. 480
- Präsenzzeit	45 bzw. 60 bzw. 90 bzw. 120 bzw. 165
- Selbststudium	75 bzw. 120 bzw. 150 bzw. 240 bzw. 315
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Praktische Informatik
Fachsemester	5–6
Moduldauer	2
Turnus	Jährlich
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt Übungsgruppen, Proseminare etwa 15 Personen
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Dieses Teilmodul vermittelt Faktenwissen über Technologien des Internet, sowie Techniken zur Darstellung multimedialer Inhalte. Die Studierenden lernen den Entwicklungsprozess von Web- und Multimedia-Anwendungen kennen und erhalten eine Einführung in das Projektmanagement. Die erlernten Techniken erfahren praktische Anwendung in der Erstellung von multimedialen Präsentationen und Web-Seiten.

Modulinhalt	<p>In diesem Teilmodul geht es um Werkzeuge und grundlegende Techniken für den Entwurf und die Erstellung von Web-Anwendungen und anderen multimedialen Applikationen.</p> <p>Typische Veranstaltungen in diesem Teilmodul sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Webentwicklung • Internet-Programmierung • Dokumentenmanagement und Autorensysteme
Prüfungsformen	<p>Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme an Übungen</p>
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Veranstaltungen des 1. und 2. Studienjahres
Modulverantwortlicher	Walter
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Walter: Kompendium der Web-Programmierung • Balzert: Basiswissen Web-Programmierung • Wirdemann, Baustert: Rapid Web Development mit Ruby on Rails • Kappel et al.: Web Engineering. Systematische Entwicklung von Web-Anwendungen • Morville & Rosenfeld: Information Architecture

Teilmodul Programmiersprachen und Compilerbau

Modulkennziffer	Modultitel	
INF 518	WP Praktische Informatik Teilmodul Programmiersprachen und Compilerbau	
Leistungspunkte	6 oder 12	
Arbeitsaufwand (workload)	180 (6 LP) bzw. 360 (12 LP)	
- Präsenzzeit	60 bzw. 120	
- Selbststudium	120 bzw. 240	
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Praktische Informatik	
Fachsemester	5–6	
Moduldauer	2	
Turnus	Jährlich	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt Übungsgruppen, Proseminare etwa 15 Personen	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Dieses Teilmodul vermittelt grundlegende Konzepte von Programmiersprachen und Compilern. Die Studierenden werden befähigt, diese Konzepte in existierenden Programmiersprachen zu identifizieren und passende Übersetzungstechniken zu realisieren. Eigenschaften von Programmiersprachen werden kritisch betrachtet und eine Bewertung der Mächtigkeit von Programmierparadigmen durchgeführt.	

Modulinhalt	<p>In diesem Modul geht es um die Bereiche ‚Programmiersprachen‘ und Compilerbau. Hier werden unterschiedliche Konzepte der Gebiete Programmiersprachen und Compilerbau vorgestellt, eingeübt und bewertet.</p> <p>Typische Vorlesungen in diesem Modul sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzepte von Programmiersprachen (6 LP) • Compilerbau – Grundlagen (6 LP) • Funktionale Programmierung (6 LP)
Prüfungsformen	Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung Teilnahme an Übungen
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Veranstaltungen des 1. und 2. Studienjahres
Modulverantwortlicher	Klaeren
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • MacLennan: Principles of Programming Languages: Design, Evaluation, and Implementation, Holt, Rhinehart&Winston 1999 • Alfred Aho, Monica Lam, Ravi Sethi, Compilers: principles, techniques, and tools, Addison Wesley, 2007

Teilmodul Softwaretechnik

Modulkennziffer	Modultitel
INF 519	WP Praktische Informatik Teilmodul Softwaretechnik
Leistungspunkte	6, 12 oder 18
Arbeitsaufwand (workload)	180 (6 LP) bzw. 360 (12 LP) bzw. 540 (18 LP)
- Präsenzzeit	60 bzw. 120 bzw. 180
- Selbststudium	120 bzw. 240 bzw. 360
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Praktische Informatik
Fachsemester	6
Moduldauer	1
Turnus	Jedes Sommersemester
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Keine Beschränkung
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen mit Frontalübung
Qualifikationsziele/Kompetenzen	<p>Studierende lernen den Software-Lebenszyklus und Methoden der Softwareentwicklung kennen. Dazu erlernen sie Standardtechniken und –notationen der Modellierung von Systemen kennen und können unter diesen die für den jeweiligen Zweck passenden auswählen. Sie lernen, Probleme zu strukturieren, auf geeigneten Abstraktionsebenen zu formulieren und zu kommunizieren. Sie lernen die Konzepte von Softwareentwicklungswerkzeugen kennen und wie gängige Programmierumgebungen eingesetzt werden.</p> <p>Dabei wird auch die Arbeit im Team trainiert und ein Bewusstsein für die Verantwortung des Softwaretechnikers bei der Konstruktion von Systemen geschaffen.</p>

Modulinhalt	<p>Themen sind:</p> <p>Modulkonzept, Geheimnisprinzip, Design by Contract, Spezifikation von Software, Softwaretechniksprachen, Systemarchitektur, Objektkonzept, Model Driven Architecture, Software-Muster (Patterns), Software-Qualitätssicherung, Vorgehensmodelle für die Softwarekonstruktion, Leistungsverbesserung von Software, Softwarewerkzeuge, Berufsethik</p> <p>Zugehörige Veranstaltungen sind u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Softwaretechnik (6 LP) • Concurrent Programming (6 LP) • Objektorientierte Programmierung (6 LP) • CASE Tools (6 LP)
Prüfungsformen	Teilnahme an Übungen und Abschlussklausur
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Veranstaltungen des 1. und 2. Studienjahres
Modulverantwortlicher	Klaeren
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Balzert, Helmut: Lehrbuch der Software-Technik. Software-Entwicklung. Spektrum Akademischer Verlag, 2. Auflage, 2001 • Sommerville, Ian: Software Engineering. Addison-Wesley, 8. Auflage, 2007

Teilmodul Ausgewählte Kapitel der praktischen Informatik

Modulkennziffer	Modultitel	
INF 529	WP Praktische Informatik Ausgewählte Kapitel der praktischen Informatik	
Leistungspunkte	4 oder 8	
Arbeitsaufwand (workload)	120 (4 LP) bzw. 240 (8 LP)	
- Präsenzzeit	45 bzw. 90	
- Selbststudium	75 bzw. 150	
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Praktische Informatik	
Fachsemester	5 - 6	
Moduldauer	1	
Turnus	unregelmäßig	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt Übungsgruppen, Proseminare etwa 15 Personen	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Es werden Kompetenzen aus dem weiteren Bereich Praktische Informatik erworben, die über die standardmäßig vorgesehenen Themen hinausgehen.	
Modulinhalt	In diesem Teilmodul geht es um spezielle Themen aus dem Bereich Praktische Informatik. Der Teilmodul umfasst spezielle Veranstaltungen, die nicht in die übrigen Teilmodule der klassischen praktischen Informatik einzuordnen sind und richtet sich vor allem an Studierende, die spezielle Kenntnisse in diesem Bereich erwerben wollen.	
Prüfungsformen	Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung Erfolgreiche Teilnahme an Übungen	

Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Veranstaltungen des 1. und 2. Studienjahres
Modulverantwortlicher	Klaeren
Literatur/Lernmaterialien	Wird in der betreffenden Veranstaltung bekanntgegeben

Wahlpflichtmodul Technische Informatik (4 LP)

Modulkennziffer	Modultitel
BIOINF 530	Wahlpflichtmodul Technische Informatik
Leistungspunkte	8
Arbeitsaufwand (workload)	240
- Präsenzzeit	90
- Selbststudium	150
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Technische Informatik
Fachsemester	5 - 6
Moduldauer	2
Turnus	
Unterrichtssprache	Vorwiegend Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Beschränkte Teilnehmerzahl in Seminaren Übungen maximal in Gruppen à 2 Teilnehmern Praktika in kleinen Teams, die untereinander zusammenarbeiten
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen mit begleitenden Übungen Proseminare und Seminare Zahlreiche Praktika
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Die Technische Informatik beschäftigt sich mit Fragestellungen und Problemen der Computertechnik. Das zentrale Thema der Technischen Informatik ist daher die Architektur, die Organisation und die Kommunikation von Rechnern. Da die Leistungsfähigkeit heutiger Rechensysteme zu einem wesentlichen Teil durch die rasante technologische Entwicklung der Mikroelektronik bedingt ist, müssen die Fragen des Rechnerentwurfs in engem Zusammenhang mit der Entwicklung der Chiptechnologie gesehen werden. In erster Linie werden die fachlichen Kompetenzen in Form von Wissen und Fähigkeiten vermittelt, die erforderlich sind,

	<p>um diese komplexen Inhalte und Zusammenhänge zu verstehen und im späteren Berufsalltag in entsprechende Problemlösungen umzusetzen. Es wird darüber hinaus die methodische Kompetenz vor allem im Zusammenhang mit Entwurfsmethodik für Chip-Design, Rechnerarchitekturen, Eingebettete System, Robotik und Signalverarbeitung vermittelt um im späteren Berufsalltag eigenständig neue Lern- und Lösungsstrategien entwickeln zu können. Da zur Ausbildung in Technischer Informatik zahlreiche Praktika gehören und die Vorlesungen in der Regel umfangreiche praktische Übungen am Rechner und technischen Geräten erfordern, in denen größere Probleme in Teams gemeinsam gelöst werden müssen, werden umfangreiche soziale und personale Kompetenzen vermittelt. Dazu gehören unter anderem Teamfähigkeit, Kooperation, Motivation, Konflikt- und Kommunikationsfähigkeit, Verantwortung, Flexibilität, Vertrauen, Fleiß, Disziplin, Durchhaltevermögen, Genauigkeit und Engagement.</p>
Modulinhalt	<p>Der Wahlpflichtmodul Technische Informatik setzt sich zusammen aus den Teilmodulen, die unten aufgeführt sind, und von variabler Größe sind. Die Belegung dieser Teilmodule erfolgt vor allem nach Eignung und nach den späteren beruflichen Interessen.</p> <p>Die folgenden Teilmodule sind zentral und können ggf. noch durch geeignete Zusatzmodule ergänzt werden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Rechnerarchitektur • Medientechnik • Chip-Design • Netzwerke und Kommunikation - Grundlagen • Grundlagen der Robotik • Ausgewählte Kapitel der technischen Informatik
Prüfungsformen	Siehe Teilmodulbeschreibungen
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Pflichtmodul Technische Informatik
Modulverantwortlicher	Rosenstiel
Literatur/Lernmaterialien	Siehe Teilmodulbeschreibungen

Teilmodul Chip-Design

Modulkennziffer	Modultitel
INF 531	Wahlpflichtmodul Technische Informatik Teilmodul Chip Design
Leistungspunkte	3 LP (Vorlesung ohne Übungen) 8 LP (Vorlesung mit Übungen und integriertem Praktikum)
Arbeitsaufwand (workload)	90 bzw. 240
- Präsenzzeit	30 bzw. 90
- Selbststudium	60 bzw. 150
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Technische Informatik
Fachsemester	5
Moduldauer	1
Turnus	jährlich im Wintersemester
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesung unbeschränkt Übungsgruppen 15-18
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen
Qualifikationsziele/Kompetenzen	In diesem Modul werden die Konzepte der Schaltungstechnik für Integrierte digitale CMOS - Schaltungen erworben. In diesem Rahmen wird ein Überblick über die verwendete Halbleitertechnologie und den Layoutentwurf geliefert, sowie Berechnungsverfahren für die Schaltungsdimensionierung vorgestellt. Im Vordergrund stehen Verfahren der Schaltungssimulation, das Einüben von Entwurf, Analyse und Auswahl von Grundschaltungen, die Einschätzung von Begrenzungen und Kosten, und die Abschätzung der möglichen zukünftigen Technologie-Entwicklungen.

Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Begriffswelt der Integrierten Schaltungen • Schaltungssimulation • Abriss der Halbleitertechnologie und der Aufbau- und Verbindungstechnik • Grundsaltungen und Dimensionierungskriterien • Theorie des MOS-Transistors
Prüfungsformen	<p>Mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung</p> <p>Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter</p>
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Pflichtmodul Technische Informatik
Modulverantwortlicher	Rosenstiel
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Rabaey, Chandrakasan, Nikolic: • Digital Integrated Circuits, a design perspective, 2nd ed. Pearson Education, Prentice Hall 2003 • J.Lienig • Layoutsynthese elektronischer Schaltungen, Springer 2006

Teilmodul Medientechnik

Modulkennziffer INF 532	Modultitel Wahlpflichtmodul Technische Informatik Teilmodul Medientechnik	
Leistungspunkte	3, 4, 9 bzw. 10	
Arbeitsaufwand (workload)	90 (3 LP) bzw. 120 (4 LP) bzw. 270 (9 LP) bzw. 300 (10 LP)	
- Präsenzzeit	30 bzw. 45 bzw. 75 bzw. 90	
- Selbststudium	60 bzw. 75 bzw. 195 bzw. 210	
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Technische Informatik	
Fachsemester	5	
Moduldauer	2	
Turnus	Jährlich	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt Praktika in Kleingruppen	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Praktikum in kleinen Gruppen	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	In diesem Teilmodul werden grundlegende Konzepte von Medientechnik, Audio, Video einschließlich Kompressionsverfahren für Audio und Video vorgestellt. Durch beispielhafte Projekte der Multimediatechnik werden diese Konzepte mit Problemen aus der Praxis verknüpft.	

Modulinhalt	<p>In diesem Teilmodul geht es um den Bereich ‚Multimediatechnik‘. Die technisch ausgerichteten Themen sind insbesondere für Studierende der Medieninformatik, können aber auch im Bereich technische Informatik gewählt werden. Zugehörige Veranstaltungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multimediatechnik I (3LP), • Multimediatechnik II (1LP), sowie • Praktikum Multimediatechnik (6 LP)
Prüfungsformen	<p>Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung</p> <p>Testate für einzelne Praktikumsaufgaben</p>
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Modul Technische Informatik
Modulverantwortlicher	Rosenstiel
Literatur/Lernmaterialien	Ralf Steinmetz: Multimedia-Technologie, Springer-Verlag 1999, 3. Auflage

Teilmodul Netzwerke und Kommunikation - Grundlagen

Modulkennziffer	Modultitel	
INF 533	Wahlpflichtmodul Technische Informatik Teilmodul Netzwerke und Kommunikation – Grundlagen	
Leistungspunkte	4 bzw. 10	
Arbeitsaufwand (workload)	120 (4 LP) bzw. 300 (10 LP)	
- Präsenzzeit	45 bzw. 105	
- Selbststudium	75 bzw. 195	
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Technische Informatik	
Fachsemester	5 – 6	
Moduldauer	2	
Turnus	Jährlich	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt Übungsgruppen, Proseminare etwa 15 Personen	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel dieses Moduls ist die Kenntnis von grundlegenden Konzepten im Bereich der Netzwerke und der Kommunikation und deren Anwendung auf praktische Fragestellungen.	
Modulinhalt	In diesem Teilmodul geht es um die Grundlagen des Bereichs ‚Rechnernetze‘ (Vorlesung + Üben, 2+1 SWS, 4 LP) / ‚Internetpraktikum‘ (Praktikum, 3 SWS, 6 LP) / sowie weitere Veranstaltungen. Typische Veranstaltungen in diesem Modul sind: Rechnernetze, Kommunikationssysteme, Internet sowie begleitende Übungen und Praktika.	

Prüfungsformen	Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung Erfolgreiche Teilnahme an Übungen und Bearbeitung der Übungsblätter
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Technische Informatik
Modulverantwortlicher	N.N.
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Andrew S. Tanenbaum: „Computer Networks“, Prentice-Hall, 4th edition 2003, ISBN-10: 0130661023 • Gerhard Krüger, Dietrich Reschke: „Lehr- und Übungsbuch Telematik“, Fachbuchverlag Leipzig im Carl-Hanser-Verlag, 3. Auflage, 2004, ISBN 3-446-22073-9. • Sebastian Abeck, Peter Lockemann, Jochen Seitz, Jochen Schiller, „Verteilte Informationssysteme“, dpunkt.verlag, 2002, ISBN 978-3-89864-188-3.

Teilmodul Grundlagen der Rechnerarchitektur

Modulkennziffer	Modultitel
INF 534	Wahlpflichtmodul Technische Informatik Teilmodul Grundlagen der Rechnerarchitektur
Leistungspunkte	4 bzw 8
Arbeitsaufwand (workload)	120 (4 LP) 240 (8 LP)
- Präsenzzeit	45 bzw. 90
- Selbststudium	75 bzw. 150
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Technische Informatik
Fachsemester	5 – 6
Moduldauer	2
Turnus	Jährlich
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt Übungsgruppen, Proseminare etwa 15 Personen
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Praktikum in kleinen Gruppen, wöchentliche Treffen mit Tutoren, Mitarbeit bei Präsenzübungen

Qualifikationsziele/Kompetenzen	<p>Diese Veranstaltung soll die Studierenden in die Lage versetzen, ein grundlegendes Verständnis über den Aufbau, die Organisation und das Operationsprinzip von Rechnersystemen zu erwerben, den Zusammenhang zwischen Hardware-Konzepten und den Auswirkungen auf die Software zu verstehen, um effiziente Programme erstellen zu können, aus dem Verständnis über die Wechselwirkungen von Technologie, Rechnerkonzepten und Anwendungen die grundlegenden Prinzipien des Entwurfs nachvollziehen und anwenden zu können, sowie Rechnerkonzepte zu verstehen, zu bewerten und zu vergleichen.</p> <p>Insbesondere soll dieser Modul die Voraussetzung liefern, vertiefende Veranstaltungen über moderne Mikroprozessorarchitekturen, Parallelrechner, Fehlertoleranz und Leistungsbewertung zu besuchen und aktuelle Forschungsthemen zu verstehen.</p>
Modulinhalt	<p>Einführung in die Rechnerarchitektur, Klassifikation, Grundprinzipien des Rechnerentwurfs: Kompromissfindung zwischen Zielsetzungen, Randbedingungen, Gestaltungsgrundsätzen und Anforderungen, Leistungskriterien, Superskalartechnik, Virtualisierung, Caches, Hauptspeicher, Speicherhierarchie, RAID, Network-Attached Storage, Multicore/Manycore-Architekturen, □□ Leistungsbewertung, □□ Energie-effizienter Entwurf, Grundlagen der Fehlertoleranz, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Ausfallsicherheit</p> <p>Zugehörige Elemente des Teilmoduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Rechnerarchitektur (Vorlesung, 4 LP) • Grundlagen der Rechnerarchitektur (Praktikum, 4LP)
Prüfungsformen	<p>Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme an Übungen</p> <p>Praktikum</p>
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Modul Technische Informatik
Modulverantwortlicher	Rosenstiel

Literatur/Lernmaterialien	J. L. Hennessy, D. A. Patterson: Computer Architecture: A Quantitive Approach, Morgan Kaufmann Publishers Inc, 2007, 4. Auflage
---------------------------	---

Teilmodul Grundlagen der Robotik

Modulkennziffer	Modultitel	
INF 535	Wahlpflichtmodul Technische Informatik Teilmodul Grundlagen der Robotik	
Leistungspunkte	4 LP	
Arbeitsaufwand (workload)	120	
- Präsenzzeit	45	
- Selbststudium	75	
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Technische Informatik	
Fachsemester	5 oder 6	
Moduldauer	2	
Turnus	Jährlich im Wintersemester	
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesung unbeschränkt Übungsgruppen 15-18	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel dieses Teilmoduls ist die Beherrschung elementarer Grundlagen der Robotik, die Kenntnis ihrer Einsatzgebiete und die Bewertung ihrer Anwendungen.	

Modulinhalt	<p>Das Teilmodul Grundlagen der Robotik behandelt Grundlagen und konzentriert sich insbesondere auf stationäre Roboter (Manipulatoren). Als Themen sind vorgesehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Ziele und Einsatzgebiete von Robotern • Raumkoordinaten und Transformationen • Manipulator-Kinematik • Inverse Manipulator-Kinematik • Geschwindigkeiten und statische Kräfte • Manipulardynamik
Prüfungsformen	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter, Klausur oder mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung, je nach Teilnehmerzahl,
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Mathematik I – III oder äquivalente Mathematikkenntnisse
Modulverantwortlicher	Zell
Literatur/Lernmaterialien	Skripten: Robotik 1 sowie Lehrbücher

Teilmodul Ausgewählte Kapitel der technischen Informatik

Modulkennziffer	Modultitel	
INF 539	WP Technische Informatik	
	Teilmodul Ausgewählte Kapitel der technischen Informatik	
Leistungspunkte	4 oder 8	
Arbeitsaufwand (workload)	120 (4 LP) bzw. 240 (8 LP)	
- Präsenzzeit	45 bzw. 90	
- Selbststudium	75 bzw. 150	
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Technische Informatik	
Fachsemester	5 – 6	
Moduldauer	1	
Turnus	unregelmäßig	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt Übungsgruppen, Proseminare etwa 15 Personen	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen Praktika in Teams	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel des Moduls ist die Vorstellung von speziellen Themen aus dem Bereich der Technischen Informatik. Studierende sollen in die Lage versetzt werden, spezifische Werkzeuge aus dem Bereich Technische Informatik anzuwenden.	
Modulinhalt	Das Modul umfasst spezielle Veranstaltungen, die nicht in die übrigen Teilmodule der klassischen technischen Informatik einzuordnen sind und richtet sich vor allem an Studierende, die spezielle Kenntnisse in diesem Bereich erwerben wollen.	
Prüfungsformen	Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung Erfolgreiche Teilnahme an Übungen	
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich	

Teilnahmevoraussetzungen	Veranstaltungen des 1. und 2. Studienjahres
Modulverantwortlicher	Rosenstiel
Literatur/Lernmaterialien	Wird in der betreffenden Veranstaltung bekanntgegeben

Wahlpflichtmodul Theoretische Informatik (4 LP)

BEACHTEN: In diesem Wahlpflichtmodul müssen mindestens 4 LP aus dem Teilmodul Grundlagen der Logik gewählt werden.

Modulkennziffer	Modultitel
BIOINF 540	Wahlpflichtmodul Theoretische Informatik
Leistungspunkte	8
Arbeitsaufwand (workload)	240
- Präsenzzeit	90
- Selbststudium	150
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Theoretische Informatik
Fachsemester	5 – 6
Moduldauer	1
Turnus	Jedes Semester
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen mit Übungen, Praktika, Seminare
Qualifikationsziele/Kompetenzen	<p>Die theoretische Informatik beschäftigt sich mit den mathematischen, logischen und informationstheoretischen Grundlagen der Informatik. Ziel dieses Wahlpflichtmoduls ist es, dem Studierenden die formalen Methoden der Informatik näherzubringen und damit seine berufsqualifizierenden Kompetenzen auf eine solide Basis zu stellen. Das erworbene mathematische und logische Wissen ist Unterbau, nicht nur, der Informatik, sondern jeglicher wissenschaftlichen Betätigung. Neben der Vermittlung formaler Konzepte, wie Automaten, formale Sprachen und der Analyse von Algorithmen, in Vorlesungen, wird grosser Wert darauf gelegt, dass das erworbene Wissen in begleitenden Übungen in Kleingruppen selbstständig vertieft wird.</p> <p>Die Beschäftigung mit herausfordernden Fragestellungen</p>

	<p>bereitet die Studenten darauf die im Berufsalltag aufkommenden Situationen zu bewältigen. Die Fähigkeit, Probleme zu erkennen und formal zu beschreiben, ist ein fundamentaler Bestandteil erfolgreicher Kommunikation, sowohl mündlich als auch schriftlich. Dies erlaubt eine fundierte Analyse und die Konzeption von Lösungsstrategien. Durch die Teilnahme an Proseminaren wird die Fähigkeit zur Präsentation der gewonnenen Ergebnisse geschult.</p>
Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Formale Beschreibung von Problemen und Verfahren • Nachweis und Einübung von Abstraktionsfähigkeiten • Modellentwurf und –analyse <p>Die folgenden Teilmodule sind zentral und können ggf. noch durch weitere geeignete Teilmodule ergänzt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algorithmik – Methoden und Anwendungen • Grundlagen der Berechenbarkeit und Komplexität • Grundlagen Diskreter Mathematik • Grundlagen Formaler Sprachen • Grundlagen der Kryptologie und Informationstheorie • Grundlagen der Logik • Ausgewählte Kapitel der theoretischen Informatik
Prüfungsformen	Details siehe Teilmodulbeschreibungen
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Veranstaltungen des 1. und 2. Studienjahres
Modulverantwortlicher	Lange
Literatur/Lernmaterialien	Siehe Teilmodule

Teilmodul Algorithmik – Methoden und Anwendungen

Modulkennziffer	Modultitel	
INF 541	Wahlpflichtmodul Theoretische Informatik	
	Teilmodul Algorithmik – Methoden und Anwendungen	
Leistungspunkte	4, 8, 10, 12 bzw. 16	
Arbeitsaufwand (workload)	120 (4 LP) bzw. 180 (6 LP) bzw. 240 (8 LP) bzw. 360 (12 LP) bzw. 480 (16 LP)	
- Präsenzzeit	45 bzw. 60 bzw. 90 bzw. 120 bzw. 150	
- Selbststudium	75 bzw. 120 bzw. 150 bzw. 240 bzw. 330	
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Theoretische Informatik	
Fachsemester	5 – 6	
Moduldauer	1 – 2	
Turnus	Jedes Wintersemester, zusätzlich unregelmäßige Veranstaltungen im Sommersemester	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt Übungsgruppen, Seminar etwa 15 Personen	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen	

<p>Qualifikationsziele/Kompetenzen</p>	<p>Ziel des Teilmoduls ist die grundsätzliche Kenntnis von Entwurfsmethoden für Datenstrukturen und Algorithmen., insbesondere für verschiedene Algorithmenklassen wie Graphenalgorithmen, randomisierte Algorithmen, parametrisierte Algorithmen, geometrische Algorithmen usw. Zu den einzelnen Themen wird die Anwendung von Korrektheitsbeweisen und Effizienzanalysen, aber auch der Einsatz von Algorithmen an praktischen Fallbeispielen geübt. Am Ende soll das Verständnis für die Wechselwirkungen zwischen Datenstrukturen und Algorithmen stehen, die Einschätzung der Qualität von algorithmischen Ansätzen sowie der selbstständige Entwurf von neuen Algorithmen, algorithmischen Ideen und Analysen.</p> <p>Im Praktikum werden soziale Kompetenzen der Teilnehmer ausgebaut, im Seminar werden die Besonderheiten des wissenschaftlichen Arbeitens in der Algorithmik kennengelernt und eine Hinführung zur Bachelorarbeit geleistet.</p>
<p>Modulinhalt</p>	<p>In diesem Modul geht es um die Bereitstellung der Grundlagen für den Bereich ‚Algorithmik‘.</p> <p>Dieser Teilmodul schließt thematisch und methodisch an den Pflichtmodul Algorithmen an. Er umfasst eine weite Palette, die von der theoretischen Konzeption von Problemlösungsverfahren, verschiedenen Komplexitätsklassen und Anwendungsbereiche bis hin praktischen Aspekten wie External Memory Algorithmen reichen.</p> <p>Typische Veranstaltungen in diesem Modul sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden der Algorithmik mit Übungen (4 LP) • Algorithmische Geometrie mit Übungen (6 LP) • Graphenalgorithmen in der Anwendung mit Übungen und optionales Praktikum (2 + 1 + 2 SWS entspricht 4 LP bzw. 8 LP) • Seminar Wissenschaftliches Arbeiten in der Algorithmik (4 LP)

Prüfungsformen	Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung Erfolgreiche Teilnahme an Übungen, Bearbeiten der Praktikumsaufgaben
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Algorithmen
Modulverantwortlicher	Kaufmann
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms • Mehlhorn, Näher: LEDA - A platform for combinatorial and geometric computation • Papadimitriou, Steiglitz: Combinatorial optimization : algorithms and complexity

Teilmodul Grundlagen der Berechenbarkeit und Komplexität

Modulkennziffer	Modultitel	
INF 542	Wahlpflichtmodul Theoretische Informatik	
	Teilmodul Grundlagen der Berechenbarkeit und Komplexität	
Leistungspunkte	4	
Arbeitsaufwand (workload)	120	
- Präsenzzeit	45	
- Selbststudium	75	
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Theoretische Informatik	
Fachsemester	5 - 6	
Moduldauer	1	
Turnus	2-jährlich	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesung unbeschränkt	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel dieses Moduls ist die Klassifikation von Problemen und Verfahren. Studierende sollen in die Lage versetzt werden, algorithmische Aufgabenstellungen gemäß ihrer effizienten Lösbarkeit einzuordnen und die Grenzen der Algorithmisierbarkeit zu erkennen. Außerdem soll das Verständnis der Beziehungen zwischen endlichen und unendlichen Modellen eingeübt werden.	
Modulinhalt	Die typische Vorlesung dieses Teilmoduls ist „Komplexitätstheorie“ mit mit den Inhalten: <ul style="list-style-type: none"> • Komplexitätsklassen • Reduktion • Vollständigkeit • Näherungsverfahren 	

Prüfungsformen	Mündliche Prüfung, Übungsteilnahme
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Modul Theoretische Informatik
Modulverantwortlicher	Lange
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none">• Hopcroft u. Ullman, 1979• Rogers, 1989

Teilmodul Grundlagen der Diskreten Mathematik

Modulkennziffer	Modultitel	
INF 543	Wahlpflichtmodul Theoretische Informatik	
	Teilmodul Grundlagen der Diskrete Mathematik	
Leistungspunkte	4 oder 8	
Arbeitsaufwand (workload)	120 (4 LP) bzw. 240 (8 LP)	
- Präsenzzeit	45 bzw. 90	
- Selbststudium	75 bzw. 150	
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Theoretische Informatik	
Fachsemester	5 - 6	
Moduldauer	1-2	
Turnus	Jährlich	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt Übungsgruppen, Proseminare etwa 15 Personen	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	In diesem Modul wird die Anwendung von Konzepten der diskreten Geometrie, der diskreten Algebra und der Kombinatorik behandelt. Ziel ist Einüben von Analyse und Lösen verschiedenster Probleme aus dem Bereich Diskrete Mathematik, z.B. das Einschätzen der Qualität von Klassifizierungsansätzen und die Beurteilung von Problemen im Hinblick auf ihre Komplexität.	

Modulinhalt	<p>In diesem Teilmodul geht es um die Grundlagen des Bereich ‚Diskrete Mathematik‘, dem Bereich der Informatik, in dem verstärkt mathematische Methoden gelehrt werden. Typische Vorlesungen in diesem Modul sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskrete Mathematik (4 LP) • Algebraische und kombinatorische Anwendungen in der Informatik (4 LP)
Prüfungsformen	<p>Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme an Übungen</p>
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Modul Theoretische Informatik
Modulverantwortlicher	Hauck
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Graham, Knuth, Patashnik: Concrete Mathematics. • Cameron: Combinatorics: Topics, Techniques, Algorithms.

Teilmodul Grundlagen der Formalen Sprachen

Modulkennziffer	Modultitel	
INF 544	Wahlpflichtmodul Theoretische Informatik	
	Teilmodul Grundlagen der Formalen Sprachen	
Leistungspunkte	4	
Arbeitsaufwand (workload)	120	
- Präsenzzeit	45	
- Selbststudium	75	
Art des Moduls (P, WP, W)	WP	
Fachsemester	5 oder 6	
Moduldauer	1	
Turnus	2-jährlich	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesung unbeschränkt, Übungen in Gruppen zu 10-15 Teilnehmern	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesung, teilweise mit Übungen	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	<p>Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, mit den Methoden der formalen Sprachen informationsbezogene Probleme modellieren und lösen zu können. Sie sollen</p> <p>das Basiswissen und die Fertigkeiten erlangen, das sie befähigt, die Theorie der formalen Sprachen, Grammatik und Automaten im Bereich der Programmiersprachen anwenden zu können.</p>	
Modulinhalt	<p>Typische Vorlesung dieses Teilmoduls ist die Vorlesung Formale Sprachen (4 LP) mit den grundlegenden Inhalten:</p> <p>Syntaktische Monoide, Abschlusseigenschaften, Entscheidbarkeitseigenschaften</p>	
Prüfungsformen	Mündliche Prüfung, Übungsteilnahme	
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich	

Teilnahmevoraussetzungen	Veranstaltungen des 1. und 2. Studienjahres
Modulverantwortlicher	Lange
Literatur/Lernmaterialien	Wird in der betreffenden Veranstaltung bekanntgegeben

Teilmodul Grundlagen der Kryptologie und Informationstheorie

Modulkennziffer	Modultitel	
INF 545	Wahlpflichtmodul Theoretische Informatik	
	Teilmodul Grundlagen der Kryptologie und Informationstheorie	
Leistungspunkte	4 bzw. 8	
Arbeitsaufwand (workload)	120 (4 LP) bzw. 240 (8 LP) bzw. 360 (12 LP)	
- Präsenzzeit	45 bzw. 90 bzw. 120	
- Selbststudium	75 bzw. 150 bzw. 240	
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Theoretische Informatik	
Fachsemester	5 – 6	
Moduldauer	1-2	
Turnus	Jährlich	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt Übungsgruppen, Proseminare etwa 15 Personen	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel dieses Moduls ist die selbständige Anwendung von Verfahren der Informationstheorie, Codierung, Kryptologie und Datenkompression, das Einüben der Analyse und das Lösen verschiedenster Probleme aus dem Bereich Informationstheorie, das Einschätzen der Qualität von Methoden zur Codierung sowie von Problemen im Hinblick auf ihre Komplexität.	

Modulinhalt	<p>In diesem Modul geht es um die Grundlagen des Bereichs ‚Informationstheorie‘, dem Bereich der Informatik, in dem verstärkt mathematische Methoden zur Bearbeitung von Informationen gelehrt werden. Typische Vorlesungen in diesem Modul sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Codierung und Verschlüsselung (4 LP) • Datenkompression (4 LP)
Prüfungsformen	<p>Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme an Übungen</p>
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Pflichtmodul Theoretische Informatik
Modulverantwortlicher	Hauck
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Willems: Codierungstheorie und Kryptographie • Strutz: Datenkompression

Teilmodul Grundlagen der Logik

Modulkennziffer	Modultitel	
INF 546	Wahlpflichtmodul Theoretische Informatik	
	Teilmodul Grundlagen der Logik	
Leistungspunkte	4 oder 8	
Arbeitsaufwand (workload)	120 (4 LP) bzw.. 240 (8 LP)	
- Präsenzzeit	45 bzw. 90	
- Selbststudium	75 bzw. 150	
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Theoretische Informatik	
Fachsemester	5 - 6	
Moduldauer	1	
Turnus	Jedes Semester	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt Übungsgruppen, Proseminare etwa 15 Personen	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel dieses Modul ist die Beherrschung der Grundlagen der Aussagen- und Prädikatenlogik erster Stufe sowie des model checking und der Verifikation. Studierende sollen selbständig mit Termstrukturen umgehen und Logik als Sprache zur Modellierung und Spezifikation von Problemen anwenden können. Es wird der Entwurf, die Umsetzung und die Anwendung von Logikkonzepten verschiedenster Art eingeübt. Dabei werden die Studierenden auch mit den Grenzen der Ausdrucksmöglichkeit formaler Konzepte vertraut gemacht.	

Modulinhalt	<p>In diesem Modul geht es um den Bereich der Grundlagen der Logik', welcher Themen von mathematischer Logik, model checking bis hin zu Verifikationsproblemen abdeckt und somit Basiswissen und Basiswerkzeuge zum Thema hat. Typische Vorlesungen in diesem Modul sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Logik 1 (4 LP) • Automatisches Beweisen – Grundlagen (4 LP)
Prüfungsformen	<p>Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme an Übungen</p>
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Veranstaltungen des 1. und 2. Studienjahres
Modulverantwortlicher	Schroeder-Heister
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Ben Ari: Mathematical Logic for Computer Science • Van Dalen: Logic and Structure • Skriptum: Mathematische Logik

Teilmodul Ausgewählte Kapitel der theoretischen Informatik

Modulkennziffer	Modultitel
INF 549	Ausgewählte Kapitel der theoretischen Informatik
Leistungspunkte	4 oder 8
Arbeitsaufwand (workload)	120 (4 LP) bzw. 240 (8 LP)
- Präsenzzeit	45 bzw. 90
- Selbststudium	75 bzw. 150
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Theoretische Informatik
Fachsemester	5 – 6
Moduldauer	1
Turnus	Unregelmäßig
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt Übungsgruppen, Proseminare etwa 15 Personen
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel ist der Erwerb von Kenntnissen zu ausgewählten Themen aus dem Bereich der theoretischen Informatik.
Modulinhalt	Der Teilmodul umfasst spezielle Veranstaltungen, die nicht in die übrigen Teilmodule der klassischen theoretischen Informatik einzuordnen sind und richtet sich vor allem an Studierende, die spezielle Kenntnisse in diesem Bereich erwerben wollen.
Prüfungsformen	Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung Teilnahme an Übungen
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Pflichtmodul Theoretische Informatik
Modulverantwortlicher	Lange
Literatur/Lernmaterialien	Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben

Wahlpflichtmodul Informatik (4 LP)

Teilmodule aus WP Prakt., Theor., Techn. Informatik

Zu diesem Wahlpflichtmodul Informatik (Kennziffer BIOINF550) zählen die Teilmodule aus den Wahlpflichtmodulen Praktische Informatik, Theoretische Informatik, Technische Informatik. Darüber hinaus können gewählt werden:

Teilmodul Ausgewählte Kapitel der Informatik

Modulkennziffer	Modultitel
INF 551	Ausgewählte Kapitel der Informatik
Leistungspunkte	4 oder 8
Arbeitsaufwand (workload)	120 (4 LP) bzw. 240 (8 LP)
- Präsenzzeit	45 bzw. 90
- Selbststudium	75 bzw. 150
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Informatik
Fachsemester	5 – 6
Moduldauer	1
Turnus	Unregelmäßig
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt Übungsgruppen, Proseminare etwa 15 Personen
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel ist der Erwerb von Kenntnissen zu ausgewählten Themen aus dem Bereich der Informatik.

Modulinhalt	Der Teilmodul umfasst spezielle Veranstaltungen, die nicht in die übrigen Teilmodule der klassischen Informatik einzuordnen sind und richtet sich vor allem an Studierende, die spezielle Kenntnisse in diesem Bereich erwerben wollen.
Prüfungsformen	Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung Teilnahme an Übungen
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Modulverantwortlicher	Lange
Literatur/Lernmaterialien	Wird in der betreffenden Veranstaltung bekanntgegeben

Wahlpflichtmodul Bioinformatik (8 LP)

Modulkennziffer	Modultitel	
BIOINF 560	Wahlpflichtmodul Bioinformatik	
Leistungspunkte	8	
Arbeitsaufwand (workload)	240	
- Präsenzzeit	90	
- Selbststudium	150	
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Bioinformatik	
Fachsemester	5-6	
Moduldauer	1-2	
Turnus	Jedes Semester	
Unterrichtssprache	Englisch oder Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt, Seminare: 12, Praktika: 9	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesung, Seminar oder Praktikum	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Die Vermittlung vertiefter Kenntnisse in zentralen Themenbereichen der Bioinformatik sind die fachlichen Ziele dieses Wahlpflichtmoduls. Kernthemen hierbei sind	

	<p>angelehnt an die wesentlichen Teilgebiete in der Bioinformatik. Die Benutzung fortgeschrittener Methoden der Bioinformatik in wesentlichen Kerngebieten und die Anwendung auf konkrete anwendungsbezogene Beispielprobleme soll die methodische Kompetenz des Studierenden erhöhen und den Studierenden auf berufsbezogene Aufgaben vorbereiten. Dabei soll auch das Bewusstsein für die biologischen Fragestellungen und deren Übersetzung in bioinformatische Modelle und Algorithmen erhöht werden.</p> <p>Durch die Arbeit in kleinen Übungsgruppen wird die Fähigkeit zur Teamarbeit als auch Offenheit für die Lösungsfähigkeiten anderer Studierender geschult. Innerhalb von Seminaren werden die Lese- und Lernkompetenz sowie die Diskussionsfähigkeit gefördert.</p>
Modulinhalt	<p>Es sollen Veranstaltungen in bis zu zwei der folgenden Teilmodule absolviert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evolution und Phylogenie • Genomik • Genregulation und Expressionsanalyse • Methoden der Bioinformatik • Proteinbioinformatik • Strukturbioinformatik & Chemoinformatik • Sequenzanalyse • Systembioinformatik
Prüfungsformen	<p>Vorlesungen: Bearbeitung von Übungsblätter, Klausuren, Projektarbeit</p> <p>Seminare: Mitarbeit im Seminar, Vortrag, Ausarbeitung</p> <p>Praktikum: Mitarbeit im Praktikum, Vorträge, Ausarbeitung</p>
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlagen der Bioinformatik
Modulverantwortlicher	Huson
Literatur/Lernmaterialien	Skripte, Lehrbücher sowie veranstaltungsspezifische Literatur

Teilmodul Evolution und Phylogenie

Modulkennziffer	Modultitel
BIOINF 561	Wahlpflichtmodul Bioinformatik Teilmodul Evolution und Phylogenie
Leistungspunkte	4-8
Arbeitsaufwand (workload)	120-240
- Präsenzzeit	30--120
- Selbststudium	90-120
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Bioinformatik
Fachsemester	5-6
Moduldauer	1-2
Turnus	Regelmäßig, mindestens ein Mal pro Jahr
Unterrichtssprache	Englisch oder Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt, Übungsgruppen, Seminare: 12, Praktika 9
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen als Frontalveranstaltung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen Seminare mit Vortrag, Diskussion und Ausarbeitung Praktikum mit Vorträgen, Diskussion und Präsenzarbeit am Rechner
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Fachliche Ziele des Teilmoduls sind die Grundlagen der Evolutionstheorie, Modelle und Methoden zur Berechnung von Phylogenien. An konkreten Beispielen wird die Berechnung von phylogenetischen Bäumen oder Netzwerken mittels Computerprogrammen geübt, womit die methodische Kompetenz des Studierenden erhöht wird. Der Studierende soll dazu sich über die Möglichkeiten aber auch Begrenztheit verschiedener Methoden in der Phylogenetik bewusst werden.
Modulinhalt	Typische Veranstaltungen in diesem Teilmodul sind:

	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Phylogenie • Seminar Phylogenetische Netzwerke • Seminar Population Genetics
Prüfungsformen	<p>Vorlesung: Bearbeitung von Übungsblättern, Klausuren</p> <p>Seminar: Mitarbeit im Seminar, Vortrag, Ausarbeitung</p> <p>Praktikum: Mitarbeit, Kurzvorträge, Ergebnis, Protokoll</p>
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlagen der Bioinformatik
Modulverantwortlicher	Huson
Literatur/Lernmaterialien	Veranstaltungsspezifisch

Teilmodul Genomik

Modulkennziffer	Modultitel	
BIOINF 562	Wahlpflichtmodul Bioinformatik Teilmodul Genomik	
Leistungspunkte	4-8	
Arbeitsaufwand (workload)	120-240	
- Präsenzzeit	30-90	
- Selbststudium	90-150	
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Bioinformatik	
Fachsemester	5-6	
Moduldauer	1	
Turnus	Regelmäßig, mindestens ein Mal pro Jahr	
Unterrichtssprache	Englisch oder Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt, Übungen, Seminare: 12. Praktika 9	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen als Frontalveranstaltung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen Seminare mit Vortrag, Diskussion und Ausarbeitung Praktikum mit Vorträgen, Diskussion und Präsenzarbeit am Rechner	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	In diesem Teilmodul werden die Grundlagen der Genomsequenzierung, der Genomanalyse und des Genomvergleiches vermittelt. Der Studierende erlernt die Analyse eines Genoms mittels existierender Tools. Dabei soll auch das Bewusstsein für die biologischen Fragestellungen der Genomik im Zusammenhang mit anderen Fragen, wie der Phylogenetik oder Systembiologie, geschaffen werden. Der Studierende soll dazu sich über die Möglichkeiten aber auch Begrenztheit verschiedener Methoden in der Genomik bewusst werden.	

Modulinhalt	<p>Typische Veranstaltungen in diesem Teilmodul sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Genomics • Seminar Genomics and Metagenomics • Seminar Comparative Genomics • Seminar Sequencing and Assembly
Prüfungsformen	<p>Vorlesung: Bearbeitung von Übungsblättern, Klausuren</p> <p>Seminar: Mitarbeit im Seminar, Vortrag, Ausarbeitung</p> <p>Praktikum: Mitarbeit, Kurzvorträge, Ergebnis, Protokoll</p>
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Teilmodul Grundlagen der Bioinformatik (Vorlesung)
Modulverantwortlicher	Huson
Literatur/Lernmaterialien	Veranstaltungsspezifisch

Teilmodul Genregulation und Expressionsanalyse

Modulkennziffer	Modultitel
BIOINF 563	Wahlpflichtmodul Bioinformatik Teilmodul Genregulation und Expressionsanalyse (BSc)
Leistungspunkte	4
Arbeitsaufwand (workload)	120
- Präsenzzeit	30
- Selbststudium	90
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Bioinformatik
Fachsemester	5 oder 6
Moduldauer	1-2
Turnus	Regelmäßig, mindestens ein Mal pro Jahr
Unterrichtssprache	Englisch oder Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt, Übungen: 10-15, Seminare: 12
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen als Frontalveranstaltung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen Projektarbeit Seminare mit Vortrag, Diskussion und Ausarbeitung
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Dieses Teilmodul vermittelt die fachlichen Grundlagen der Technologien zur Expressionsanalyse (Microarrays, Proteomics), Algorithmen zur Quantifizierung von Expressionsdaten, grundlegende statistische Methoden und maschinelle Lernverfahren zur Berechnung differentieller Expression und Klassifikation, sowie Methoden zur Analyse von Expressionsdaten im Netzwerkkontext. Dabei werden statistische Methoden, wie sie unter anderem in der Mathematik IV (Stochastik) erlernt werden, auf konkrete Fragen in diesem Bereich angewandt. Die Studierenden analysieren echte Microarrayexperimente und erlernen das

	<p>Programmieren mit R. Damit wird die methodische Kompetenz des Studierenden erhöht und der Studierende soll dazu sich über die Möglichkeiten aber auch Begrenztheit verschiedener Methoden in diesem Teilbereich der Bioinformatik bewusst werden.</p>
Modulinhalt	<p>Typische Veranstaltungen in diesem Teilmodul sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Microarraybioinformatik • Seminar Recent Advances in Microarray bioinformatics • Seminar Computational Proteomics
Prüfungsformen	<p>Vorlesung: Bearbeitung von Übungsblättern, Klausuren, Projektarbeit</p> <p>Seminar: Mitarbeit im Seminar, Vortrag, Ausarbeitung</p>
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlagen der Bioinformatik
Modulverantwortlicher	Nieselt
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Veranstaltungsspezifisch, • eigene Skripten, <p>sowie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Microarray Bioinformatics (D. Stekel, CUB 2003), • Data Analysis Tools for DNA Microarrays (S. Draghici, CRC press 2003) • Programmieren mit R (U. Ligges, Springer 2008) • Angewandte Statistik. Methodensammlung mit R (L. Sachs und J. Hedderich, Springer 2006)

Teilmodul Methoden der Bioinformatik

Modulkennziffer	Modultitel
BIOINF 564	Wahlpflichtmodul Bioinformatik Teilmodul Methoden der Bioinformatik (BSc)
Leistungspunkte	4-8
Arbeitsaufwand (workload)	120-240
- Präsenzzeit	30-90
- Selbststudium	90-150
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Bioinformatik
Fachsemester	5-6
Moduldauer	1-2
Turnus	Regelmäßig, mindestens ein Mal pro Jahr
Unterrichtssprache	Englisch oder Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt, Übungen, Seminare: 12, Praktika 9
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen als Frontalveranstaltung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen Seminare mit Vortrag, Diskussion und Ausarbeitung Praktikum mit Vorträgen, Diskussion und Präsenzarbeit am Rechner
Qualifikationsziele/Kompetenzen	In diesem Teilmodul werden die grundlegenden Methoden der Bioinformatik des Pflichtmoduls Grundlagen der Bioinformatik ergänzt und vertieft. Durch die weitergehende Einführung in fundamentale Methoden und Techniken, die in der Bioinformatik häufig genutzt werden, wird einerseits die methodische Kompetenz erhöht. Insbesondere soll der Studierende den Transfer dieser Methoden auf neue Probleme erlernen.
Modulinhalt	Typische Veranstaltungen in diesem Teilmodul sind:

	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Genetische Algorithmen und Evolutionsstrategien • Vorlesung Einführung in das Maschinelle Lernen • Seminar Algorithmen der Bioinformatik
Prüfungsformen	<p>Vorlesung: Bearbeitung von Übungsblättern, Klausuren</p> <p>Seminar: Mitarbeit, Vortrag, Ausarbeitung</p>
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlagen der Bioinformatik
Modulverantwortlicher	Huson
Literatur/Lernmaterialien	Veranstaltungsspezifisch

Teilmodul Proteinbioinformatik

Modulkennziffer	Modultitel
BIOINF 565	Wahlpflichtmodul Bioinformatik Teilmodul Proteinbioinformatik
Leistungspunkte	4-8
Arbeitsaufwand (workload)	120-240
- Präsenzzeit	2-8
- Selbststudium	120-180
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Teilmodul
Fachsemester	5-6
Moduldauer	1-2
Turnus	unRegelmäßig
Unterrichtssprache	Englisch oder Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt, Übungen, Seminare: 12, Praktika 9
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen als Frontalveranstaltung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen Seminare mit Vortrag, Diskussion und Ausarbeitung
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Inhaltlicher Mittelpunkt dieses Teilmoduls sind Grundlagen der Protein- und Strukturbioinformatik. Dabei werden die strukturbioinformatischen Grundlagen aus dem Modul ‚Grundlagen der Bioinformatik‘ vertieft. Insbesondere erfolgt eine Einführung in weitere Konzepte der Strukturbiologie und strukturbioinformatischer Arbeitsmethoden (NMR, Röntgenkristallographie). Der Student erlernt das Arbeiten mit Proteinstrukturen, Methoden zur Vorhersage von Sekundär- und Tertiärstrukturen, Visualisierung von Proteinstrukturen und Vorhersage von Eigenschaften aus Sequenzen (z.B. subzelluläre Lokalisierung, funktionelle Annotation). Es wird die Benutzung von Tools zur Annotation von

	Proteinen und Visualisierung von Proteinstrukturen vermittelt und in Übungen praktisch angewandt. Der Studierende gewinnt so praktische Erfahrung in der Analyse von Proteinen, und er wird sich über die Möglichkeiten aber auch Begrenztheit verschiedener Methoden in der Proteinstrukturbioinformatik bewusst werden.
Modulinhalt	Typische Veranstaltungen in diesem Teilmodul sind: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Einführung in die Proteinbioinformatik
Prüfungsformen	Vorlesung: Bearbeitung von Übungsblättern, Klausur, in die Vorlesung integriertes Anwendungsprojekt in Teamarbeit
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlagen der Bioinformatik
Modulverantwortlicher	Kohlbacher
Literatur/Lernmaterialien	Veranstaltungsspezifisch

Teilmodul Sequenzanalyse

Modulkennziffer	Modultitel
BIOINF 566	Wahlpflichtmodul Bioinformatik Teilmodul Sequenzanalyse (BSc)
Leistungspunkte	4-8
Arbeitsaufwand (workload)	120-240
- Präsenzzeit	2-8
- Selbststudium	120-180
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Teilmodul
Fachsemester	5-6
Moduldauer	1-2
Turnus	Regelmäßig, mindestens ein Mal pro Jahr
Unterrichtssprache	Englisch oder Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt, Übungen, Seminare: 12, Praktika 9
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen als Frontalveranstaltung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen Seminare mit Vortrag, Diskussion und Ausarbeitung
Qualifikationsziele/Kompetenzen	In diesem Teilmodul erlernen die Studierenden die Grundlagen der Sequenzanalyse, die praktisch für alle Bereiche der Bioinformatik relevant sind. Durch die Benutzung von grundlegenden Tools zur Vorhersage von Genen, RNS Sekundärstrukturen und anderen biologischen Features erfahren die Studenten insbesondere einen praxisorientierten Einstieg.
Modulinhalt	Typische Veranstaltungen in diesem Teilmodul sind: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Einführung in die Sequenzanalyse • Vorlesung RNA Bioinformatics • Seminar Grundlagen der Sequenzanalyse

	<ul style="list-style-type: none"> • Seminar Genefinding
Prüfungsformen	<p>Vorlesung: Bearbeitung von Übungsblättern, Klausuren</p> <p>Seminar: Mitarbeit, Vortrag, Ausarbeitung</p>
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlagen der Bioinformatik
Modulverantwortlicher	Huson
Literatur/Lernmaterialien	Veranstaltungsspezifisch

Teilmodul Strukturbioinformatik & Chemoinformatik

Modulkennziffer	Modultitel
BIOINF 567	Wahlpflichtmodul Bioinformatik Teilmodul Strukturbioinformatik & Chemoinformatik (BSc)
Leistungspunkte	4-8
Arbeitsaufwand (workload)	120-240
- Präsenzzeit	2-8
- Selbststudium	120-180
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Teilmodul
Fachsemester	5-6
Moduldauer	1-2
Turnus	unregelmäßig
Unterrichtssprache	Englisch oder Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt, Übungen, Seminare: 12, Praktika 9
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen als Frontalveranstaltung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen Seminare mit Vortrag, Diskussion und Ausarbeitung Praktikum mit Vorträgen, Diskussion und Präsenzarbeit am Rechner
Qualifikationsziele/Kompetenzen	In diesem Teilmodul werden grundlegende Fragestellungen der Bioinformatik aus dem Anwendungsgebiet Pharmakologie vorgestellt. Es erfolgt eine grundlegende (anwendungsbezogene) Einführung in die Methoden zum Docking und virtual Screening, Umgang mit Proteinstrukturdaten, Umgang mit Bibliotheken kleiner Moleküle, Strukturdatenbanken, Verständnis von Protein-Ligand-Wechselwirkung auf atomarem Niveau, zur Visualisierung, zur Analyse von Proteinstrukturen. Anhand konkreter Fallstudien aus dem Wirkstoffentwurf werden die

	Methoden nachvollzogen. Es werden grundlegende Tools zur Bearbeitung von einfachen Fragenstellungen aus der Pharmakologie benutzt. Der Studierende soll sich über die Möglichkeiten aber auch Begrenztheit verschiedener Methoden im Bereich des Wirkstoffentwurfs bewusst werden.
Modulinhalt	Typische Veranstaltungen in diesem Teilmodul sind: <ul style="list-style-type: none"> • Seminar Introduction to Structure-Based Drug Design
Prüfungsformen	Vorlesung: Bearbeitung von Übungsblättern, Klausuren Seminar: Mitarbeit, Vortrag, Ausarbeitung
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlagen der Bioinformatik
Modulverantwortlicher	Kohlbacher
Literatur/Lernmaterialien	Veranstaltungsspezifisch

Teilmodul Systembioinformatik

Modulkennziffer	Modultitel
BIOINF 568	Wahlpflichtmodul Bioinformatik Teilmodul Systembioinformatik (BSc)
Leistungspunkte	4-8
Arbeitsaufwand (workload)	120-240
- Präsenzzeit	2-8
- Selbststudium	120-180
Art des Moduls (P, WP, W)	WP Teilmodul
Fachsemester	5-6
Moduldauer	1-2
Turnus	unregelmäßig
Unterrichtssprache	Englisch oder Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt, Übungen, Seminare: 12
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen als Frontalveranstaltung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Übungen in kleinen Gruppen, Mitarbeit bei Präsenzübungen Seminare mit Vortrag, Diskussion und Ausarbeitung
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel der Veranstaltungen dieses Teilmoduls ist die Vermittlung eines grundlegendes Verständnis des systembiologischen Paradigmas, von der Bedeutung von Netzwerken in der Biologie, dem Erlernen von Algorithmen zur Berechnung von Netzwerken und der Anwendung bioinformatischer Methoden auf systembiologische Problemstellungen z.B. aus dem Bereich der Immunologie. Die Benutzung von grundlegenden Tools zur Bearbeitung von einfachen Fragestellungen aus der Systembiologie steht dabei methodisch im Vordergrund.
Modulinhalt	Typische Veranstaltungen in diesem Teilmodul sind:

	<ul style="list-style-type: none"> • Seminar Systems Immunology • Seminar Computational Systems Biology • Vorlesung Computational Immunomics
Prüfungsformen	<p>Vorlesung: Bearbeitung von Übungsblättern, Klausuren</p> <p>Seminar: Mitarbeit im Seminar, Vortrag, Ausarbeitung</p>
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlagen der Bioinformatik
Modulverantwortlicher	Kohlbacher
Literatur/Lernmaterialien	Veranstaltungsspezifisch

Wahlpflichtmodul Lebenswissenschaften (6 LP)

Modulkennziffer	Modultitel
BIOINF570	Wahlpflichtmodul Lebenswissenschaften
Leistungspunkte	6
Arbeitsaufwand (workload)	180
- Präsenzzeit	60
- Selbststudium	120
Art des Moduls (P, WP, W)	WP
Fachsemester	5-6
Moduldauer	1-2
Turnus	Jedes Semester
Unterrichtssprache	Englisch oder Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt, Praktika beschränkt
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesung, Seminar, Übungen oder Praktikum
Qualifikationsziele/Kompetenzen	<p>Ziel dieses Wahlpflichtmoduls ist der Erwerb vertiefter Kenntnisse in einem der zentralen Themenbereiche der Lebenswissenschaften.</p> <p>Die Studierenden lernen grundlegende Methoden und Erkenntnisse aus den Bio- bzw. Chemiewissenschaften anzuwenden, und die Fähigkeit aus allgemeinen, synthetischen Konzepten konkrete Fragestellungen abzuleiten und theoretisch wie praktisch zu analysieren und zu testen. Zusätzlich sollen sie persönliche Fähigkeiten wie korrektes wissenschaftliches Arbeiten, Teamarbeit, Effizienz und Präsentationstechniken in Wort und Schrift erwerben.</p>
Modulinhalt	<p>Es sollen Veranstaltungen in bis zu zwei der folgenden Schwerpunktmodule absolviert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Molekulare Zellbiologie & Immunologie • Mikrobiologie

	<ul style="list-style-type: none"> • Zelluläre und Molekulare Biologie der Pflanzen • Neurobiologie • Physikalische und theoretische Chemie • Biochemie • Pharmazie
Prüfungsformen	Vorlesungen: Klausuren oder mündliche Prüfungen
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	ZMG, Molekulare Biologie, bzw. Chemie
Modulverantwortlicher	Nieselt
Literatur/Lernmaterialien	Skripte, Lehrbücher sowie veranstaltungsspezifische Literatur

Teilmodul Molekulare Zellbiologie & Immunologie

Modulkennziffer	Modultitel
BIOINF 571	Wahlpflichtmodul Lebenswissenschaften Teilmodul Molekulare Zellbiologie & Immunologie
Leistungspunkte	6
Arbeitsaufwand (workload)	180
- Präsenzzeit	60
- Selbststudium	120
Art des Moduls (P, WP, W)	BSc Bioinformatik, Wahlpflicht Lebenswissenschaften
Fachsemester	5 oder 6
Moduldauer	1-2
Turnus	Jedes Semester oder jährlich
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen als Frontalveranstaltung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Praktika Übungen
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel ist der Erwerb der Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie Immunologie und Genetik, die über das Pflichtmodul ZMG hinausgehen. Details sind aus den Webseiten der Fakultät für Biologie (http://www.biologie.uni-tuebingen.de/) ersichtlich.
Modulinhalt	In diesem Schwerpunktmodul geht es um das Teilgebiet ‚Molekulare Zellbiologie & Immunologie‘ in der Biologie. Typische Veranstaltungen in diesem Modul sind: <ul style="list-style-type: none"> • Genetik I: Vorlesung, Praktikum, Seminar • Grundlagen der Humangenetik I: Vorlesung + Übung • Grundlagen der Evolutionsgenetik: Vorlesung + Übung

	<ul style="list-style-type: none"> • Immunologie: Vorlesung, Praktikum • Virologie: Vorlesung, Praktikum • Zellbiologie für Bioinformatiker: Vorlesung, Praktikum
Prüfungsformen	Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Zellbiologie/Mikrobiologie/Genetik
Modulverantwortlicher	Nieselt
Literatur/Lernmaterialien	Veranstaltungsspezifische Literatur, Skripten

Teilmodul Mikrobiologie

Modulkennziffer BIOINF 572	Modultitel Wahlpflichtmodul Lebenswissenschaften Teilmodul Mikrobiologie
Leistungspunkte	6
Arbeitsaufwand (workload)	180
- Präsenzzeit	60
- Selbststudium	120
Art des Moduls (P, WP, W)	BSc Bioinformatik, Wahlpflicht Lebenswissenschaften
Fachsemester	5 oder 6
Moduldauer	1-2
Turnus	Jedes Semester oder jährlich
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt, Praktikum: 12
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen als Frontalveranstaltung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Praktika Seminare
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel ist der Erwerb der Grundlagen der Mikrobiologie, die über die des Moduls ZMG bzw. Molekulare Biologie II hinausgehen. Details sind aus den Webseiten der Fakultät für Biologie (http://www.biologie.uni-tuebingen.de/) ersichtlich.
Modulinhalt	In diesem Schwerpunktmodul geht es um das Teilgebiet ‚Mikrobiologie‘ in der Biologie. Typische Veranstaltungen in diesem Modul sind: <ul style="list-style-type: none"> • Mikrobiologie I • Mikrobielle Pathogenität • Angewandte Methoden der Mikrobiologie I

Prüfungsformen	Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Zellbiologie/Mikrobiologie/Genetik
Modulverantwortlicher	Nieselt
Literatur/Lernmaterialien	Veranstaltungsspezifische Literatur, Skripten

Teilmodul Zelluläre und Molekulare Biologie der Pflanzen

Modulkennziffer	Modultitel	
BIOINF 573	Wahlpflichtmodul Lebenswissenschaften Teilmodul Zelluläre und Molekulare Biologie der Pflanzen	
Leistungspunkte	6	
Arbeitsaufwand (workload)	180	
- Präsenzzeit	60	
- Selbststudium	120	
Art des Moduls (P, WP, W)	BSc Bioinformatik, Wahlpflicht Lebenswissenschaften	
Fachsemester	5 oder 6	
Moduldauer	1-2	
Turnus	Jährlich	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt, Seminare beschränkt, Praktika:12	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen als Frontalveranstaltung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Praktika	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel ist der Erwerb der Grundlagen der Zellulären und Molekularen Biologie der Pflanzen, die über das Pflichtmodul ZMG hinausgehen. Details sind aus den Webseiten der Fakultät für Biologie (http://www.biologie.uni-tuebingen.de/) ersichtlich.	
Modulinhalt	In diesem Schwerpunktmodul geht es um das Teilgebiet ‚Zelluläre und Molekulare Biologie der Pflanzen‘ in den Lebenswissenschaften. Typische Veranstaltungen in diesem Modul sind: <ul style="list-style-type: none"> • Molekulare Pflanzenphysiologie, Vorlesung und Praktikum • Entwicklungsgenetik, Vorlesung und Praktikum • Grundlagen der Gentechnologie, Vorlesung und Praktikum 	

Prüfungsformen	Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Zellbiologie/Mikrobiologie/Genetik
Modulverantwortlicher	Nieselt
Literatur/Lernmaterialien	Veranstaltungsspezifische Literatur, Skripten

Teilmodul Neurobiologie

Modulkennziffer	Modultitel
BIOINF 574	Wahlpflichtmodul Lebenswissenschaften Teilmodul Neurobiologie
Leistungspunkte	6
Arbeitsaufwand (workload)	180
- Präsenzzeit	60
- Selbststudium	120
Art des Moduls (P, WP, W)	BSc Bioinformatik, Wahlpflicht Lebenswissenschaften
Fachsemester	5 oder 6
Moduldauer	1-2
Turnus	Halbjährlich und jährlich
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt, Praktika und Vorlesungen beschränkt
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen als Frontalveranstaltung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien <ul style="list-style-type: none"> • Praktika • Übungen
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel ist der Erwerb der Grundlagen der Neurobiologie, die über die im Pflichtmodul Neurobiologie (Tierphysiologie) hinausgehen. Details sind aus den Webseiten der Fakultät für Biologie ersichtlich.
Modulinhalt	In diesem Schwerpunktmodul geht es um das Teilgebiet ‚Neurobiologie‘ in der Biologie. Typische Veranstaltungen in diesem Modul sind: <ul style="list-style-type: none"> • Methoden der kognitiven Neurowissenschaften, Vorlesung, Praktikum • Grundlagen der Neuro- und Verhaltensbiologie: Zelluläre und molekulare Neurobiologie, Vorlesung • Theoretische Neurobiologie, Vorlesung + Übung

Prüfungsformen	Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Neurobiologie (Tierphysiologie)
Modulverantwortlicher	Nieselt
Literatur/Lernmaterialien	Veranstaltungsspezifische Literatur, Skripten

Teilmodul Biochemie

Modulkennziffer	Modultitel
BIOINF 575	Wahlpflichtmodul Lebenswissenschaften Teilmodul Biochemie
Leistungspunkte	6
Arbeitsaufwand (workload)	180
- Präsenzzeit	60
- Selbststudium	120
Art des Moduls (P, WP, W)	BSc Bioinformatik, Wahlpflicht Lebenswissenschaften
Fachsemester	5 oder 6
Moduldauer	1-2
Turnus	Halbjährlich, jährlich
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt, Praktika beschränkt
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen als Frontalveranstaltung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien Praktika
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel ist der Erwerb der Grundlagen der Biochemie. Details sind aus den Webseiten des Interfakultären Instituts für Biochemie (http://www.ifib.uni-tuebingen.de) ersichtlich.
Modulinhalt	In diesem Modul geht es um das Teilgebiet ‚Biochemie‘ in den Lebenswissenschaften. Typische Veranstaltungen in diesem Modul sind: <ul style="list-style-type: none"> • Biochemie I-III, Vorlesungen • Allgemeine Biochemie, Vorlesung • Biochemisches Praktikum für Bioinformatiker
Prüfungsformen	Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich

Teilnahmevoraussetzungen	Chemie I und II
Modulverantwortlicher	Kohlbacher
Literatur/Lernmaterialien	Veranstaltungsspezifische Literatur, Skripten

Teilmodul Pharmazie

Modulkennziffer	Modultitel
BIOINF 576	Wahlpflichtmodul Lebenswissenschaften Teilmodul Pharmazie
Leistungspunkte	6
Arbeitsaufwand (workload)	180
- Präsenzzeit	60
- Selbststudium	120
Art des Moduls (P, WP, W)	BSc Bioinformatik, Wahlpflicht Lebenswissenschaften
Fachsemester	5 oder 6
Moduldauer	1-2
Turnus	Jährlich
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen als Frontalveranstaltung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien
Qualifikationsziele/Kompetenzen	In diesem Modul erhält der Studierende eine Einführung in die medizinisch-pharmazeutisch Chemie. Inhaltlich stehen Fragen was sind Arzneistoffe, wie wirken Arzneistoffe, prinzipielle Mechanismen, Arzneistofffindung, Design und Generierung von Leitstrukturen im Vordergrund. Details sind aus den Webseiten der Fakultät für Chemie und Pharmazie (http://www.uni-tuebingen.de/pharmazie/studium.html) ersichtlich.
Modulinhalt	In diesem Modul geht es um das Teilgebiet ‚Pharmazie‘ in den Lebenswissenschaften. Typische Vorlesungen in diesem Modul sind: <ul style="list-style-type: none"> • Pharmazeutische Biologie 1, Vorlesung • Pharmazeutische/Medizinische Chemie 1&2, Vorlesungen mit je 3 LP

Prüfungsformen	Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Chemie I und II
Modulverantwortlicher	Kohlbacher
Literatur/Lernmaterialien	Veranstaltungsspezifische Literatur, Skripten

Teilmodul Physikalische Chemie und theoretische Chemie

Modulkennziffer	Modultitel
BIOINF 577	Wahlpflichtmodul Lebenswissenschaften Teilmodul Physikalische Chemie und Theoretische Chemie (Bsc)
Leistungspunkte	2-6
Arbeitsaufwand (workload)	60 für 2 LP, 120 für 4 LP, 160 für 6LP
- Präsenzzeit	20-60
- Selbststudium	60-120
Art des Moduls (P, WP, W)	BSc Bioinformatik, Wahlpflicht Lebenswissenschaften
Fachsemester	5 oder 6
Moduldauer	1-2
Turnus	Jährlich
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesungen unbeschränkt
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen als Frontalveranstaltung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Beamer, Tafel, Folien
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel dieses Teilmoduls ist der Erwerb von Kenntnissen in der physikalischen Chemie, die über die des Moduls Chemie II hinausgeht, bzw. grundlegenden Kenntnissen in der theoretischen Chemie. Details sind aus den Webseiten der Fakultät für Chemie und Pharmazie (http://www.uni-tuebingen.de/Chemie/index_studium.html) ersichtlich.
Modulinhalt	In diesem Teilmodul geht es um das Teilgebiet ‚Physikalische und theoretische Chemie‘ in der Chemie. Typische Veranstaltungen in diesem Modul sind: <ul style="list-style-type: none"> • Theoretische Chemie I, Vorlesung • Physikalische Chemie 2, Vorlesung • Physikalische Chemie 3, Vorlesung

Prüfungsformen	Klausur/mündliche Prüfung am Ende der Veranstaltung
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit im betreffenden Themenbereich
Teilnahmevoraussetzungen	Chemie I und II
Modulverantwortlicher	Kohlbacher
Literatur/Lernmaterialien	Veranstaltungsspezifische Literatur, Skripten

Wahlpflichtmodul Schlüsselqualifikationen (3 LP)

In dem Wahlpflichtmodul Schlüsselqualifikationen (SQBIOINF 100) sind die Belegung von je einem Proseminar und einem Seminar oder zwei Seminaren verpflichtend.

Teilmodul Informatik und Gesellschaft

Modulkennziffer	Modultitel
SQ 110	Wahlpflichtmodul Schlüsselqualifikationen Teilmodul Informatik und Gesellschaft
Leistungspunkte	1 - 17
Arbeitsaufwand (workload) - Präsenzzeit - Selbststudium	30 - 510
(P, WP, W)	WP SQ
Fachsemester	1 - 6
Moduldauer	2
Turnus	unregelmäßig
Unterrichtssprache	deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	---
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen, Seminare, Projektstage
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Das Vordringen der Informatik in nahezu alle Bereiche des öffentlichen und privaten Lebens gehört zu den entscheidenden Herausforderungen unserer Gesellschaft. In diesem Teilmodul sollen Studierende insbesondere auch die Fähigkeiten erwerben, Auswirkungen gewisser Effekte der Informatik auf die Gesellschaft, zu beachten und zu beurteilen, aber auch die Rückwirkungen auf die, die Informatik betreiben.
Modulinhalt	Unter diesem weiten Thema können verschiedene Aspekte vertieft werden:

	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexionen zur Ethik/Philosophie: z.B. "Ethik in Naturwissenschaften"; Computer als Metapher; Kritik von Metaphern in der Informatik; Abstraktion und Formalisierung und ihr Einfluss auf das Menschenbild; Wissenschaftstheorie; Philosophie der Technik; • Verbesserung der kommunikativen Kompetenz: Beschäftigung mit natürlicher Sprache (z.B. Textwissenschaft; Rhetorik; Übersetzung von Soziolekten [partizipative Lernsituationen]); • Psychologie (z.B. Personalführung; Mensch-Maschine-Interaktion; kognitive Prozesse; Persönlichkeitstheorien; Einführungen in Psychoanalyse; Software-Ergonomie); • Technik-/kulturkritische Ansätze: Zusammenhang von Technik- bzw. Wirtschaftssystem mit religiösen Erlösungsvorstellungen; Kulturvergleich; die These vom "Clash of Civilizations"; künstlerische Ausdrucksformen solcher Kritik; • Soziologische Analysen: Eingebundensein des Einzelnen in Hierarchien und Weisungsstrukturen der Arbeitswelt; Wirtschaftlichkeitserwägungen und Beschäftigungspolitik; sozialorientierte Informatik: rechtliche Rahmenbedingungen; • Sicherheit/Verlässlichkeit von großen Systemen; Aspekte der Ökologie; • Wissenschaftsgeschichtlicher Ansatz: Konfliktsituationen bei diversen Entdeckungen (z.B. Galilei, Kernspaltung); Auswirkungen von Paradigmenwechseln auf Wissenschaft und Gesellschaft (z.B. Kepler, Darwin, Einstein); • Auswirkungen des Einsatzes von Informatik-Produkten in verschiedenen Lebens- und Arbeitswelten; Veränderung der Arbeitsorganisation; Aufweichung des Arbeitnehmer-/Arbeitgeberverhältnisses; • Rechtswissenschaft: Rechtsinformatik; Urheber- und Datenschutzrecht; Einführung in juristische Grundbegriffe; Medienrecht.
--	--

	Für spezifische Veranstaltungen aus anderen Fachbereichen muss jeweils ein begründeter Antrag gestellt werden, der den Bezug der Veranstaltung zum Thema des Teilmoduls darlegt. Die angegebenen Veranstaltungen sind lediglich Beispiele und keineswegs ausschließend.
Prüfungsformen	Klausur/Mündliche Prüfung
Verwendbarkeit	---
Teilnahmevoraussetzungen	---
Modulverantwortlicher	Schweizer
Literatur/Lernmaterialien	Wird in der betreffenden Veranstaltung bekanntgegeben

Textanalyse

Modulkennziffer	Modultitel	
SQ 111	Wahlpflichtmodul Schlüsselqualifikationen	
	Teilmodul Infomattik und Gesellschaft - Textanalyse	
Leistungspunkte	4	
Arbeitsaufwand (workload)	120	
- Präsenzzeit	60	
- Selbststudium	60	
Art des Moduls (P, WP, W)	WP SQ	
Fachsemester	Ab 4. Semester	
Moduldauer	1	
Turnus	In der Regel jährlich im SS	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Seminar: Gruppengröße 12	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Kurzreferat zur Theorie, Lektüre von Fachliteratur, Diskussion in Kleinstgruppen, praktische Analysen am Computer	

Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel ist das komplexe System "Natürliche Sprache" auf methodisch reflektierte Weise angehen können. Dabei werden Fähigkeiten erworben, wie: Einzelaspekte computergestützt analysieren, die Daten aufbereiten und interpretieren.
Modulinhalt	den Dreischritt: Syntax - Semantik - Pragmatik mit den je spezifischen Analysemöglichkeiten / Methoden kennenlernen Vertiefung eines Einzelaspekts durch Beschreibung eines Textes
Prüfungsformen	Kurzreferat zu Theorie und praktischen Analysen.
Verwendbarkeit	---
Teilnahmevoraussetzungen	---
Modulverantwortlicher	Schweizer
Literatur/Lernmaterialien	je passende Passagen aus den Vorlesungsmaterialien unter http://www-ct.informatik.uni-tuebingen.de/ct/lehrangebot.htm

Sommerakademie Blaubeuren

Modulkennziffer	Modultitel
SQ 112	Wahlpflichtmodul Schlüsselqualifikationen Teilmodul Informatik und Gesellschaft - Sommerakademie Blaubeuren
Leistungspunkte	3
Arbeitsaufwand (workload)	90
- Präsenzzeit	45
- Selbststudium	45
Art des Moduls (P, WP, W)	WP SQ
Fachsemester	
Moduldauer	1
Turnus	In der Regel jährlich im SS
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Gruppengröße höchstens 20
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Kurzvorträge, Analysen in Kleingruppen, im Plenum
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel der Sommerakademie ist für die Teilnehmenden dreigeteilt: Durch Maßnahmen der Schulung der Wahrnehmungsfähigkeit wird das Sprachbewusstsein gefördert, und letztendlich wird die Kommunikationsfähigkeit verbessert.
Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse von Einzeltexten nach ausgewählten Methoden • Vergleich von Entstehungskontext und (heutigem) Rezeptionskontext • Abgleich der geistesgeschichtlichen, aber auch persönlichen Implikationen
Prüfungsformen	Referat, kontinuierliche Mitarbeit
Verwendbarkeit	---
Teilnahmevoraussetzungen	---

Modulverantwortlicher	Schweizer
Literatur/Lernmaterialien	Literatur: wird abgestimmt auf den je zu behandelnden Text. - Zur generellen Orientierung: http://www.alternativ-grammatik.de

Einführung in das Recht

Modulkennziffer	Modultitel	
SQ 113	Wahlpflichtmodul Schlüsselqualifikationen	
	Teilmodul Informatik und Gesellschaft - Einführung in das Recht	
Leistungspunkte	3	
Arbeitsaufwand (workload)	90	
- Präsenzzeit	30	
- Selbststudium	60	
Art des Moduls (P, WP, W)	WP SQ	
Fachsemester	1-6	
Moduldauer	1	
Turnus	Jedes Wintersemester	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Unbeschränkt	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesung	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel dieses Teilmoduls ist der Erwerb von Basiswissen zum deutschen Rechtssystem. Dabei stehen die Kenntnisse juristischer Grundbegriffe und Argumentationsfiguren im Vordergrund.	
Modulinhalt	Überblicke über Privatrecht, Bürgerliches Recht, Schuldrecht, Arbeitsrecht, Gesellschaftsrecht, Verfahrensrecht / Prozeßrecht, Öffentliches Recht, Strafrecht	
Prüfungsformen	Klausur	
Verwendbarkeit	---	
Teilnahmevoraussetzungen	---	
Modulverantwortlicher	Gerblinger	

Medienrecht

Modulkennziffer	Modultitel
SQ 114	Wahlpflichtmodul Schlüsselqualifikationen Teilmodul Informatik und Gesellschaft - Medienrecht
Leistungspunkte	3
Arbeitsaufwand (workload)	90
- Präsenzzeit	30
- Selbststudium	60
Art des Moduls (P, WP, W)	WP SQ
Fachsemester	1-6
Moduldauer	1
Turnus	Jedes Sommersemester
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Unbeschränkt
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesung
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel dieses Teilmoduls ist der Erwerb von Basiswissen zum deutschen Rechtssystem. Kenntnisse juristischer Grundbegriffe und Argumentationsfiguren werden vermittelt. Dabei stehen insbesondere die Bereiche Medien und EDV im Vordergrund.
Modulinhalt	EDV-Vertragsrecht (Hard- und Software), Mängelhaftung / Produkthaftung, Software - Vertrags- und Lizenzrecht, Rechtsschutz, Urheberrecht, Arbeitsrechtliche Fragestellungen: Persönliche Haftung von verantwortlichen Funktionsträgern eines Unternehmens. Steuerrecht, Verfahrensrecht, Open Source Software
Prüfungsformen	Klausur
Verwendbarkeit	---
Teilnahmevoraussetzungen	---

Modulverantwortlicher	Gerblinger
Literatur/Lernmaterialien	

Teilmodul Methoden und Kompetenzen

Zu diesem Teilmodul zählen Veranstaltungen aus dem übergeordneten Bereich Methoden und Kompetenzen. Unten sind einige Veranstaltungen beispielgebend aufgelistet, auf Antrag werden weitere Veranstaltungen anerkannt.

Modulkennziffer	Modultitel
SQ 120	Wahlpflichtmodul Schlüsselqualifikationen Teilmodul Methoden und Kompetenzen
Leistungspunkte	1 – 17
Arbeitsaufwand (workload)	30 – 510
- Präsenzzeit	
- Selbststudium	
Art des Moduls (P, WP, W)	WP SQ
Fachsemester	1 – 6
Moduldauer	2
Turnus	
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesungen, Seminare, Projekttag
Qualifikationsziele/Kompetenzen	In diesem Teilmodul stehen methodische Themen im Vordergrund. Hier gibt es zwei große Gruppen, nämlich zum einen die Arbeitsmethoden, zum zweiten die personale Interaktion. Beim Thema Methoden erwerben die Teilnehmenden Kompetenzen zum richtigen wissenschaftlichen Arbeiten im Allgemeinen, aber auch in speziellen Bereichen wie z.B. in eher abstrakten theoretischen Bereichen oder aber in der Anwendungsfeldern.

	Beim Thema personale Interaktion erwerben die Teilnehmenden eher soziale Kompetenzen, wie sie beim Leiten eines Tutoriums, eines Praktikums, oder auch bei der Mitarbeit in einer Arbeitsgruppe notwendig sind.
Modulinhalt	In dieses Teilmodul fallen sowohl Veranstaltungen zu Arbeitsmethoden wie Scientific Writing als auch zum Erwerb von Lehr- Kompetenzen wie die Tutorenwerkstatt. Für spezifische Veranstaltungen aus anderen Fachbereichen muss jeweils ein begründeter Antrag gestellt werden, der den Bezug der Veranstaltung zum Thema des Teilmoduls darlegt. Die unter angegebenen Veranstaltungen sind lediglich Beispiele und keineswegs ausschließend.
Prüfungsformen	
Verwendbarkeit	---
Teilnahmevoraussetzungen	---
Modulverantwortlicher	Schweizer
Literatur/Lernmaterialien	

Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens

Modulkennziffer	Modultitel
SQ 122	Wahlpflichtmodul Schlüsselqualifikationen Teilmodul Methoden und Kompetenzen - Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens
Leistungspunkte	4
Arbeitsaufwand (workload)	120
- Präsenzzeit	60
- Selbststudium	60
Art des Moduls (P, WP, W)	WP SQ
Fachsemester	ab 3
Moduldauer	1
Turnus	In der Regel jährlich im WS

Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Vorlesung: 35 Übungsgruppen: max. 20
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Beamer Übungen in Kleingruppen, Demonstration von Informationsquellen und Software in der Übung mit Beamer
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel ist die Kenntnis der einschlägigen Literatur- und Faktendatenbanken sowie des Bibliothekswesens in Deutschland und weltweit, und damit der Fähigkeit, Literatur selbständig suchen und verwalten zu können. Vermittelt werden ferner Grundkenntnisse zur Struktur wissenschaftlicher Veröffentlichungen, zu Lese- und Lerntechniken sowie Grundlagen der wissenschaftlichen Ethik und guter wissenschaftlicher Praxis.
Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Literaturdatenbanken: PubMed, DBLP, CiteSeer, Collection of Computer Science Bibliographies, Science Citation Index • Das Bibliothekswesen: Nationalbibliotheken, Bibliotheksverbünde, Bibliothekskataloge • Suche nach und Beschaffung von Literatur: Bücher, Zeitschriftenartikel, Patente, Dokumenten-lieferdienste • Literaturverwaltung: JabRef • Lern- und Lesetechniken: Struktur wissenschaftlicher Veröffentlichungen, rationelles und effizientes Lesen, Texte verstehen und visualisieren, 5-10-20 Methode, Mnemotechniken • Zeitorganisation: Eisenhower-Methode u.a. • Diskutieren und Gruppenarbeit • Grundlagen der wissenschaftlichen Ethik und guten wissenschaftlichen Praxis
Prüfungsformen	100% Übungen
Verwendbarkeit	---
Teilnahmevoraussetzungen	---

Modulverantwortlicher	
Literatur/Lernmaterialien	Stickel-Wolf/Wolf: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken Franck/Stary: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens

Seminar für Informatik-I-Tutoren

Modulkennziffer	Modultitel
SQ 123	Wahlpflichtmodul Schlüsselqualifikationen Teilmodul Methoden und Kompetenzen - Seminar für Informatik-I-Tutoren
Leistungspunkte	4
Arbeitsaufwand (workload)	120
- Präsenzzeit	90
- Selbststudium	30
Art des Moduls (P, WP, W)	WP SQ
Fachsemester	3 oder 5
Moduldauer	1
Turnus	Jedes Wintersemester
Unterrichtssprache	Deutsch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	20
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Seminar
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Ziel des Moduls ist neben der soliden Kenntnis der Informatik I und der Beherrschung der technischen Grundlagen für die Durchführung von Übungen und Präsenzübungen die Vermittlung grundlegender Kompetenzen im Bereich der Menschenführung, Teilnehmeraktivierung, Hilfestellung bei Problemen, didaktische Grundkompetenzen, Wissensvermittlung.

Modulinhalt	Betreuung von Übungen und Präsenzübungen in der Informatik I, Berichte über Erfolg und Misserfolg didaktischer Massnahmen, Beteiligung am Vorlesungsforum, Bewertung der Komplexität von Übungsaufgaben, Erarbeitung von Musterlösungen, Suche nach Plagiaten
Prüfungsformen	Wöchentliche Teambesprechungen, Abschlussbewertung
Verwendbarkeit	---
Teilnahmevoraussetzungen	Pflichtmodul Informatik I und Informatik II
Modulverantwortlicher	Klaeren
Literatur/Lernmaterialien	Klaeren, Sperber: Die Macht der Abstraktion, Teubner 2007

Tutorenwerkstatt

Modulkennziffer	Modultitel	
SQ 124	Wahlpflichtmodul Schlüsselqualifikationen	
	Teilmodul Methoden und Kompetenzen - Tutorenwerkstatt	
Leistungspunkte	1	
Arbeitsaufwand (workload)	30	
- Präsenzzeit	15	
- Selbststudium	15	
Art des Moduls (P, WP, W)	WP SQ	
Fachsemester	1-6	
Moduldauer	2 Kompakttage + Zusatztermin	
Turnus	Jedes Semester	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Übungen mit experimentellen Settings mit Feedback aufgrund von Videoaufzeichnungen, reflektierende Gruppendiskussionen	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten kommunikativen Fähigkeiten und Fertigkeiten werden eingeübt • Herstellen einer produktiven Lernumgebung (damit Inhalte 	

	und Wissen besser behalten und verarbeitet werden)
Modulinhalt	
Prüfungsformen	Die zwei Kompakttage des Trainings werden nicht bewertet. Jedoch das Referat, das für die zusätzliche Coaching-Sitzung (Zusatztermin) vereinbart wird.
Verwendbarkeit	---
Teilnahmevoraussetzungen	---
Modulverantwortlicher	Rupp

Teilmodul Proseminare Informatik

Modulkennziffer	Modultitel	
SQ 130	WP Schlüsselqualifikationen	
	Teilmodul Proseminar Informatik	
Leistungspunkte	4 oder 8 LP	
Arbeitsaufwand (workload)	120 (4 LP) bzw. 240 (8 LP)	
- Präsenzzeit	45 bzw. 90	
- Selbststudium	75 bzw. 150	
Art des Moduls (P, WP, W)	Wahlpflichtmodul Schlüsselqualifikationen	
Fachsemester	3. oder 4. Semester	
Moduldauer	1 – 2	
Turnus	jedes Semester	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Wechselnd	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Selbständige Literaturrecherche, Erarbeitung des Stoffes • Erstellen einer Präsentation, Besprechung mit Betreuer • Bewertung und Diskussion der Vorträge anderer Teilnehmer • Erstellen einer Ausarbeitung und Besprechung mit Betreuer 	
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Die Studierenden sollen einen begrenzten Sachverhalt aus schriftlichen Quellen verstehen, aufarbeiten und selbständig in Form eines Vortrags mit Diskussion präsentieren und in einer selbst erstellten Ausarbeitung zusammenfassen.	
Modulinhalt	<p>Die Themen sind wechselnd aus den verschiedenen Arbeitsgruppen. Eine Auswahl vorhandener Titel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proseminar Effiziente Algorithmen • Proseminar Datenbanken und Informationssysteme • Proseminar Grundlagen der Graphischen Datenverarbeitung 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Proseminar Rechnernetze und Internet • Proseminar Maschinelles Lernen • Proseminar Moderne evolutionäre Optimierungsverfahren • Proseminar Symbolisches Rechnen • Proseminar Technische Informatik
Prüfungsformen	Vortrag, Ausarbeitung und Beteiligung an den Diskussionen.
Verwendbarkeit	Keine
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Modulverantwortlicher	Studiendekan
Literatur/Lernmaterialien	Wechselnd

Beispielhafte Einzelbeschreibungen:

Proseminar Technische Informatik

Modulkennziffer	Modultitel	
SQ 131	WP Schlüsselqualifikationen	
	Proseminar Technische Informatik	
Leistungspunkte	4 LP	
Arbeitsaufwand (workload)	120	
- Präsenzzeit	45	
- Selbststudium	75	
Art des Moduls (P, WP, W)	Wahlpflichtmodul Schlüsselqualifikationen	
Fachsemester	4. Semester	
Moduldauer	1	
Turnus	jedes Semester	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	Wechselnd	
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Selbständige Literaturrecherche und Erarbeitung des Stoffes 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen einer Präsentation und Besprechung mit Betreuer • Bewertung und Diskussion der Vorträge anderer Teilnehmer • Erstellen einer Ausarbeitung und Besprechung mit Betreuer
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Die Studierenden sollen einen begrenzten Sachverhalt aus schriftlichen Quellen verstehen, aufarbeiten und selbständig in Form eines Vortrags mit Diskussion präsentieren und in einer selbst erstellten Ausarbeitung zusammenfassen.
Modulinhalt	Wechselnde Themen aus dem Umfeld der Technischen Informatik.
Prüfungsformen	Vortrag, Ausarbeitung und Beteiligung an den Diskussionen.
Verwendbarkeit	Keine
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Modulverantwortlicher	Rosenstiel
Literatur/Lernmaterialien	Wechselnd

Proseminar Enterprise Applications

Modulkennziffer	Modultitel WP Schlüsselqualifikationen Proseminar Enterprise Applications
Leistungspunkte	4
Arbeitsaufwand (workload)	120
- Präsenzzeit	30
- Selbststudium	90
Art des Moduls (P, WP, W)	WP
Fachsemester	5 ff
Moduldauer	1
Turnus	Unregelmässig

Unterrichtssprache	Deutsch/englisch
Gruppengröße/beschränkte Teilnehmerzahl	15
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Seminar
Qualifikationsziele/Kompetenzen	Verständnis des Konzepts von Enterprise Applications, Enterprise Resource Planning, sicherer Einsatz von Entwurfsmustern, Fähigkeit zur Teamarbeit, kompetente Beurteilung unterschiedlicher Architekturen
Modulinhalt	Konzepte, Werkzeuge, Architekturen zu Enterprise Applications, Design Patterns, Frameworks, Middleware, Sicherheitsfragen, Teamarbeit, Entwicklung einer beispielhaften Enterprise Application, Projektorganisation
Prüfungsformen	Vortrag (1/2), Ausarbeitung (1/4), Projektarbeit (1/4)
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit
Teilnahmevoraussetzungen	Vordiplom bzw. Zwischenprüfung (Bachelor)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Herbert Klaeren
Literatur/Lernmaterialien	Diverse, wird in der Veranstaltung bekanntgegeben

Pflichtmodul Bachelorarbeit (15 LP)

Modulkennziffer	Modultitel
BIOINF 599	Pflichtmodul Bachelorarbeit
Leistungspunkte	12 (Arbeit) + 3 (Vortrag)
Arbeitsaufwand (workload)	450
- Präsenzzeit	Ca. 50
- Selbststudium	Ca. 400
Art des Moduls (P, WP, W)	P
Fachsemester	6
Moduldauer	1
Turnus	Jedes Semester
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch
Lehrformen/Art der Lehrveranstaltungen	Anleitung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten, Verfassen einer Schrift, sowie Halten eines wiss. Vortrags
Qualifikationsziele/Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit der Einarbeitung in ein einfaches Forschungsthema, Literatursuche • Selbstständige Konzeption und Durchführung einer wissenschaftlichen Arbeit • Anfertigen einer schriftlichen wissenschaftlichen Arbeit
Modulinhalt	In der Bachelorarbeit wird ein einfaches Forschungsthema bearbeitet. Das Thema der Bachelorarbeit sollte in der Regel aus den Bereichen der Bioinformatik, Informatik oder einem gewählten Anwendungsschwerpunkt stammen. Es wird in der Regel von einem Professor, Hochschul- oder Privatdozenten des WSI ausgegeben und betreut.
Prüfungsformen	Bewertung der Bachelorarbeit, Bewertung des Vortrags
Teilnahmevoraussetzungen	Mindestens die Erbringung der Prüfungsleistungen aus den Modulen der ersten vier Semester
Modulverantwortlicher	Studiendekan Lange