



seit 1558

Friedrich-Schiller-Universität Jena

Modulkatalog Bachelor of Science 221 Bioinformatik PO-Version 2014

Inhaltsverzeichnis

	Erläuterung zum Modulkatalog	4
FMI-BI0001	3D-Strukturen biologischer Makromoleküle	5
FMI-BI0002	Algorithmische Phylogenetik	7
FMI-BI0003	Einführung in die Bioinformatik I	9
FMI-BI0004	Einführung in die Bioinformatik II	11
FMI-BI0005	Grundlagen der Systembiologie	12
FMI-BI0006	Mathematische Biologie I	13
FMI-BI0007	Projekt Data Mining und Sequenzanalyse	14
FMI-BI0008	Algorithmische Massenspektrometrie	15
FMI-BI0009	Sequenzanalyse	17
FMI-BI0011	Bioinformatische Methoden in der Genomforschung	19
FMI-BI0012	Analyse der Genexpression	21
FMI-BI0013	Beruf und Karriere für Bioinformatiker	23
FMI-BI0016	Elektronische Fachinformationen für Bioinformatiker	25
FMI-BI0025	Evolutionäre Algorithmen	26
FMI-BI0026	Einführung in die Genetik	28
FMI-BI0027	Biochemie	30
FMI-BI0028	Grundlagen biomolekularer Strukturen	31
FMI-BI0029	Genregulation und Entwicklung I	32
FMI-BI0030	Molekulare Evolution	34
FMI-BI0031	Molekularbiologisches Praktikum	35
FMI-BI0032	Genregulation und Entwicklung II	37
FMI-BI0033	Zelluläre Sensorik	39
FMI-BI0034	Molekulare Medizin	40
FMI-BI0035	Allgemeine Ökologie	41
FMI-BI0036	Phylogenie eukaryontischer Mikroorganismen	42
FMI-BI0037	Molekulargenetik	43
FMI-BI0038	Molekulare Zellbiologie	44
FMI-BI0039	Molekulare Mechanismen biologischer Uhren	46

FMI-BI0040	Organismische Biologie	47
FMI-BI0042	Grundlagen der Zellbiologie	48
FMI-BI0043	Methoden der Hochdurchsatzsequenzierung -theoretischer Teil	49
FMI-BI0046	RNA Bioinformatik (theoretischer Teil)	51
FMI-BI0047	RNA Bioinformatik Praktikum	53
FMI-BI0048	Skriptsprachen und Anwendungen (ASQ)	55
FMI-BI0049	Methoden der Hochdurchsatzsequenzierung - Praktikum	57
FMI-BI0053	Bildbasierte Systembiologie	59
FMI-BI0054	Viren Bioinformatik	60
FMI-BI0055	Proseminar Bioinformatik LS Böcker	62
FMI-BI0056	Proseminar Bioinformatik LS Schuster	63
FMI-BI0057	LaTeX Grundlagen für Naturwissenschaftler und Informatiker	64
FMI-BI0058	Skriptsprachen in der Bioinformatik (ASQ)	66
FMI-BI0059	Grundlegende bioinformatische Anwendungen	68
FMI-IN0001	Algorithmen und Datenstrukturen	70
FMI-IN0002	Grundlagen der Algorithmik	72
FMI-IN0006	Berechenbarkeit und Komplexität	74
FMI-IN0008	Datenbanksysteme I	76
FMI-IN0013	Diskrete Strukturen I	78
FMI-IN0021	Grundlagen der Informations- und Softwaresysteme	79
FMI-IN0026	Informatik und Gesellschaft (ASQ)	81
FMI-IN0027	Ingenieurmäßige Softwareentwicklung	82
FMI-IN0032	Literaturarbeit und Präsentation (ASQ)	84
FMI-IN0036	Mustererkennung	85
FMI-IN0042	Praktische Programmierübung	87
FMI-IN0045	Projektmanagement (ASQ)	89
FMI-IN0046	Rechnersehen I	91
FMI-IN0047	Rechnerstrukturen	93
FMI-IN0052	Softwaretechnik Spezialisierung I	95
FMI-IN0058	Verteilte Systeme Spezialisierung I	97
FMI-IN0086	Werkzeuge der Mustererkennung und des Maschinellen Lernens	99
FMI-IN0097	Algorithmische Graphtheorie	101
FMI-IN0200	Objektorientierte Programmierung mit C++ (ASQ)	103
FMI-IN0201	Datenstrukturen und Algorithmen mit D (ASQ)	105
FMI-IN0202	Elementarmathematik mit Python (ASQ)	107
FMI-IN0203	Algorithmen-Training für Programmierwettbewerbe (ASQ)	108
FMI-IN0206	Begleitseminar zu einer Veranstaltung der Informatik (ASQ)	110
FMI-IN0208	Netzwerkanalyse mit R (ASQ)	111
FMI-IN0209	Funktionale und objektorientierte Programmierung in R (ASQ)	113
FMI-IN0210	Interkulturelle Zusammenarbeit (ASQ)	115

FMI-IN1009	Strukturiertes Programmieren - 9 LP	116
FMI-IN1011	Geschichte der Informatik (ASQ)	118
FMI-MA0007	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie	120
FMI-MA0017	Grundlagen der Analysis	121
FMI-MA0022	Lineare Algebra	122
FMI-MA0029	Numerische Mathematik - 6 LP	123
FMI-MA0901	Zahlengedühl und Strukturgedühl - 3 LP	124
FMI-MA0902	Zahlengedühl und Strukturgedühl - 6LP	125
FMI-MA0904	Wirtschaftskompetenz A (ASQ)	126
FMI-MA0905	Wirtschaftskompetenz B (ASQ)	128
FMI-SPR001	Allgemeiner Sprachkurs BSc - 3 LP	130
FMI-SPR002	Allgemeiner Sprachkurs BSc - 5 LP	132
FMI-IN0901	Bachelorarbeit	134
	Abkürzungen	136

Hinweis : Prüfungstermine, Prüfungen sowie die den Prüfungen zugeordneten Lehrveranstaltungen (Prüfungsvoraussetzungen) werden in dieser PDF-Version des Modulkatalogs nicht mit ausgegeben. Informieren Sie sich hierzu im Modulkatalog im Friedolin. Prüfungstermine, Prüfungen sowie die den Prüfungen zugeordneten Lehrveranstaltungen können nach der Auswahl von Abschluss, Studiengang bzw. -fach und Modul unter der Funktion "Alle Modulbeschreibungen ansehen" von jedem, erfolgreich angemeldeten, Nutzer in Friedolin eingesehen werden. Unmittelbar eingearbeitete Änderungen werden dort zeitnah dargestellt. An der FSU Jena immatrikulierte Studenten der betreffenden Abschlüsse können eine, auf den jeweiligen Studiengang bezogene, Ansicht der Modulbeschreibungen unter der Funktion "Meine Modulbeschreibungen" einsehen.

Erläuterung zum Modulkatalog

B.Sc. Bioinformatik:

Die Übersicht der Zuordnung der Module zu den einzelnen Bereichen

- Pflicht- und Wahlpflichtmodule Bioinformatik
- Pflicht- und Wahlpflichtmodule Informatik
- Pflicht- und Wahlpflichtmodule Biologie (spezieller Anwendungsbereich)
- Pflichtmodule mathematische und naturwissenschaftlich-technische Grundlagen
- Module fachübergreifende Grundlagen und überfachliche Schlüsselkompetenzen (ASQ)

entnehmen Sie bitte den Angaben auf der Studium-Homepage der Fakultät für Mathematik und Informatik.

Modul FMI-BI0001 3D-Strukturen biologischer Makromoleküle	
Modulcode	FMI-BI0001
Modultitel (deutsch)	3D-Strukturen biologischer Makromoleküle
Modultitel (englisch)	3D Structures of Biological Makromolecules
Modul-Verantwortliche/r	Stefan Schuster
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-BI0027 (Biochemie) FMI-BI0028 (Grundlagen molekularer Strukturen), o.ä.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik (Wahlpflichtbereich 1) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Bereich Bioinformatik) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Computational Science - Anwendungen: Bereich Bioinformatik und Neurowissenschaften
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Struktur und Eigenschaften der proteinogenen Aminosäuren, Sekundär-, Supersekundär- und Tertiärstrukturen von Proteinen, Arten der Bindungen in biologischen Makromolekülen, Modelle der Proteinfaltung, thermodynamische Eigenschaften von Proteinen, innere Koordinaten, Proteinstruktur-vorhersage, Nukleinsäurestrukturen, Wirkstoff-Forschung und -Design.
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über die Bausteine von biologischen Makromolekülen und die Raumstrukturen von Proteinen und Nukleinsäuren • Verständnis der Bindungseigenschaften von Wirkstoffen • Kenntnis einiger erfolgreicher Anwendungen der Strukturvorhersage in der Molekularbiologie und Wirkstoffforschung • Beherrschen der wichtigsten computergestützten Methoden der Strukturvorhersage • Fähigkeit, diese Methoden in der Forschung in Hochschulen, außeruniversitären Instituten und der Industrie anwenden zu können
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben oder Abschlusskolloquium
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung

Zusätzliche Informationen zum Modul	
Empfohlene Literatur	T. Schlick: Molecular Modeling and Simulation, Springer 2002. M. Daune: Molecular Biophysics, Oxford University Press 2006. A. Tramontano: Protein Structure Prediction. Wiley-VCH 2006.

Modul FMI-BI0002 Algorithmische Phylogenetik	
Modulcode	FMI-BI0002
Modultitel (deutsch)	Algorithmische Phylogenetik
Modultitel (englisch)	Algorithmic Phylogenetics
Modul-Verantwortliche/r	Sebastian Böcker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 1) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Bereich Bioinformatik) für den M.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	alle 2 Jahre (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Studierenden sollen aktuelle Methoden der algorithmischen Phylogenetik kennen lernen: merkmalsbasierte Methoden (beispielsweise Perfekte Phylogenie, Maximum Parsimony Problem), distanzbasierte Methoden (beispielsweise Metriken, Neighbor Joining, Splittrees) sowie statistische Methoden (beispielsweise Sequenzevolution, Markov-Ketten und -Prozesse, Score-Matrizen, Maximum Likelihood). Schließlich sollen Verfahren vorgestellt werden, die phylogenetische Bäume als Eingabe verarbeiten (beispielsweise Supertree-Verfahren).
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Verständnis von Techniken der Graphentheorie, Informatik und Stochastik, die bei der Rekonstruktion von phylogenetischen Stammbäumen benötigt werden • Abstraktionsvermögen und Modellierungsfähigkeit für die Evolution und Sequenzevolution • Modellierung von evolutionären Prozessen durch mathematische Optimierungsfunktionen • Umgang mit grundsätzlich unvollständigen Daten: molekularbiologische Daten liegen nur für heute lebende Spezies vor • Kompetenz bei der Interpretation von Programmresultaten, insbesondere mit widersprüchlichen Resultaten für identische Eingaben
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben oder Abschlusskolloquium
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung

Zusätzliche Informationen zum Modul	Empfohlene Vorkenntnisse für das Modul: FMI-BI0003 (Einführung in die Bioinformatik I) FMI-BI0004 (Einführung in die Bioinformatik II) FMI-BI0026 (Einführung in die Genetik)
Empfohlene Literatur	Vingron et al., Algorithms for Phylogenetic Reconstruction, Skript Salemi und Vandamme, The Phylogenetic Handbook: A Practical Approach to DNA and Protein Phylogeny, 2003 Rahmann, Spezielle Methoden und Anwendungen der Statistik in der Bioinformatik, 2003

Modul FMI-BI0003 Einführung in die Bioinformatik I	
Modulcode	FMI-BI0003
Modultitel (deutsch)	Einführung in die Bioinformatik I
Modultitel (englisch)	Introduction to Bioinformatics I
Modul-Verantwortliche/r	Sebastian Böcker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4V + 4Ü + 2 Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	12 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	360 h
- Präsenzstunden	150 h
- Selbststudium	210 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Konzipiert als 2-semesteriger Kurs zur Einführung in die theoretischen und informatischen Aspekte der Bioinformatik: Was ist ein Algorithmus?, Exakte Textsuche, Fundamentale Vorverarbeitung, Komplexität von Algorithmen, Knuth-Morris-Pratt Algorithmus, Boyer-Moore Algorithmus, paarweises Alignment mit Kosten und mit Ähnlichkeiten, dynamische Programmierung, multiples Alignment, Dijkstras Algorithmus, progressives Alignment, Suffixbäume und Anwendungen, Stammbaumrekonstruktion, Fitchs Algorithmus, Neighbor Joining, Wahrscheinlichkeitsrechnung in der Bioinformatik, Markov-Ketten
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Verständnis von Basistechniken der Bioinformatik, beispielsweise Dynamischer Programmierung • Abstraktionsvermögen und Modellierungsfähigkeit • Algorithmen und Lösungsstrategien verstehen und anwenden können • Umgang mit „fehlerbehafteten“ Daten • informatische und stochastische Methoden auf bioinformatische Probleme anwenden können • Transferkompetenz für die Modellierung und Lösung von aktuellen Problemen der Bioinformatik gewinnen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben in jedem Semester oder Abschlusskolloquium
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung (nach dem 2. Semester)

Empfohlene Literatur

R. Durbin et al., Biological sequence analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids, 1998

D. Gusfield, Algorithms on Strings, Trees, and Sequences, 1997 (Kapitel 1, 2, 5, 7, 10, 11, 17)

Modul FMI-BI0004 Einführung in die Bioinformatik II	
Modulcode	FMI-BI0004
Modultitel (deutsch)	Einführung in die Bioinformatik II
Modultitel (englisch)	Introduction to Bioinformatics II
Modul-Verantwortliche/r	Stefan Schuster
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 90 h 180 h
Inhalte	Konzipiert als 2-semesteriger Kurs zur Einführung in die biologischen und angewandten Aspekte der Bioinformatik: Einige molekularbiologische Grundlagen, Online-Datenbanken, Sequenzanalyse (Abstandsmaße, Punkte-Matrizen, lokales, globales und multiples Alignment, Substitutionsmatrizen, Gensuche), Modellierung metabolischer Netzwerke, informationstheoretische Methoden, Proteinstruktur und -vorhersage, RNA-Struktur
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis der wichtigsten molekularbiologischen Grundlagen, die für die Bioinformatik relevant sind - Wissen über die wichtigsten molekularbiologischen online-Datenbanken und theoretisches Verständnis ihrer Benutzung - solides Verständnis und Beherrschen der wichtigsten Methoden des Sequenz-Alignments (paarweise und multipel, lokal und global) - Beherrschen der grundlegenden enzymkinetischen Gleichungen und der Basismethoden der Computersimulation metabolischer Netzwerke - Kenntnis der Grundlagen der Informationstheorie - Grundlegende Kenntnis der Raumstrukturen von Proteinen - Fähigkeit, das erlernte Wissen in späteren speziellen Modulen richtig einzuordnen und anzuwenden
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben in jedem Semester oder Abschlusskolloquium
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung

Modul FMI-BI0005 Grundlagen der Systembiologie	
Modulcode	FMI-BI0005
Modultitel (deutsch)	Grundlagen der Systembiologie
Modultitel (englisch)	Fundamentals of Systems Biology
Modul-Verantwortliche/r	Peter Dittrich
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Bioinformatik) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Bioinformatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Anwendung Bioinformatik und Neurowissenschaften) für den M.Sc Computational Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul vermittelt die Grundlagen der Systembiologie, diese umfassen: Grundlagen der Systemtheorie (System, Modell, Zustand, Signal, Trajektorie, etc.), Modellierung und Simulation biochemischer Netzwerke (kontinuierliche, diskrete und stochastische Verfahren), Werkzeuge der Systembiologie (Simulationsumgebungen, Techniken zur Modellrepräsentation). Modellierung konkreter Netzwerke (beispielsweise Metabolismus, Signaltransduktion und Genregulation). Modellanpassung („Parameterfitting“) und Modellvalidierung. Fortgeschrittene Techniken (beispielsweise, automatische Netzwerkrekonstruktion, agentenorientierte Simulation, prozessorientierte Simulation, qualitative Simulation).
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung der Fähigkeit biologische Systeme mit Hilfe von Modellierung, Simulation und mathematischer Analyse studieren zu können.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben oder Abschlusskolloquium
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Empfohlene Vorkenntnisse für das Modul: FMI-BI0006 (Mathematische Biologie I)

Modul FMI-BI0006 Mathematische Biologie I	
Modulcode	FMI-BI0006
Modultitel (deutsch)	Mathematische Biologie I
Modultitel (englisch)	Mathematical Biology I
Modul-Verantwortliche/r	Gottfried Jetschke
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 1) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Bereich Bioinformatik) für den M.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundansätze für die mathematische Modellierung nichtlinearer dynamischer Systeme. • Nichtlineare Differentialgleichungen, nichtlineare zeitdiskrete Systeme. • Stabilitätsanalyse von Fixpunkten, Existenz von stabilen Grenzzyklen, topologische Typen von Attraktoren, chaotische Systeme. • Beispiele aus der Biochemie, Populationsökologie und Neurobiologie. • Selbstorganisation in Nichtgleichgewichtssystemen. • Räumliche Musterbildung
Lern- und Qualifikationsziele	Verständnis von grundlegenden Methoden der mathematischen Modellierung nichtlinearer dynamischer Systeme in der Biologie, Befähigung zur Anwendung solcher Verfahren zur Lösung von Problemen mittels analytischer Methoden sowie Computersimulation.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben oder Abschlusskolloquium
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung zur Vorlesung oder Klausur
Empfohlene Literatur	JETSCHKE, G.: Mathematik der Selbstorganisation, Harri Deutsch, 2008. STROGATZ, St.: Nonlinear Dynamics and Chaos. Perseus 2001. MURRAY, J.: Mathematical Biology I. Springer 2002. EDELSTEIN-KESHET, L.: Mathematical Models in Biology, McGraw-Hill 1988.

Modul FMI-BI0007 Projekt Data Mining und Sequenzanalyse	
Modulcode	FMI-BI0007
Modultitel (deutsch)	Projekt Data Mining und Sequenzanalyse
Modultitel (englisch)	Project Data Mining and Sequence Analysis
Modul-Verantwortliche/r	Sebastian Böcker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	FMI-BI0003 Einführung in die Bioinformatik I FMI-BI0004 Einführung in die Bioinformatik II
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0042 Praktische Programmierübung
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V + 2Projekt
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	270 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	180 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Es werden grundlegende Verfahren der Bioinformatik von den Studierenden in Kleingruppen implementiert und evaluiert: exakte Stringsuche, globales und lokales Alignment, agglomeratives Clustern
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Praktisches Verständnis von Basistechniken der Bioinformatik • Umgang mit Problemen in der praktischen Anwendung auf molekularbiologische Daten • Kenntnisse über und Umgang mit Entwicklungswerkzeugen • Projektorganisation, Verwaltung von Ressourcen und Zeitmanagement • Kommunikationsbereitschaft, Kommunikationsfähigkeit, Teamfähigkeit • Schriftliche Präsentation der Ergebnisse
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreiche Bearbeitung der im Projekt zu realisierenden Programmieraufgaben in kleineren Gruppen, Protokolle. Die Prüfung kann nur durch Wiederholung des ganzen Moduls wiederholt werden.

Modul FMI-BI0008 Algorithmische Massenspektrometrie	
Modulcode	FMI-BI0008
Modultitel (deutsch)	Algorithmische Massenspektrometrie
Modultitel (englisch)	Computational mass spectrometry
Modul-Verantwortliche/r	Sebastian Böcker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-BI0003 (Einführung in die Bioinformatik I) FMI-BI0004 (Einführung in die Bioinformatik II)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 1) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Bioinformatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (ALG) für den M.Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V + 2Ü + 1 Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 75 h 105 h
Inhalte	Massenspektrometrie (MS) ist die Standard-Analysetechnik, um Proteine und Metaboliten zu identifizieren und zu quantifizieren. Hier sollen mathematische und informatische Modelle und Methoden vorgestellt werden, die eine automatische Analyse dieser Daten ermöglichen: Einführung in die MS, MS in der Proteomik, Tandem MS und de novo Sequenzierung von Proteinen, Kombinatorik gewichteter Strings, Metaboliten-MS, gebräuchliche Analyse-Software, alignieren von Massenspektren, Fragmentwahrscheinlichkeiten, Datenbanksuche mit Sequenzierfehlern, Schrotschuss-Proteomik
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Verständnis von Techniken der Kombinatorik, Informatik und Stochastik, die bei der Auswertung von MS-Daten benötigt werden • Abstraktionsvermögen und Modellierungsfähigkeit für Probleme der MS und die zugrunde liegende biologische Fragestellung • Umgang mit Messfehlern (falsch positive und falsch negative Peaks, Massenungenauigkeiten) • Umgang mit fehlerhaften Ergebnissen, Korrekturmöglichkeiten • gebräuchliche Software für die Analyse von MS-Daten kennen und Benutzen können • Transferkompetenz für die informatische Analyse von Messdaten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Reinert et al., Algorithmische Bioinformatik, Kapitel 13, 2004 Eidhammer et al., Computational Methods for Mass Spectrometry Proteomics, 2007

Modul FMI-BI0009 Sequenzanalyse	
Modulcode	FMI-BI0009
Modultitel (deutsch)	Sequenzanalyse
Modultitel (englisch)	Sequence Analysis
Modul-Verantwortliche/r	Sebastian Böcker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse im Umfang der Module FMI-BI0003 Einführung in die Bioinformatik I FMI-BI0004 Einführung in die Bioinformatik II
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 1) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Bioinformatik) für den M.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3V + 1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	klassische Methoden und Ergebnisse im Bereich der Sequenzanalyse, insbesondere des approximativen Sequenzvergleichs: <ul style="list-style-type: none"> • beispielsweise Metriken auf Sequenzen, • paarweises Alignment, • Index-basiertes Alignment, • Signifikanz und BLAST-Statistik, • multiples Alignment, • parametrisches Alignment, • exakte Textsuche und Pattern Matching, • Suffixbaum-Konstruktion nach Ukkonen
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis von Techniken der Informatik, Stochastik und Graphentheorie, die bei der Sequenzanalyse benötigt werden • stochastische Methoden der Sequenzevolution auf Optimierungsprobleme des Sequenzalignments anwenden zu können • aktuelle Programme für das multiple Sequenzalignment anwenden und bewerten zu können • Kompetenz, aktuelle und fortgeschrittene informatische Verfahren auf biologische Probleme über Sequenzen anzuwenden
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben oder Abschlusskolloquium

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung
Empfohlene Literatur	R. Durbin et al., Biological sequence analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids, 1998 Stoye, Biological Sequence Alignment in Theory and Practice, 2006 Gusfield, Algorithms on Strings, Trees and Sequences, 1997 Rahmann, Spezielle Methoden und Anwendungen der Statistik in der Bioinformatik, 2003

Modul FMI-BI0011 Bioinformatische Methoden in der Genomforschung	
Modulcode	FMI-BI0011
Modultitel (deutsch)	Bioinformatische Methoden in der Genomforschung
Modultitel (englisch)	Computational Genomics
Modul-Verantwortliche/r	Sebastian Böcker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-BI0003 (Einführung in die Bioinformatik I) FMI-BI0004 (Einführung in die Bioinformatik II)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 1) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Bioinformatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (ALG) für den M.Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	alle 2 Jahre (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V + 2Ü + 1 Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 75 h 105 h
Inhalte	In diesem Modul werden verschiedene bioinformatische Techniken in der Genomforschung behandelt, beispielsweise: Algorithmen zur Genomkartierung, Methoden der vergleichenden Genomik (Sorting by Reversals, Gencluster), informatische Methoden beim Design und der Analyse von DNA-Microarrays (Deposition-Sequenz, Platzierung der Proben, Clustering, Visualisierung), etc.
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Verständnis von ausgesuchten Techniken der Informatik, die in verschiedenen Gebieten der modernen Genomanalyse Anwendung finden • Abstraktionsvermögen und Modellierungsfähigkeit für mehrere sehr unterschiedliche Probleme der Biologie • Fähigkeit, bioinformatische Methoden in einen „historischen Kontext“ innerhalb der Biologie und Biotechnologie zu setzen, bedingt durch den sehr schnellen Wechsel von Aufgaben und Fragestellungen in diesem Bereich • Transferkompetenz für die informatische Bearbeitung von sehr heterogenen biologischen Problemen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben oder Abschluss-Kolloquium

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche oder schriftliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Gascuel, Mathematics of Evolution and Phylogeny, 2005 Durbin et al., Biological Sequence Analysis, Kapitel 9+10, 1999

Modul FMI-BI0012 Analyse der Genexpression	
Modulcode	FMI-BI0012
Modultitel (deutsch)	Analyse der Genexpression
Modultitel (englisch)	Gene Expression Analysis
Modul-Verantwortliche/r	Manja Marz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-BI0003 (Einführung in die Bioinformatik I) FMI-BI0004 (Einführung in die Bioinformatik II) FMI-BI0026 Einführung in die Genetik FMI-BI0048 Skriptsprachen und ihre Anwendungen
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Bereich Bioinformatik) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Bereich Bioinformatik) für den M.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2VP
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über Technologien zur Genexpressionsanalyse • Laborbesuche um Geräte kennen zu lernen, Methoden zur Datenvorbehandlung (Messfehlermodelle und Normalisierung) für Microarrays und RNASequenzierung • Praktische Anwendung Datenvorbehandlung (Praktika am Rechner), Differentielle Genexpression • Erkenntnisgewinn aus differentieller Expression, unüberwachtes Lernen (Clusteranalyse) • Rekonstruktion genregulatorischer Netzwerke • Datenbanken für die Genexpressionsanalyse • ethische und rechtliche Fragen
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Grundverständnis der Technologien für Genexpressionsanalyse • Fähigkeit Datenvorbehandlung für Microarrays und RNASequenzierung selbstständig durchzuführen, • Fähigkeit zur kritischen Interpretation von Zwischen- und Endergebnissen • Einblick in Methoden der Wissensextraktion aus Messdaten, • Einblick in Shell und R Programmierung
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Helen Causton, Alvis Brazma, John Quackenbush; Microarray Gene Expression Data Analysis: A Beginner's Guide; 2003, Blackwell

Modul FMI-BI0013 Beruf und Karriere für Bioinformatiker	
Modulcode	FMI-BI0013
Modultitel (deutsch)	Beruf und Karriere für Bioinformatiker
Modultitel (englisch)	Job and career for Bioinformaticians
Modul-Verantwortliche/r	Sebastian Böcker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	B.Sc. Bioinformatik FMI-BI0003 Einführung in die Bioinformatik I FMI-BI0004 Einführung in die Bioinformatik II M.Sc. Bioinformatik keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ASQ) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (ASQ) für den M.Sc. Bioinformatik, sofern noch nicht im Bachelor belegt
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	1S
Leistungspunkte (ECTS credits)	1 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	30 h
- Präsenzstunden	15 h
- Selbststudium	15 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Studierenden sollen auf den Übergang vom Studium zur Arbeit in Wirtschaft und Industrie vorbereitet werden. Dazu gehören: die Suche nach Jobangeboten in Zeitschriften und Jobportalen, die kritische Bewertung eines Jobangebots hinsichtlich erwünschter vs. vorhandener Qualifikationen, das Verfassen eines Anschreibens und eines Lebenslaufs, Ablauf eines Vorstellungsgesprächs, sowie Karriereziele der Studierenden. Insbesondere sollen Referenten aus der freien Wirtschaft gewonnen werden, die im Bereich Bioinformatik arbeiten, um den Studierenden einen Eindruck von ihrer Arbeit und erwünschten Bewerberprofilen zu vermitteln.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen befähigt werden, für sie passende Jobangebote zu finden und sich darauf qualifiziert zu bewerben.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, schriftliche Ausarbeitung
Empfohlene Literatur	Mell, Spielregeln für Beruf und Karriere, 2005

Modul FMI-BI0016 Elektronische Fachinformationen für Bioinformatiker	
Modulcode	FMI-BI0016
Modultitel (deutsch)	Elektronische Fachinformationen für Bioinformatiker
Modultitel (englisch)	Electronic Professional Information for Bioinformaticians
Modul-Verantwortliche/r	Ina Weiß
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik (ASQ) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (ASQ)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Übungen zu ausgewählten fachspezifischen bibliographischen Datenbanken (z.B. Chemical Abstracts und Medline im SciFinder, Web of Science) • Fachinformationen im Internet • Vermittlung von Recherchestrategien • Möglichkeiten zur Biosequenzsuche bei verschiedenen Anbietern
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung von Kenntnissen zu fachspezifischen Literatur- und Faktendatenbanken. Effizienter Umgang mit Datenbanken im Intranet / Internet (einschließlich Patentdatenbanken).
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Teilnahme an allen Übungen und Lösung von Übungsaufgaben in Form einer kurzen Abschlussübung

Modul FMI-BI0025 Evolutionäre Algorithmen	
Modulcode	FMI-BI0025
Modultitel (deutsch)	Evolutionäre Algorithmen
Modultitel (englisch)	Evolutionary Algorithms
Modul-Verantwortliche/r	Peter Dittrich
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik (Bereich Informatik (A1 WP2)) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Bioinformatik (Spezialbereich bioinformatisch relevante Informatik) Wahlpflichtmodul (INT) für den M.Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung (Optimierung / Motivation, Evolutionsprinzip, Übersicht und Historisches) - Evolutionsstrategie (Basisverfahren, Schrittweitanpassung, Theorie, Meta- Evolutionsstrategie) - Genetische Algorithmen (Experimentieren, Basisverfahren, Theorie, klassifizierende Systeme) - Genetische Programmierung (Basisverfahren, Repräsentationen, Introns) - Multikriterielle Optimierung (aggregierende Verfahren, Pareto-Optimalität, multikriterielle evolutionäre Algorithmen, Diversitätserhaltung) - Ausgewählte fortgeschrittene Themen (bspw. dynamische Zielfunktion)
Lern- und Qualifikationsziele	Evolutionäre Algorithmen als universelles Problemlösewerkzeug in ihrer grundlegenden Funktionsweise zu verstehen und sie praktisch einsetzen zu können.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Übungsaufgaben (mindestens 80% der Übungszettel und 50% der Punkte)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche oder schriftliche Prüfung

Zusätzliche Informationen zum Modul	
-------------------------------------	--

Empfohlene Literatur	Karsten Weicker, Evolutionäre Algorithmen, Vieweg+Teubner, 2007 G.B. Fogel and D.W. Corne (Hrsg.), Evolutionary Computation in Bioinformatics, Morgan Kaufmann, 2003
----------------------	--

Modul FMI-BI0026 Einführung in die Genetik	
Modulcode	FMI-BI0026
Modultitel (deutsch)	Einführung in die Genetik
Modultitel (englisch)	Introduction to Genetics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Günter Theißen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3V
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Genetik ist eine wesentliche Grundlage aller Lebenswissenschaften. In der Vorlesung wird eine Einführung in die wichtigsten Aspekte der Molekular-, Kreuzungs- und Zytogenetik gegeben. Ausgehend von der Struktur von DNA, Genen, Chromosomen und Genomen wird die Expression des genetischen Materials über RNA (Transkription) und Protein (Translation) bis hin zur phänotypischen Merkmalsausprägung dargestellt. Danach wird die Weitergabe und Rekombination der genetischen Information (Replikation, Mitose, Meiose) sowie deren Auswirkungen auf die Vererbung einfacher Merkmale erläutert. Sich anschließende Themen sind die Grundlagen der Gentechnik sowie die Mutation und Reparatur von DNA.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen mit den wichtigsten Fragestellungen, Methoden, Begriffen und Erkenntnissen der Genetik vertraut gemacht werden. Sie sollen lernen, wie man biologische Problemstellungen mittels genetischer Methoden effektiv bearbeiten kann. Kenntnisse über Regulation der Genexpression in Pro- und Eukaryonten werden vermittelt. Darüber hinaus soll den Studierenden eine solide Grundlage genetischer und evolutionsbiologischer Terminologie und Erkenntnisse für die kompetente Teilnahme an Diskussionen von gesellschaftlicher Relevanz, wie z.B. „Klonen beim Menschen“, „Grüne Gentechnik“ und „Genetischer Fingerabdruck“ vermittelt werden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung
---	--

Modul FMI-BI0027 Biochemie	
Modulcode	FMI-BI0027
Modultitel (deutsch)	Biochemie
Modultitel (englisch)	Biochemistry
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Thorsten Heinzel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Grundlagen der Biochemie: Struktur und Funktion von Peptiden, Proteinen, Nucleinsäuren, Lipiden und Kohlenhydraten; Proteinbiosynthese; Enzymologie; Metabolismus; Speicherung und Ausprägung genetischer Information, Signalübertragung.
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung eines umfassenden Überblicks über die Grundlagen der Biochemie einschließlich Strukturtypen, Biosynthesen und Eigenschaften von Kohlehydraten, Lipiden, Proteinen und Nucleinsäuren. Vermittlung der Grundlagen von Proteinstruktur und Struktur-Funktionsbeziehungen von Proteinen an Hand ausgewählter Systeme.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben oder Abschlusskolloquium
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung
Empfohlene Literatur	Müller-Esterl, W.: Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag, 2004.

Modul FMI-BI0028 Grundlagen biomolekularer Strukturen	
Modulcode	FMI-BI0028
Modultitel (deutsch)	Grundlagen biomolekularer Strukturen
Modultitel (englisch)	Introduction to biomolecular structures
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Matthias Görlach
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Experimentelle Grundlagen der Strukturbestimmung, strukturelle Hierarchie in Proteinen (Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur), Eigenschaften der biogenen Aminosäuren, Peptidbindung, Architektur des Proteinerückgrates, Wasserstoffbrücken, Sekundärstrukturelemente (Helices, beta-Stränge, „turns/loops“), Sekundär-Struktur-„Propensity“, Proteinfaltung, Faltungsmotive (z.B. Helixbündel, TIM-Barrel, beta-Fass, Greek-Key etc), hydrophobes „core“, lösliche versus membranständige Proteine, Fibrillen, Aggregate, Struktur-Funktionsbeziehung/Katalyse in löslichen Proteinen (Proteasen) und in Membranproteinen des Energiehaushaltes (Photosynthese, Atmungskette, ATPase, dabei auch Rolle von Metallen in Proteinen), Grundlage der S
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung der Grundlagen der Proteinstruktur sowie von Struktur-Funktionsbeziehungen in Proteinen an Hand ausgewählter Systeme.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung
Empfohlene Literatur	Branden, C. / Tooze, J.: Introduction to Protein Structure, Garland Publishing, 1999. Creighton, T. E.: Proteins: Structures and Molecular Principles, Freeman, 1993.

Modul FMI-BI0029 Genregulation und Entwicklung I	
Modulcode	FMI-BI0029
Modultitel (deutsch)	Genregulation und Entwicklung I
Modultitel (englisch)	Gene regulation and Development I
Modul-Verantwortliche/r	PD Dr. Jörg Müller
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	In dieser Vorlesung werden generelle Prinzipien der Regulation der Genexpression in pro- und eukaryontischen Organismen vorgestellt. Beginnend bei der Chromatin- und Promotorstruktur von Genen über die eigentliche Transkription bis zur Translation und posttranslationalen Modifikation und Lokalisierung von Proteinen werden die verschiedenen Mechanismen der Beeinflussung der Genexpression vorgestellt und diskutiert. Einen Schwerpunkt bilden dabei Transkriptionsfaktoren und assoziierte Kofaktoren. Darüber hinaus werden ebenfalls Aspekte der Genomorganisation erläutert und aktuelle Technologien zur Untersuchung der Genexpressionskontrolle in Eukaryonten vorgestellt. Die Prinzipien der Genregulation, welche zur Entwicklung vielzelliger differenzierter Organismen notwendig sind, werden vermittelt.
Lern- und Qualifikationsziele	Den Studierenden werden die zentralen Ebenen der Genregulation und Entwicklung vermittelt. Sie erlernen generell gültige Prinzipien in verschiedenen Organismussystemen kennen. Der Vergleich zwischen einfachen prokaryotischen und komplexeren eukaryotischen Systemen hilft ihnen den Zusammenhang zwischen Komplexität und Regulationsprinzip zu verstehen. Neben dem Erlernen von Grundkenntnissen werden moderne Systeme zur regulierten Genexpression in pro- und eukaryotischen Systemen vorgestellt und diskutiert.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung
Empfohlene Literatur	Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, 2003. Berg, J. M. et al.: Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag, 2007.

Modul FMI-BI0030 Molekulare Evolution	
Modulcode	FMI-BI0030
Modultitel (deutsch)	Molekulare Evolution
Modultitel (englisch)	Molecular evolution
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Günter Theißen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Molekulare Evolution beschäftigt sich mit der Veränderung von DNA-, RNA- und Proteinsequenzen im Verlauf der Zeit. Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst molekularbiologische, opulationsgenetische und informationstheoretische Grundlagen der Molekularen Evolution dargelegt sowie grundlegende Begriffe der Evolutionsbiologie erläutert. Schwerpunkte der Vorlesung sind Modelle für evolutionäre Veränderungen von Nukleotidsequenzen sowie Methoden der Phylogenie-Rekonstruktion.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen mit den wichtigsten Fragestellungen, Methoden, Begriffen und Erkenntnissen der Molekularen Evolution vertraut gemacht werden. Dabei sollen sie auch theoretische Methoden des Fachgebiets, z.B. zur Rekonstruktion phylogenetischer Bäume, erlernen, die für die Ausbildung in Bioinformatik relevant sind.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur über den Inhalt der Vorlesung (100%)
Empfohlene Literatur	Graur, D. / Li, W.-H.: Fundamentals of Molecular Evolution, Sinauer Assoc., 2000. Knoop, V. / Müller, K.: Gene und Stammbäume - Ein Handbuch zur molekularen Phylogenetik. Elsevier Spektrum Akademischer Verlag, 2006.

Modul FMI-BI0031 Molekularbiologisches Praktikum	
Modulcode	FMI-BI0031
Modultitel (deutsch)	Molekularbiologisches Praktikum
Modultitel (englisch)	Practical course molecular biology
Modul-Verantwortliche/r	HD Dr. S. Brantl
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	8 Praktikum (8SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	240 h
- Präsenzstunden	120 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Arbeiten, Umgang mit/Kalibration von Gilsonpipetten, Erstellen von Wachstumskurven von Bakterien in Komplex- und Minimalmedien, Agarosegelelektrophorese von DNA, Protein-Gelelektrophorese in SDSPolyacrylamidgelen, Auftrennung von DNA in nativen Polyacrylamidgelen. Herstellen von antibiotikahaltigen Agarplatten, Isolierung von Plasmiden aus E. coli, Restriktionsspaltung von Plasmiden, Isolierung von DNA-Fragmenten aus Agarosegelen, Ligation, Transformation von E. coli, Analyse rekombinanter Plasmide, PCR, Herstellung von DNA-Größenmarkern, Proteinreinigung mittels Nickel-NTAAffinitätschromatographie, Bestimmung von Proteinkonzentrationen mittels Bradford, Gelshiftanalysen zur Untersuchung von DNAbindenden Proteinen.</p> <p>Zu jedem Versuch wird eine ca. einstündige theoretische Einführung gegeben und das Praktikum wird mit einem ca. 3stündigen Abschlussgespräch zur Auswertung/Diskussion der Versuche und weiteren molekularbiologischen Methoden, die die im Praktikum verwendeten ergänzen, abgeschlossen.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	Praktische Kenntnisse der grundlegenden molekularbiologischen Methoden sowie Verständnis der theoretischen Hintergründe dieser Methoden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftl. Abtestat sowie Protokoll separat für jedes Praktikum, beides wird benotet. Außerdem fließen in die Note die praktischen Ergebnisse im Praktikum ein. Die beiden Teile des Praktikums (WS bzw. SS) können getrennt wiederholt werden. Die Ergebnisse beider Semester gehen jeweils mit 50% in die Modulnote ein.
Empfohlene Literatur	Lottspeich, F. / Zorbas, H.: Bioanalytik, Spektrum Akademischer Verlag, 2006.

Modul FMI-BI0032 Genregulation und Entwicklung II	
Modulcode	FMI-BI0032
Modultitel (deutsch)	Genregulation und Entwicklung II
Modultitel (englisch)	Gene regulation and Development II
Modul-Verantwortliche/r	PD Dr. Jörg Müller
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Modul Genregulation und Entwicklung I
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 3) für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Nach dem vermitteln grundlegender Regulations- und Entwicklungsprinzipien in der Grundvorlesung I werden hier an ausgewählten Beispielen detaillierte Kenntnisse zur differenzierten Genexpression in verschiedenen Organismusklassen diskutiert und neue Erkenntnisse der Genregulation vorgestellt.</p> <p>Einen besonderen Schwerpunkt bilden die komplexen mehrschichtig kontrollierten Expressionssysteme.</p> <p>Auf der Grundlage dieser Kenntnisse werden aktuelle Technologien zur Untersuchung der Genexpression sowie Systeme zur differenzierten Genexpression in verschiedenen Organismen vorgestellt und diskutiert.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	Nach der Klärung von allgemeinen Begriffen, Erkenntnissen und Fragestellungen werden den Studierenden anhand von Beispielen weitergehende Einblicke in die Regulations- und Differenzierungsebenen vermittelt. Mit diesem Repertoire werden die Studenten befähigt, Regulation und Entwicklung im evolutionsbiologischen Kontext zu verstehen und diskutieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung

Empfohlene Literatur

Alberts, B. et al.: Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie, Wiley-VCH, 2005.
Berg, J. M. et al.: Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag, 2007.

Modul FMI-BI0033 Zelluläre Sensorik	
Modulcode	FMI-BI0033
Modultitel (deutsch)	Zelluläre Sensorik
Modultitel (englisch)	Cellular Sensors
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Stefan H. Heinemann
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Biochemie und Physik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 3) für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Methodische Aspekte zur funktionellen Evaluierung von tierischen und pflanzlichen Zellen: Elektrophysiologische Methoden, Spektroskopie an Einzelzellen, Messung der Exo/Endozytose, Erregung-Kontraktionskopplung, synaptische Übertragung; Elektrische Erregbarkeit von Zellen, Funktionsprinzipien von Nerven-, Muskel-, und Sinneszellen, Kraftübertragung, Ionenhomöostase. Biotechnologischer Einsatz von Zellen zur Sensorik.
Lern- und Qualifikationsziele	Anwendung biophysikalischer Prinzipien auf die Funktionsweise von Zellen. Insbesondere wird mit den Methoden vertraut gemacht, mit denen man quantitative Messungen zur Funktion von Einzelzellen vornehmen und bewerten kann.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung über Inhalte der Vorlesung
Empfohlene Literatur	Lodish, H.: Molecular Cell Biology, 6. Aufl., Freeman, 2007. Aidley, D. J. / Standfield, P. R.: Ion Channels: Molecules in Action, Cambridge University Press, 1996.

Modul FMI-BI0034 Molekulare Medizin	
Modulcode	FMI-BI0034
Modultitel (deutsch)	Molekulare Medizin
Modultitel (englisch)	Molecular Medicine
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Reinhard Wetzker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 3) für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V +1S
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Prinzipien der molekularen, zellulären und organspezifischen Pathogenese • Grundlagen und Beispiele zur molekularen Diagnose und Therapie von Krankheiten mit den Schwerpunkten: genetische Erkrankungen, Tumorerkrankungen, Erkrankungen des Gefäßsystems, neurodegenerative Erkrankungen, Inflammations-erkrankungen, Channelopathien • Medizinische Fragestellungen und experimentell-medizinische Lösungsansätze
Lern- und Qualifikationsziele	Grundkenntnisse zu den molekularen Grundlagen humaner Erkrankungen, diagnostische und therapeutische Anwendungen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmässige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung über den Inhalt der Vorlesung und des Seminars
Empfohlene Literatur	Alberts, B. / Bray, D. / Lewis, J. / Raff, M. / Roberts, K. / Watson, J. D.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, 2003. Jameson, J. L.: Principles of Molecular Medicine, Humana Press, 1998.

Modul FMI-BI0035 Allgemeine Ökologie	
Modulcode	FMI-BI0035
Modultitel (deutsch)	Allgemeine Ökologie
Modultitel (englisch)	General Ecology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Stefan Halle
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 3) für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3V
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Studierenden werden in das Theoriegebäude und die deduktive Arbeitsweise der modernen wiss. Ökologie eingeführt. Die wesentlichen theoretischen Konzepte zur Beschreibung der Zusammenhänge auf den drei Komplexitätsebenen Individuum, Population und Lebensgemeinschaft werden anhand von Modellen im Überblick vermittelt, um so spezifische Fragestellungen des Faches systematisch einordnen zu können. Insbesondere werden die enge Verbindung zur Evolution und die aktuelle Denkweise der non-equilibrium ecology verdeutlicht.
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlagen und Überblick über die Gesamtheit des Faches Ökologie
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur
Empfohlene Literatur	Begon, M. / Harper, J. L. / Townsend, C. R.: Ecology - Individuals, Populations and Communities. 3rd Edition - Blackwell Science, 1996. Begon, M. / Townsend, C. R. / Harper, J. L.: Ecology - From Individuals to Ecosystems. 4th Edition - Blackwell Science, 2005.

Modul FMI-BI0036 Phylogenie eukaryontischer Mikroorganismen	
Modulcode	FMI-BI0036
Modultitel (deutsch)	Phylogenie eukaryontischer Mikroorganismen
Modultitel (englisch)	Phylogeny of eukaryotic microorganisms
Modul-Verantwortliche/r	PD Dr. Kerstin Voigt
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 3) für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Klassische Methoden der Stammbaumrekonstruktion, Interpretation von Phylogrammen im Lichte systematischer Fragestellungen, Hypothesen zur Entstehung des Lebens, die Stammesentwicklung der Protista, Stramenopila, Myxomycota, Dictyostelida, Plasmodiophoromycota, Chytridiomycota, Zygomycota, Asco- und Basidiomycota, aktuelle Themen und Höhepunkte der phylogenetischen Forschung, interaktive und problemorientierte Bearbeitung von Miniprojekten in Teamarbeit
Lern- und Qualifikationsziele	Einführung in die gängigen Methoden der phylogenetischen Rekonstruktion sowie in die systematische Interpretation von phylogenetischen Bäumen, Überblick über Phylogenien von Pilzen sowie deren phylogenetisch benachbarten Gruppen, Vermittlung von breit angelegten, organismischen Kenntnissen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Die Note berechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der Note der VL-Klausur und den Übungsaufgaben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Häufigkeit des Angebots (Modulturnus): Jedes Jahr: die Vorlesung jeweils im Wintersemester, die Übung jeweils im Sommersemester
Empfohlene Literatur	Knoop, V. / Müller, K.: Gene und Stammbäume, Spektrum Akademischer Verlag, 2006. Carlile, M. J. / Watkinson, S. C. / Gooday, G. W.: The Fungi (Taschenbuch), Academic Press, 2. Aufl., 2001.

Modul FMI-BI0037 Molekulargenetik	
Modulcode	FMI-BI0037
Modultitel (deutsch)	Molekulargenetik
Modultitel (englisch)	Molecular genetics
Modul-Verantwortliche/r	Günter Theißen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	FMI-BI0026 Einführung in die Genetik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 3) für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V + 1S
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Aufbauend auf dem Modul Genetik vermittelt das Modul vertiefte theoretische und praktische Grundlagen auf dem Gebiet der Molekulargenetik. Schwerpunkt ist die Genexpression, besonders die Transkriptionsregulation sowie posttranskriptionelle Prozesse. Schließlich werden am Beispiel des Humangenoms grundsätzliche Methoden und Erkenntnisse der Molekulargenetik dargestellt
Lern- und Qualifikationsziele	Erkennen grundlegender Mechanismen der Funktion von Genen sowie der Genexpression
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung (67%) und Seminarvortrag (33%)
Empfohlene Literatur	Knippers, R.: Molekulare Genetik, 9. Auflage, Thieme Verlag, 2006. Strachan, T. / Read, A. P.: Molekulare Humangenetik, 3. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, 2005.

Modul FMI-BI0038 Molekulare Zellbiologie	
Modulcode	FMI-BI0038
Modultitel (deutsch)	Molekulare Zellbiologie
Modultitel (englisch)	Molecular cell biology
Modul-Verantwortliche/r	Berit Jungnickel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der Zellbiologie, insbesondere die Vorlesung "Grundlagen der Zellbiologie" (FMI-BI0042) wird dringend empfohlen
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 3) für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V + 1S
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Vorlesung und Seminar orientieren sich an aktuellen Themen der molekularen Zellbiologie. Wesentliche Inhalte der Vorlesung: Funktionsweise und Entwicklung von Zellen und Zellorganellen, Kommunikation zwischen, Zellen, Steuerung von Zellaktivitäten, Fehlfunktionen von Zellen und deren medizinische Relevanz. Im Seminar werden die wesentlichen Inhalten aus einem Originalartikel in englischer Sprache in einem kurzen Vortrag vorgestellt.
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> · Vertiefung des Wissens auf dem Gebiet der Zellbiologie · Kenntnis und Verständnis wichtiger zellbiologischer Ereignisse im Kontext von Gesundheit, Ernährung und Ökologie · Fähigkeit, zellbiologisches und molekularbiologischen Denken in der bioinformatischen Forschung in Hochschulen, außeruniversitären Instituten und der Industrie anwenden zu können · Beherrschen der theoretischen Grundlagen einiger wichtiger experimenteller Techniken der Zellbiologie · Vertiefung und Festigung der bereits in anderen Modulen erlernten Fähigkeit, einen englischsprachigen Fachartikel selbständig zu lesen und zu verstehen und dessen wesentliche Inhalte in einem wissenschaftlichen Vortrag anderen vorzustellen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Vorlesungsbesuch, aktive Seminarteilnahme, halten eines Vortrags

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung oder Klausur und Bewertung der Seminarleistungen
Empfohlene Literatur	In Vorlesung und Seminare fließen aktuelle Literaturbeiträge der Zellbiologie ein.

Modul FMI-BI0039 Molekulare Mechanismen biologischer Uhren	
Modulcode	FMI-BI0039
Modultitel (deutsch)	Molekulare Mechanismen biologischer Uhren
Modultitel (englisch)	Molecular mechanisms of biological clocks
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Maria Mittag
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse in der Molekularbiologie
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 3) für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V + 2S
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Übersicht über biologische Uhren; Physiologische Eigenschaften der circadianen Uhr; Mechanismen der circadianen Genexpression; Molekulare Komponenten von circadianen Uhren und ihr Zusammenspiel; Beispiele anhand von ausgewählten Organismen (<i>Synechococcus</i> , <i>Lingulidium</i> , <i>Chlamydomonas</i> , <i>Arabidopsis</i> , <i>Neurospora</i> , <i>Drosophila</i> , Maus und Mensch); Evolution von Uhrenkomponenten; chronobiologisch relevante Krankheiten.
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnisse über Mechanismen der circadianen Genexpression; Kenntnisse über den physiologischen und molekularen Aufbau von circadianen Uhren; Evolution von Uhrenkomponenten; Medizinische Relevanz von circadianen Rhythmen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme am Seminar und Seminarvortrag
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zur Vorlesung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Modulturnus: Vorlesung im Sommersemester, Seminar im Wintersemester Hinweis: Wird dieses Modul belegt, dann darf das Modul FMI-BI0052 Angewandte Systembiologie am Beispiel biologischer Uhren (MSc Bioinformatik) nicht belegt werden.

Modul FMI-BI0040 Organismische Biologie	
Modulcode	FMI-BI0040
Modultitel (deutsch)	Organismische Biologie
Modultitel (englisch)	Organismic biology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. L. Olsson
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 3) für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V + 3 P
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Zytologie, Histologie einzelliger Eukaryota, Entstehung von Metazoa, Kambriische „Explosion“, Morphologie und Evolution wirbelloser Tiere, Morphologie und Evolution von Wirbeltieren. Im Praktikum werden ausgewählte Vertreter von wirbellosen Tieren und Wirbeltieren in ihrem mikroskopischen und makroskopischen Bau studiert, gezeichnet und erklärt
Lern- und Qualifikationsziele	Überblick über die Spezielle Zoologie. Vergleichend-anatomisches Grundwissen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur und Protokolle (Beschriftete Zeichnungen)
Empfohlene Literatur	Wehner, R. / Gehring, W.: Zoologie, Thieme, 2007. Storch, V. / Welsch, U.: Kurzes Lehrbuch der Zoologie, Spektrum Akademischer Verlag, 2004.

Modul FMI-BI0042 Grundlagen der Zellbiologie	
Modulcode	FMI-BI0042
Modultitel (deutsch)	Grundlagen der Zellbiologie
Modultitel (englisch)	Introduction to Cell Biology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Berit Jungnickel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 3 Biologie) für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Vorlesung orientiert sich am internationalen Standard der Lehrbücher zur Zellbiologie und vermittelt zellbiologisches Grundwissen zu Zellbestandteilen, Zellkernorganisation und Genexpression, Proteinsynthese und Proteintransportwege, Vesikeltransport und Endo-/ Exozytose, Cytoskelett, Zellkommunikation und Signaltransduktion, Zellteilung, Zelltod und Zelldifferenzierung.
Lern- und Qualifikationsziele	Erwerben von theoretischen Grundlagen der Zellbiologie sowie Kontextwissen zu angrenzenden Fachgebieten; Überblick über die Gesamtheit des Faches; Befähigung zur Einordnung aktueller Erkenntnisse in den Kontext einer Zelle sowie ihrer Interaktionen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur
Empfohlene Literatur	Grundlegende Lehrbücher zur Zellbiologie werden in der Vorlesung empfohlen.

Modul FMI-BI0043 Methoden der Hochdurchsatzsequenzierung -theoretischer Teil	
Modulcode	FMI-BI0043
Modultitel (deutsch)	Methoden der Hochdurchsatzsequenzierung -theoretischer Teil
Modultitel (englisch)	High Throughput Sequencing Methods
Modul-Verantwortliche/r	Manuela Marz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-BI0003 (Einführung in die Bioinformatik I) FMI-BI0004 (Einführung in die Bioinformatik II) FMI-BI0026 (Einführung in die Genetik)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 1) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Bereich Bioinformatik) für den M.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 V/Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Die Studierenden sollen aktuelle Methoden der Hochdurchsatzverfahren kennenlernen (MicroArrays, Deep Sequencing von Genomen und Transkriptomen). Standardisierte Assemblierungs- und Mappingmethoden werden neben allgemeinen Auswertungsstrategien (Statistische Evaluation, Genomannotation) vorgestellt. Typische biologische Fragestellungen und aktuelle Probleme werden analysiert und diskutiert. Im Praktikum werden die Studierenden die in der Vorlesung erlernten Fähigkeiten anwenden und gleichzeitig am aktuellen Stand der Forschung mitwirken.
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> · Grundlegendes Verständnis von molekularbiologischen Fragestellungen · Methoden der Hochdurchsatzverfahren · Bewusstsein über Vor-/Nachteile der verschiedenen Assemblierungs- und Mappingmethoden · Umgang mit mehreren Terrabyte von Daten · Auswertung und Analyse von Hochdurchsatzdaten
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung sowie ggf. Anfertigung eines Methoden-/Ergebnisprotokolls und Abschlussvortrag zum Praktikum.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Dauer des Moduls: 1 Semester, wird ein Blockpraktikum angeboten, so findet es als 2wöchige Veranstaltung im Anschluss an die Vorlesung in den Semesterferien statt
Empfohlene Literatur	Bioconductor standard workflow (2010); Hoffmann et al., PLoS Comput Biol (2009); Zerbino et al., Genome Research (2008), Lechner et al, BMC Bioinformatics (2011);

Modul FMI-BI0046 RNA Bioinformatik (theoretischer Teil)	
Modulcode	FMI-BI0046
Modultitel (deutsch)	RNA Bioinformatik (theoretischer Teil)
Modultitel (englisch)	RNA Bioinformatics (theoretical chapter)
Modul-Verantwortliche/r	Manuela Marz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-BI0003 Einführung in die Bioinformatik I FMI-BI0004 Einführung in die Bioinformatik II FMI-BI0026 Einführung in die Genetik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 1) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Bereich Bioinformatik) für den M.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	alle 2 Jahre (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	30 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Studierenden sollen Algorithmen und Methoden der RNA Bioinformatik kennen lernen (theoretische Ausrichtung): Aufbau und Darstellungsformen von RNA Molekülen, Nussinov-Algorithmus, Zuker-Algorithmus und Freie Energie, MacCaskill-Algorithmus, nicht-kodierende RNAs, RNA-Vienna-Package, Pseudoknoten, Sankoff-Algorithmus, Multiple Strukturalignments.
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> · Grundlegendes Verständnis von Techniken der RNA Bioinformatik · Algorithmen, Complexitäten, Vorteile, Nachteile · State of the art programme, Vorteile, Nachteile · Räumliches Vorstellungsvermögen · Modellierung von grundlegenden biologischen Prozessen · Kompetenz bei der Interpretation von Programmresultaten, insbesondere mit widersprüchlichen Resultaten für identische Eingaben Differenzierte Leistungsanforderungen in den Prüfungen berücksichtigen die unterschiedlichen Lernvoraussetzungen von Bachelor- und Masterstudierenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung

Empfohlene Literatur

Nussinov R, Jacobson AB (1980). "Fast algorithm for predicting the secondary structure of single-stranded RNA". Proc Natl Acad Sci U S A 77 (11): 6309–13

Zuker M., Sankoff D. (1984). "RNA secondary structures and their prediction". Bull. Math. Biol. 46: 591–621.

Sankoff D (1985) Simultaneous solution of the RNA folding, alignment and protosequence problems. SIAM Journal on Applied Mathematics. 45:810-825.

Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids [Richard Durbin, Sean R. Eddy, Anders Krogh, Graeme Mitchison]

Modul FMI-BI0047 RNA Bioinformatik Praktikum	
Modulcode	FMI-BI0047
Modultitel (deutsch)	RNA Bioinformatik Praktikum
Modultitel (englisch)	RNA Bioinformatics - Practical Course
Modul-Verantwortliche/r	Manuela Marz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-BI0046 RNA Bioinformatik (theoretischer Teil) FMI-BI0003 Einführung in die Bioinformatik I FMI-BI0004 Einführung in die Bioinformatik II FMI-BI0026 Einführung in die Genetik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 1) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Bereich Bioinformatik) für den M.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	alle 2 Jahre (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	6 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	80 h
- Selbststudium	40 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Studierenden sollen Algorithmen und Methoden der RNA Bioinformatik kennen lernen (praktische Ausrichtung): Aufbau und Darstellungsformen von RNA Molekülen, Nussinov-Algorithmus, Zuker-Algorithmus und Freie Energie, MacCaskill-Algorithmus, nicht-kodierende RNAs, RNA-Vienna-Package, Pseudoknoten, Sankoff-Algorithmus, Multiple Strukturalignments.
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> · Grundlegendes Verständnis von Techniken der RNA Bioinformatik · Algorithmen, Complexitäten, Vorteile, Nachteile · State of the art programme, Vorteile, Nachteile · Räumliches Vorstellungsvermögen · Modellierung von grundlegenden biologischen Prozessen · Kompetenz bei der Interpretation von Programmresultaten, insbesondere mit widersprüchlichen Resultaten für identische Eingaben Differenzierte Leistungsanforderungen im Praktikum berücksichtigen die unterschiedlichen Lernvoraussetzungen von Bachelor- und Masterstudierenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Praktikums-Vortrag (50%), HTML-Praktikums-Protokoll (50%)
Empfohlene Literatur	<p>Nussinov R, Jacobson AB (1980). "Fast algorithm for predicting the secondary structure of single-stranded RNA". Proc Natl Acad Sci U S A 77 (11): 6309–13</p> <p>Zuker M., Sankoff D. (1984). "RNA secondary structures and their prediction". Bull. Math. Biol. 46: 591–621.</p> <p>Sankoff D (1985) Simultaneous solution of the RNA folding, alignment and protosequence problems. SIAM Journal on Applied Mathematics. 45:810-825.</p> <p>Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids [Richard Durbin, Sean R. Eddy, Anders Krogh, Graeme Mitchison]</p>

Modul FMI-BI0048 Skriptsprachen und Anwendungen (ASQ)	
Modulcode	FMI-BI0048
Modultitel (deutsch)	Skriptsprachen und Anwendungen (ASQ)
Modultitel (englisch)	Scripting languages and their applications
Modul-Verantwortliche/r	Manuela Marz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundlegende Programmierkenntnisse
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ASQ-Modul) für den B. Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (ASQ-Modul) für den M. Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (ASQ-Modul) für alle Studiengänge an der Fakultät für Mathematik und Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 V/P
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 60 h 60 h
Inhalte	<p>Der Umgang mit dem Linux Terminal erlaubt direkten Zugriff auf das Betriebssystem und darin installierte Programme. Es ermöglicht die Entwicklung von Anwendungen bei denen nicht die Performance im Vordergrund steht, sondern die schnelle Umsetzung der Aufgabe. Verschiedene Befehle und Programme werden dazu in Pipelines kombiniert.</p> <p>Bei dieser Veranstaltung handelt es sich um eine Kombination aus Vorlesung und Praktikum. Es sollen verschiedene Programme kennengelernt, Sprachen erlernt und in Übungsaufgaben praktisch erprobt werden.</p> <p>Im ersten Teil der Vorlesung wird die vom Kommandozeileninterpreter abgeleitete Skriptsprache Bash vorgestellt. Diese soll in der Veranstaltung hauptsächlich dazu genutzt werden Programme gemäß den eigenen Bedürfnissen miteinander zu kombinieren, parallelisieren und Hardwareressourcen zu überwachen.</p> <p>Im zweiten Teil der Vorlesung werden Programme (z.B. grep, diff, paste) und Sprachen wie Sed und Awk behandelt, die dazu dienen Textdateien schnell und einfach zu durchsuchen und zu manipulieren.</p>

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen befähigt werden, mithilfe der Linux Kommandozeile Programmieraufgaben schnell und einfach zu lösen. Es sollen Sicherheit und Flexibilität im Umgang mit unterschiedlichen Programmiersprachen (Bash, Awk, Sed), Shell Built-in Funktionen und Variablen erlernt sowie Multithreading und reguläre Ausdrücke angewendet werden
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreiche Bearbeitung der im Praktikum zu realisierenden Programmieraufgaben. Die Prüfung kann nur durch Wiederholen des ganzen Moduls wiederholt werden.

Modul FMI-BI0049 Methoden der Hochdurchsatzsequenzierung - Praktikum	
Modulcode	FMI-BI0049
Modultitel (deutsch)	Methoden der Hochdurchsatzsequenzierung - Praktikum
Modultitel (englisch)	High Throughput Sequencing Methods - Practical Course
Modul-Verantwortliche/r	Manuela Marz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-BI0003 Einführung in die Bioinformatik I FMI-BI0004 Einführung in die Bioinformatik II FMI-BI0026 Einführung in die Genetik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 1) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Bereich Bioinformatik) für den M.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	6 P
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 90 h 30 h
Inhalte	Die Studierenden sollen aktuelle Methoden der Hochdurchsatzverfahren kennenlernen (MicroArrays, Deep Sequencing von Genomen und Transkriptomen). Standardisierte Assemblierungs- und Mappingmethoden werden neben allgemeinen Auswertungsstrategien (Statistische Evaluation, Genomannotation) vorgestellt. Typische biologische Fragestellungen und aktuelle Probleme werden analysiert und diskutiert. Im Praktikum werden die Studierenden die in der Vorlesung erlernten Fähigkeiten anwenden und gleichzeitig am aktuellen Stand der Forschung mitwirken.
Lern- und Qualifikationsziele	- Grundlegendes Verständnis von molekularbiologischen Fragestellungen - Methoden der Hochdurchsatzverfahren - Bewusstsein über Vor-/Nachteile der verschiedenen Assemblierungs- und Mappingmethoden - Umgang mit mehreren Terrabyte von Daten - Auswertung und Analyse von Hochdurchsatzdaten
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Anfertigung eines Methoden-/Ergebnisprotokolls und Abschlussvortrag zum Praktikum.
---	--

Modul FMI-BI0053 Bildbasierte Systembiologie	
Modulcode	FMI-BI0053
Modultitel (deutsch)	Bildbasierte Systembiologie
Modultitel (englisch)	Image-based Systems Biology
Modul-Verantwortliche/r	Marc Thilo Figge
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Vorkenntnisse in einfacher Programmierung (Mathematica, Matlab, Python, C++, ...)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 1) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Bereich Bioinformatik) für den M.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die interdisziplinäre Vorlesung "Bildbasierte Systembiologie" bietet einerseits eine grundlegende Einführung in moderne Techniken der Mikroskopie und andererseits eine Übersicht von Methoden der quantitativen Bildanalyse und der Anwendung in der Modellierung biologischer Systems.
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel ist es, einerseits ein grundlegendes Verständnis für die Mikroskopie zu erhalten und andererseits die Fähigkeit zu erwerben, mikroskopische Bilddaten zu analysieren und mathematische Modelle auf Basis der quantitativen Daten zu formulieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung von mindestens 75% der Übungsaufgaben und Erreichen von mindestens 50% aller Punkte
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung oder Klausur, Festlegung erfolgt zu Beginn der Vorlesung wahlweise in englischer oder deutscher Sprache
Empfohlene Literatur	Zur Vorlesung wird ein Skript in englischer Sprache zur Verfügung gestellt; außerdem wird im Laufe der Vorlesung auf aktuelle Literatur verwiesen werden.
Unterrichtssprache	Englisch

Modul FMI-BI0054 Viren Bioinformatik	
Modulcode	FMI-BI0054
Modultitel (deutsch)	Viren Bioinformatik
Modultitel (englisch)	Viral Bioinformatics
Modul-Verantwortliche/r	Manja Marz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-BI0003 Einführung in die Bioinformatik I FMI-BI0004 Einführung in die Bioinformatik II FMI-BI0026 Einführung in die Genetik) FMI-BI0043 Methoden der Hochdurchsatzsequenzierung - Theoretischer Teil FMI-BI0049 Methoden der Hochdurchsatzsequenzierung –Praktikum FMI-BI0046 RNA Bioinformatik - Theoretischer Teil FMI-BI0047 RNA Bioinformatik - Praktikum
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 1) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Bereich Bioinformatik) für den M.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sollen die verschiedenen Virenklassen kennen lernen: dsRNA, ssRNA, ssDNA, dsDNA, Retroviren, ...; • Bioinformatische Methoden und Erkenntnisse zu den Virenklassen werden gelehrt. • Virenspezifische Tools und Algorithmen werden vorgestellt. • In der Vorlesung werden Sequenzierung, Assemblierung, Mapping, Intra-virale Interaktionen, Viren-Host-Interaktionen, sowie (Co-)Phylogenie unterrichtet.
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Verständnis von Viren, deren Klassifizierung und bioinformatische Besonderheiten • Virenspezifische Probleme beim Sequenzieren, Assemblieren und Mapping • Beschaffenheit in Sequenz und Sekundärstruktur von 5' UTR und 3' UTR, inklusive IRES, cis-acting elements, ... • Virus/Host Interaktion; Immunreaktionen und -pathways

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Empfohlene Literatur	Molekulare Virologie (Modrow, Falke, Truyen, Schaetzel) Bioconductor standard workflow (2010) Hoffmann et al., PLoS Comput Biol (2009) Zerbino et al., Genome Research (2008)

Modul FMI-BI0055 Proseminar Bioinformatik LS Böcker	
Modulcode	FMI-BI0055
Modultitel (deutsch)	Proseminar Bioinformatik LS Böcker
Modultitel (englisch)	Proseminar Bioinformatics
Modul-Verantwortliche/r	Sebastian Böcker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	FMI-BI0003 Einführung in die Bioinformatik I FMI-BI0004 Einführung in die Bioinformatik II)
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2S
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Proseminar „Präsentationstechniken und Literatuarbeit“ Es werden wissenschaftliche Texte in englischer Sprache bearbeitet, zu denen die Studierenden Vorträge halten. Inhalte aus der algorithmischen Bioinformatik, insbesondere Sequenz-Alignments, Markov-Ketten, Substitutionsmatrizen, Stammbaumrekonstruktion.
Lern- und Qualifikationsziele	Fähigkeit, einen englischsprachigen wissenschaftlichen Text selbständig zu lesen, zu verstehen, wesentliche Inhalte in einer Präsentation in deutscher Sprache anderen vorzustellen, und in einer Diskussion Fragen zu diesem Thema beantworten zu können. Fähigkeit, die zentralen Inhalte schriftlich zu präsentieren. Fähigkeit, andere Vorträge kritisch und konstruktiv bewerten zu können.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Regelmäßige Teilnahme, Vortrag sowie schriftliche Ausarbeitung
Empfohlene Literatur	Jones und Pevzner, An Introduction to Bioinformatics Algorithms, 2004

Modul FMI-BI0056 Proseminar Bioinformatik LS Schuster	
Modulcode	FMI-BI0056
Modultitel (deutsch)	Proseminar Bioinformatik LS Schuster
Modultitel (englisch)	Proseminar Bioinformatics
Modul-Verantwortliche/r	Stefan Schuster
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	FMI-BI0003 Einführung in die Bioinformatik I FMI-BI0004 Einführung in die Bioinformatik II
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2S
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Proseminar „Recherche in wissenschaftlichen Datenbanken“ Arbeit mit molekularbiologische Datenbanken im Internet, insbesondere Gen-, Enzym-, Struktur- und Stoffwechseldatenbanken. Dazu werden praktische Übungen an Fallbeispielen am Computer angeboten. Nutzung fremdsprachlicher Quellen, Präsentation der Recherche-Ergebnisse (Rhetorik).
Lern- und Qualifikationsziele	Fähigkeit, einen englischsprachigen wissenschaftlichen Text selbständig zu lesen, zu verstehen, wesentliche Inhalte in einer Präsentation in deutscher Sprache anderen vorzustellen, und in einer Diskussion Fragen zu diesem Thema beantworten zu können. Fähigkeit, die zentralen Inhalte schriftlich zu präsentieren. Fähigkeit, andere Vorträge kritisch und konstruktiv bewerten zu können. Es wird auch die praktische Arbeit mit online-Datenbanken vermittelt.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Regelmäßige Teilnahme, Vortrag sowie schriftliche Ausarbeitung
Empfohlene Literatur	Jones und Pevzner, An Introduction to Bioinformatics Algorithms, 2004 Bourne, Ten Simple Rules for Making Good Oral Presentations, 2007

Modul FMI-BI0057 LaTeX Grundlagen für Naturwissenschaftler und Informatiker	
Modulcode	FMI-BI0057
Modultitel (deutsch)	LaTeX Grundlagen für Naturwissenschaftler und Informatiker
Modultitel (englisch)	Introduction to LaTeX for scientists
Modul-Verantwortliche/r	Sebastian Böcker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B. Sc. Mathematik ASQ-Modul für den B. Sc. Informatik ASQ-Modul für den B. Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B. Sc. Bioinformatik ASQ-Modul für den M. Sc. Mathematik (*) ASQ-Modul für den M. Sc. Wirtschaftsmathematik ASQ-Modul für den M. Sc. Informatik (*) ASQ-Modul für den M. Sc. Bioinformatik (*) (*) Das Modul darf nicht schon im Bachelorstudium belegt sein.
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 V/P
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

Inhalte	<p>LaTeX ist ein Textsatzsystem, welches sich insbesondere für wissenschaftliche Arbeiten wie Bachelor- und Masterarbeiten, Dissertationen, sowie Publikationen eignet. Das dabei von LaTeX generierte Layout gilt als sehr sauber und bietet insbesondere für die Naturwissenschaften komfortable Möglichkeiten der Formelsetzung gegenüber herkömmlichen Textverarbeitungsprogrammen. Da LaTeX nicht nach dem What-you-see-is-what-you-get-Prinzip funktioniert, erfordert es im Vergleich zu herkömmlichen Textverarbeitungen eine längere Einarbeitungszeit, die in diesem Modul erleichtert werden soll. Bei dieser Veranstaltung handelt es sich um eine Kombination aus Vorlesung und Praktikum. Die im Vorlesungsteil vermittelten grundlegenden LaTeX-Kenntnisse werden in Übungsaufgaben am Beispiel von Bachelor-, Masterarbeiten praktisch erprobt. Lehrinhalte sind unter anderem: Strukturierung wissenschaftlicher Arbeiten; Erstellung und Verwaltung von Literaturverzeichnissen mittels BibTeX und JabRef; Einführung in naturwissenschaftliche Publikationsformate; Umgang mit mathematischen und chemischen Formeln; Erstellung und Formatierung von Tabellen; Einbindung von Grafiken; Vorstellung wichtiger Packages.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen befähigt werden mithilfe von LaTeX naturwissenschaftliche Arbeiten zu erstellen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreiche Bearbeitung der im Praktikum zu realisierenden Übungsaufgaben. Die Prüfung kann nur durch Wiederholen des ganzen Moduls wiederholt werden.

Modul FMI-BI0058 Skriptsprachen in der Bioinformatik (ASQ)	
Modulcode	FMI-BI0058
Modultitel (deutsch)	Skriptsprachen in der Bioinformatik (ASQ)
Modultitel (englisch)	Scripting languages in applied bioinformatics
Modul-Verantwortliche/r	Sebastian Böcker
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundlegende Programmierkenntnisse, empfohlen: FMI-BI0048 Skriptsprachen und ihre Anwendungen
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ASQ-Modul) für den B. Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (ASQ-Modul) für den M. Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (ASQ-Modul) für alle Studiengänge an der Fakultät für Mathematik und Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 V/P
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 60 h 60 h
Inhalte	<p>Skriptsprachen erlauben die Entwicklung von Anwendungen bei denen nicht die Performance im Vordergrund steht, sondern die schnelle Umsetzung der Aufgabe sowie die einfache Erlernbarkeit der Programmiersprache. Python hat sich als bevorzugte Skriptsprache für wissenschaftliche Anwendungen etabliert.</p> <p>Bei dieser Veranstaltung handelt es sich um eine Kombination aus Vorlesung und Praktikum. Es werden die Grundlagen der Programmierung mit Python gelehrt. Im Vordergrund steht dabei die Verarbeitung wissenschaftlicher Daten mit Python: Es wird gezeigt wie man Daten aus Datenbanken herunterlädt, einliest, verarbeitet, statistisch auswertet und visualisiert. Skriptsprachen ermöglichen eine interaktive Arbeitsweise: Während des Programmierens erhält der Entwickler stetig Rückmeldung über den Inhalt seiner Daten und die Zwischenergebnisse von Verarbeitungsschritten. Diese interaktive Arbeitsweise, die sich von der Programmierung mit Hochsprachen unterscheidet, soll ebenfalls Thema der Vorlesung sein und im Praktikum anhand von Übungsaufgaben erprobt werden.</p>

Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sollen am Beispiel der Skriptsprache Python den Umgang mit Skriptsprachen erlernen. • Es soll der Umgang mit bioinformatischen Bibliotheken (z.B. BioPython, Rdkit), das Einlesen und Verarbeiten grundlegender Datenformate (z.B. XML, JSON), die Interaktion mit anderen Kommandozeilenprogrammen und der Zugriff auf Web-APIs und Datenbanken über REST und SOAP erlernt werden. • Im Vordergrund steht dabei auch das interaktive Arbeiten in einer Python-Konsole und das statistische Auswerten und Visualisieren von Daten.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreiche Bearbeitung der in der Übung zu realisierenden Programmieraufgaben. Die Prüfung kann nur durch Wiederholen des ganzen Moduls wiederholt werden.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Häufigkeit des Angebots (Zyklus): idR jedes Jahr (ab Wintersemester)

Modul FMI-BI0059 Grundlegende bioinformatische Anwendungen	
Modulcode	FMI-BI0059
Modultitel (deutsch)	Grundlegende bioinformatische Anwendungen
Modultitel (englisch)	Basic Bioinformatical Applications
Modul-Verantwortliche/r	Manuela Marz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (Bereich Bioinformatik) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Biochemie Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Molecular Life Science Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Biochemie
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4VP
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Die Studierenden sollen grundlegende bioinformatische Dateiformate (fasta, fastq, gff, gtf, gb, aln, stk, nexus, ...) und Programme aus den verschiedensten Anwendungsgebieten der Bioinformatik kennen lernen und mit deren Verwendung vertraut werden.</p> <p>Im Rahmen der Veranstaltung werden Tools aus den Bereichen: Alignment, Annotation, Assemblierung, Phylogenie, Next Generation Sequencing, Mapping, Differentielle Genexpression, RNA Faltung und Metabolomik vorgestellt und deren Anwendung sowie Vor- und Nachteile analysiert und diskutiert.</p> <p>Weiterhin werden die entsprechenden bioinformatischen Datenbanken und deren Verwendung betrachtet.</p> <p>Die Studierenden sollen mit einem breiten Spektrum der aktuell in Wissenschaft und Wirtschaft verwendeten bioinformatischen Dateiformate, Programme und Datenbanken vertraut werden.</p>

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen befähigt werden, grundlegende bioinformatische Programme nutzen zu können (web-basiert und lokal) und gängige bioinformatische Dateiformate kennen lernen. Dabei beschäftigen wir uns u.a. mit <ul style="list-style-type: none">• Sequenzhomologieprogrammen,• Alignmentprogrammen und Phylogenieprogrammen,• bioinformatischen Datenbanken.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreiche Bearbeitung der im Praktikum zu realisierenden Aufgaben. Die Prüfung kann nur durch Wiederholen des ganzen Moduls wiederholt werden.

Modul FMI-IN0001 Algorithmen und Datenstrukturen	
Modulcode	FMI-IN0001
Modultitel (deutsch)	Algorithmen und Datenstrukturen
Modultitel (englisch)	Algorithms and Data Structures
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Giesen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0013 Diskrete Strukturen I FMI-IN0014 Diskrete Strukturen II
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Informatik Pflichtmodul für den B.Sc. Angewandte Informatik Pflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik Pflichtmodul für das Lehramt Informatik Pflichtmodul für das Lehramt Informatik Erweiterungsfach Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Nebenfach Informatik) für den B.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik (wenn noch nicht im Bachelor-Studium belegt) Wahlpflichtmodul (Informatik) für den M.Sc. Computational and Data Science (wenn noch nicht im Bachelor-Studium belegt)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 90 h 180 h
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Sortieralgorithmen • Hashing • Grundlegende Algorithmenentwurfstechniken (Dynamisches Programmieren, Greedy, Teile und Herrsche, Brach and Bound) • Heaps (Binomialheaps, Fibonacci-Heaps) • Algorithmen auf Graphen
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Kenntnisse in Algorithmen und Datenstrukturen • Befähigung zu Entwurf und Analyse (Korrektheit, Laufzeit, Speicherplatzbedarf) effizienter Algorithmen für Basisprobleme • Entwicklung klar formulierter Pseudocodes

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zum Modulbeginn festgelegt werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls)
Zusätzliche Informationen zum Modul	LA Informatik: Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen ab WS 2014/15 verschoben in das SoSe
Empfohlene Literatur	Th. H. Cormen, Ch. E. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Algorithmen – Eine Einführung, Oldenburg.

Modul FMI-IN0002 Grundlagen der Algorithmik	
Modulcode	FMI-IN0002
Modultitel (deutsch)	Grundlagen der Algorithmik
Modultitel (englisch)	Foundations of Algorithmics
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Giesen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0001 Algorithmen und Datenstrukturen
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<p>Wahlpflichtmodul (TIA) für den B.Sc. Informatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (TIA) für den B.Sc. Angewandte Informatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 2) für den B.Sc. Bioinformatik</p> <p>Wahlpflichtmodul für das Lehramt Informatik</p> <p>Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (Angewandte Mathematik, Nebenfach Informatik) für den B.Sc. Mathematik</p> <p>Wahlpflichtmodul (Nivellierungsmodul) für den M.Sc. Computational and Data Science</p>
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	-
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	6 V/Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Behandlung fortgeschrittener Methoden und Techniken des Algorithmenentwurfs und der Algorithmenanalyse zum Erreichen eines Grundverständnisses von Kernthemen der Algorithmik. • Zugleich Basis für weiterführende Spezialvorlesungen. • Einzelne Themen beispielsweise <ul style="list-style-type: none"> - Graphalgorithmen, Algorithmen auf Zeichenketten, Datenkompression - untere Schranken, NP-vollständige Probleme
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefte Kenntnisse algorithmischer Methoden • Befähigung zu Entwurf und Analyse effizienter Algorithmen • Einsicht von Polynomzeitlösbarkeit und deren Ausweitung
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zum Modulbeginn festgelegt werden

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls)
Zusätzliche Informationen zum Modul	
Empfohlene Literatur	Jon Kleinberg, Éva Tardos: Algorithm Design, Addison-Wesley

Modul FMI-IN0006 Berechenbarkeit und Komplexität	
Modulcode	FMI-IN0006
Modultitel (deutsch)	Berechenbarkeit und Komplexität
Modultitel (englisch)	Computability and Complexity
Modul-Verantwortliche/r	Jörg Vogel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine MLG: Informatik darf nicht das zweite Unterrichtsfach sein!
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	BSc: FMI-IN0013 Diskrete Strukturen I MLG, MLR : keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Angewandte Informatik Pflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Diskrete Mathematik und Informatik) im Lehramt Mathematik Gymnasium, s.a. Zulassung zum Modul!! Wahlpflichtmodul (Diskrete Mathematik und Informatik) im Lehramt Mathematik Regelschule Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Doppelwahlpflichtfach Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	- Formale Sprachen und Automaten (u.a. Chomsky-Hierarchie, Grammatiken und Automaten, Turingmaschinen) - Berechenbarkeit und Komplexität (u.a. Hauptsatz der Algorithmentheorie, Entscheidbarkeit und Aufzählbarkeit, NPSchwere Probleme)
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlegende Kenntnisse in Theoretischer Informatik. Befähigung zum Einsatz von Modellierungswerkzeugen wie Automaten und Grammatiken Einsicht in die Grenzen der Berechenbarkeit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zum Modulbeginn festgelegt werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls)

Zusätzliche Informationen zum Modul	MLG: Das Modul könnte in die Berechnung der Endnote aufgenommen werden, denn 3 von 4 Wahlpflichtmodulen sind notenrelevant. Von den vier Wahlpflichtmodulen sind die Module mit dem besten Ergebnis notenrelevant. MLR: Das Modul wird in die Berechnung der Endnote aufgenommen.
Empfohlene Literatur	U. Schöning: Theoretische Informatik – kurzgefasst, Spektrum, Akademischer Verlag.

Modul FMI-IN0008 Datenbanksysteme I	
Modulcode	FMI-IN0008
Modultitel (deutsch)	Datenbanksysteme I
Modultitel (englisch)	Database Systems I
Modul-Verantwortliche/r	Klaus Küspert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	B.Sc. Informatik, Angewandte Informatik, Bioinformatik: FMI-IN0021 (Grundlagen der Informations- und Softwaresysteme) M.Sc. Bioinformatik, Wirtschaftsinformatik: keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (SWS) für den B.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (SWS) für den B.Sc. Angewandte Informatik Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 2) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Informatik, bioinformatisch relevante Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik (wenn noch nicht belegt) Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Es werden über rein einführende einschlägige Dinge hinaus (die durch Teilnahme am Modul Grundlagen der Informations- und Softwaresysteme (ISYS) oder auf anderen Wegen bekannt sein sollten) tiefergehende Kenntnisse zur Datenbanktechnologie vermittelt: Hierzu gehören u.a. Schichtenarchitekturen im Zusammenhang mit Datenbank-Management-Systemen, Daten- und Datenbankmodelle sowie -modellierung (Methodik, Syntax, Semantik), verschiedene relationale und nichtrelationale Ansätze und Datenbanksprachen, auch bereits ein wenig die Grundlagen der Optimierung und des Datenbank-Tuning (Performance-Aspekte)
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studenten kennen nach erfolgreicher Teilnahme Datenbanktechnologie von außen (Datenbankerstellung, Datenbankzugriff, Implikationen,..) und teils auch bereits von innen, also die Abläufe in einem Datenbank-Management-System betreffend und deren Auswirkungen insb. auf die Systemleistung (Performance).

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
--	-------

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zu den Vorlesungs- und Übungsinhalten
---	--

Modul FMI-IN0013 Diskrete Strukturen I	
Modulcode	FMI-IN0013
Modultitel (deutsch)	Diskrete Strukturen I
Modultitel (englisch)	Discrete Structures I
Modul-Verantwortliche/r	Jörg Vogel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Informatik Pflichtmodul für den B.Sc. Angewandte Informatik Pflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik Pflichtmodul für das Lehramt Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Grundbegriffe der Diskreten Mathematik und Logik, hier insbesondere <ul style="list-style-type: none"> • Aussagen • Mengen • Relationen und Funktionen • Graphen
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Kenntnisse in Diskreter Mathematik • Befähigung zur Durchführung logisch ausgebauter mathematisch sauberer Beweise • Einsicht in die Anwendungen diskreter Strukturen in der Informatik
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zum Modulbeginn festgelegt werden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	LA Informatik: Das Modul wird nicht in die Berechnung der Endnote aufgenommen
Empfohlene Literatur	Kenneth Rosen: Discrete Mathematics and its Applications, Mc Graw Hill.

Modul FMI-IN0021 Grundlagen der Informations- und Softwaresysteme	
Modulcode	FMI-IN0021
Modultitel (deutsch)	Grundlagen der Informations- und Softwaresysteme
Modultitel (englisch)	Foundations of Information- and Softwaresystems
Modul-Verantwortliche/r	Birgitta König-Ries, Klaus Küspert, Wilhelm Rossak
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse in objektorientierter Programmierung • Kenntnisse in Algorithmen und Datenstrukturen • Kenntnisse in Grundlagen des Systementwurfs
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (SWS) für den B.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (SWS) für den B.Sc. Angewandte Informatik Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 2) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik Wahlpflichtmodul (Software- und Informationssysteme) für das Lehramt Informatik Gymnasium Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Es werden zu gleichen Teilen grundlegende Inhalte aus folgenden Bereichen vorgestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verteilte Systeme: Kommunikation, Prozesse, Naming, Replikation und Konsistenz, Entwicklung - Datenbanken - Softwaretechnik: Lebenszyklen in der Praxis (V-Modell et al.), logische Systemmodellierung für kleine und mittlere Informationssysteme (UML & DFDs), System- und Abnahmetest (Aufbauend auf Modultests), Architektur von Informationssystemen). <p>Die Schwerpunkte liegen auf dem Überblick über die eng verzahnten eilbereiche, deren Integration und Zusammenspiel, sowie in der chaffung einer Basis zur weiteren Vertiefung und Spezialisierung.</p>

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die grundlegende Theorie und Elemente der praktischen Anwendung in der Entwicklung und Strukturierung von Informations- und Softwaresystemen. Sie erwerben grundlegende Fertigkeiten im Umgang mit gängigen Methoden und Werkzeugen. Die Integration der Teilbereiche in ihren Abhängigkeiten wird als Schlüsselkompetenz angestrebt.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Zulassungsvoraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Leistungskriterien sind dafür die aktive Mitarbeit in den Übungen sowie die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. Diese Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Dozenten präzisiert.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung
Zusätzliche Informationen zum Modul	

Modul FMI-IN0026 Informatik und Gesellschaft (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0026
Modultitel (deutsch)	Informatik und Gesellschaft (ASQ)
Modultitel (englisch)	Informatics and Society
Modul-Verantwortliche/r	Eberhard Zehendner
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul ASQ
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 S
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Anhand eines aktuellen durchgängigen Themas wird die Durchdringung von Informatik und Gesellschaft sichtbar gemacht. Die Studierenden sollen Teilaspekte des Problemkreises selbstständig analysieren und in einem Vortrag sowie einer schriftlichen Ausarbeitung für die übrigen Teilnehmer schlüssig darstellen.</p> <p>Insbesondere sind Fehlentwicklungen in der Informatik aufzuzeigen und ann in der Gruppe Perspektiven für eine gesellschaftlich verantwortete echnikgestaltung zu diskutieren.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können eigenständig Voraussetzungen, Wirkungen und Folgen der Informatik, Informationstechnik und Informationsverarbeitung in zentralen Bereichen der Gesellschaft analysieren. Sie sind in der Lage, an gesellschaftlichen Zielsetzungen für die Informatik mitzuarbeiten und daraus Gestaltungskriterien abzu leiten. Sie haben gelernt, sich mit Anwendungsbezügen eines Themas useinanderzusetzen, schriftlich oder mündlich vorgetragene Meinungen kritisch zu hinterfragen sowie einen fundierten eigenen Standpunkt zu erarbeiten, darzustellen und zu verteidigen. Sie verfügen über Diskursfähigkeit, Kompromissbereitschaft und ganzheitliches Denken.</p>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	<p>Erfolgreicher Vortrag und schriftliche Ausarbeitung. Die Prüfung kann nur durch Wiederholung des ganzen Moduls wiederholt werden.</p>

Modul FMI-IN0027 Ingenieurmäßige Softwareentwicklung	
Modulcode	FMI-IN0027
Modultitel (deutsch)	Ingenieurmäßige Softwareentwicklung
Modultitel (englisch)	Softwareengineering
Modul-Verantwortliche/r	Wilhelm Rossak, Wolfram Amme
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	FMI-IN0021 (Grundlagen der Informations- und Softwaresysteme)
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlene Vorkenntnisse für das Modul: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse in objektorientierter Programmierung • Kenntnisse in Algorithmen und Datenstrukturen • Modul mit vergleichbarem Inhalt
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (SWS) für den B.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (SWS) für den B.Sc. Angewandte Informatik Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 2) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 V + 2 Projekt
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Softwareengineering mit Schwerpunkt auf den frühen Phasen und der Systemmodellierung: <ul style="list-style-type: none"> • Fortgeschrittene SW-Lebenszyklen (Spirale, Prototyping, etc.), • Methoden und Werkzeuge der SW-Entwicklung und Modellierung (UML vertieft, evtl. EPKs.) in der Anforderungsanalyse und im (System-)Entwurf, • Entwurfsmuster und Systemarchitekturen, • SW-Qualitätssicherung (Schwerpunkt Peer-Reviews und Qualitätsmerkmale), • Kostenschätzung für Software, • teamorientiertes Arbeiten, • technische Projektsteuerung und strukturierter Kundenkontakt.

Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen die Theorie und die praktischen Umsetzung der ingenieurmäßigen Entwicklung von größeren Softwaresystemen. Sie erwerben industriestarke Fertigkeiten im Umgang mit gängigen Methoden und Werkzeugen der SWE.</p> <p>Im Projekt werden Kompetenzen zur Arbeit als Peer im Team, als Teamleader und im Umgang mit fachfremden Kunden erarbeitet.</p> <p>Befähigungsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse und Fertigkeiten im Software Engineering - Kenntnisse über und Umgang mit Entwicklungswerkzeugen - Anwendung erworbener Kenntnisse auf ein Anwendungsfach, interdisziplinäres Denken - Einblick in ein Anwendungsgebiet - Grundlegende Kenntnisse in der IT-Sicherheit - Kenntnisse in Projektmanagement, Projektorganisation, und Verwaltung von Ressourcen sowie Zeitmanagement - Schriftliche und mündliche Präsentation von Arbeitsergebnissen - Kommunikationsbereitschaft, Kommunikationsfähigkeit, Teamfähigkeit
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	<ul style="list-style-type: none"> - 50% der erreichbaren Punkte aus dem Projekt - Alle Meilensteine im Projekt abgeschlossen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung
Empfohlene Literatur	<p>Ian Sommerville: Software Engineering, Pearson Studium, 2007.</p> <p>Helmut Balzer: Lehrbuch der Softwaretechnik – Softwareentwicklung, Spektrum Vlg, 2000.</p> <p>Helmut Balzer: Lehrbuch der Softwaretechnik – Softwaremanagement, Spektrum Vlg, 2008.</p>

Modul FMI-IN0032 Literaturarbeit und Präsentation (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0032
Modultitel (deutsch)	Literaturarbeit und Präsentation (ASQ)
Modultitel (englisch)	Literature research and presentation
Modul-Verantwortliche/r	Ernst Günter Schukat-Talamazzini
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul ASQ
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2S
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Referate zu ausgewählten Themen aus den Gebieten Künstliche, Intelligenz, Musteranalyse, Bild- und Sprachverarbeitung, Datamining
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> - Techniken der Literaturrecherche zur selbständigen Einarbeitung in wissenschaftliche Themenbereiche - Methoden der Konzeption und technischen Realisierung mündlicher Referate und schriftlicher Ausarbeitungen - Soziale Kompetenz und Transferkompetenz in öffentlicher Präsentation und Diskussion wissenschaftlicher Themen und Arbeitsergebnisse
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung Die Prüfung kann nur durch Wiederholung des ganzen Moduls wiederholt werden

Modul FMI-IN0036 Mustererkennung	
Modulcode	FMI-IN0036
Modultitel (deutsch)	Mustererkennung
Modultitel (englisch)	Pattern Recognition
Modul-Verantwortliche/r	Ernst Günter Schukat-Talamazzini
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<p>Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Informatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Angewandte Informatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 2) für den B.Sc. Bioinformatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (INT) für den M.Sc. Informatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (Informatik oder bioinformatisch relevante Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (Informatik) für den M.Sc. Computational and Data Science</p> <p>Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den B.Sc. Mathematik</p> <p>Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik</p> <p>Wahlpflichtmodul (Intelligente Systeme) für das Lehramt Informatik Gymnasium</p> <p>Wahlpflichtmodul (Intelligente Systeme) für das Lehramt Informatik Regelschule</p> <p>Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik</p> <p>Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Wirtschaftswissenschaften, Schwerpunkt IMS</p>
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3 V + 1 Ü (mit Projektanteil)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Einführung in die Methoden der Mustererkennung zur maschinellen Modellierung und Simulation komplexer Informationsverarbeitungsprozesse, wie sie insbesondere bei der Wahrnehmung und Auswertung visueller, akustischer oder taktiler Sinneseindrücke durch den Menschen auftreten.</p> <p>Diskretisierung/Filterung/Normierung; Merkmalauswahl und Merkmalstransformation; statistische, diskriminative und nichtparametrische Klassifikatoren; unüberwachtes Lernen; Zeitreihen</p>

Lern- und Qualifikationsziele	Umfassendes Verständnis von Musteranalysetechniken und deren fachübergreifendem Einsatz und Nutzen Einblick in einschlägige Anwendungsgebiete der Mustererkennung Vertiefte Kenntnisse des Gebietes „Numerische Klassifikatoren“ Fähigkeit Modelle und Systeme der Mustererkennung zu entwickeln
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Übungsaufgaben Mindestens 50% der erzielbaren Punkte erreicht
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (120min) oder mündliche Prüfung (30min) zur Vorlesung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Empfohlene Vorkenntnisse für das Modul: FMI-IN0070 (Grundlagen der Modellierung und Programmierung) oder FMI-IN0040 (Grundlagen der Modellierung und Programmierung (Grundteil)) oder FMI-IN0025 (Strukturiertes Programmieren für Bioinformatiker) FMI-IN0001 (Algorithmen und Datenstrukturen) FMI-IN0005 (Automaten und Berechenbarkeit) oder FMI-IN0006 (Berechenbarkeit und Komplexität)
Empfohlene Literatur	Niemann, Heinrich: Pattern Analysis and Understanding, Springer 1990. Duda, Richard; Hart, Peter; Stork, Dave: Pattern Classification, Wiley 2001. Bishop, Christopher: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer 2006.

Modul FMI-IN0042 Praktische Programmierübung	
Modulcode	FMI-IN0042
Modultitel (deutsch)	Praktische Programmierübung
Modultitel (englisch)	Practical Course Programming
Modul-Verantwortliche/r	Wolfram Amme
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	FMI-IN1008 Strukturiertes Programmieren (PO-Version 2008) oder FMI-IN1009 Strukturiertes Programmieren (PO-Version 2014)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Wirtschaftswissenschaften, Schwerpunkt IMS
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 Projekt
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Selbständige Erarbeitung von Konzepten der objektorientierten Programmiersprache Java (generische Programmierung, dynamische Datenstrukturen, GUI-Realisierung, Socketprogrammierung, Threads, etc.), sowie Anwendung dieser durch praktische Programmierarbeiten. Die Durchführung der Projektarbeiten wird durch Projektsitzungen begleitet, welche teilweise in Vorlesungsform durchgeführt werden und den Studenten an die Projektaufgaben herañführen.
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlegende Kenntnisse über Programmiersprachen und Software Engineering. Aneignung von Fertigkeiten zur Realisierung modularer Programmpakete unter Verwendung einer breiten Palette von Programmkonstrukten. Kenntnisse über und Umgang mit Entwicklungswerkzeugen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreiche Bearbeitung der im Projekt zu realisierenden Programmieraufgaben (zu jedem Blatt mindestens 50% der Punkte). Die Prüfung kann nur durch Wiederholung des ganzen Moduls wiederholt werden.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Empfohlene Vorkenntnisse für das Modul: Kenntnisse in der Programmiersprache Java

Empfohlene Literatur

Niemeyer, Peck: Learning Java. O'Reilly Verlag. 2005.

Middendorf, Singer, Heid: Java: Programmierhandbuch und Referenz für die Java-2-Plattform. dpunkt.verlag. 2002.

Modul FMI-IN0045 Projektmanagement (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0045
Modultitel (deutsch)	Projektmanagement (ASQ)
Modultitel (englisch)	Project Management
Modul-Verantwortliche/r	Wilhelm Rossak
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<p>Pflichtmodul (ASQ) für den B.Sc. Informatik (PO-Version 2008)</p> <p>Pflichtmodul (ASQ) für den B.Sc. Angewandte Informatik (PO-Version 2008)</p> <p>Wahlpflichtmodul (ASQ) für den B.Sc. Informatik (PO-Version 2014)</p> <p>Wahlpflichtmodul (ASQ) für den B.Sc. Angewandte Informatik (PO-Version 2014)</p> <p>Wahlpflichtmodul (Praktische Informatik) für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik</p> <p>Wahlpflichtmodul ASQ</p>
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Die Vorlesung vermittelt wesentliche Grundlagen des Projektmanagements. Dabei geht sie in Inhalt und Strukturierung i.w. nach den Festlegungen des Project Management Institute (PMI) vor. Zu den vorgesehenen Punkten zählen dabei u.a. Projekt-Kick-off, Projektdefinition und -anforderungen, Risikoeinschätzung, Ressourcenauswahl und -abschätzung u.a. Wert gelegt wird auch auf die Vermittlung von praktischen Erfahrungen aus den Projektaktivitäten / durchgeführten Projekten des/der Dozenten.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studenten kennen die wesentlichen Aufgaben im Projektmanagement und dabei einzunehmenden Rollen und Funktionen in einem Projekt, ebenso die Art der abzuliefernden Projektergebnisse („deliverables“), Dokumentationsherangehensweisen, Qualitätsziele und -management usw.</p>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung zur Vorlesung
---	--

Modul FMI-IN0046 Rechnersehen I	
Modulcode	FMI-IN0046
Modultitel (deutsch)	Rechnersehen I
Modultitel (englisch)	Computer Vision I
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Denzler (Vertreter Erik Rodner)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<p>Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Informatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Angewandte Informatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 2) für den B.Sc. Bioinformatik</p> <p>Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (INT) für den M.Sc. Informatik (auf Antrag)</p> <p>Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik</p> <p>Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Computational and Data Science</p>
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Bilddatenstrukturen, Mathematische Beschreibung und Schätzung von Störprozessen, Theorie linearer Systeme, Bildvorverarbeitung und -verbesserung im Ortsbereich, Fourieranalyse, Bildvorverarbeitung und -verbesserung im Frequenzbereich, Nicht-lineare Filter, Farbbildverarbeitung, Multiskalenanalyse, einfache Bildmerkmale und deren Extraktion, Segmentierung (Linien, Regionen, Textur), Grundlagen der Bewegungsberechnung, Grundlagen der 2-D Objekterkennung</p>
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen grundlegende mathematische Methoden und Techniken der digitalen Bildverarbeitung um Verfahren zur Bildverbesserung, Extraktion von 2D Information aus Bildern sowie deren Interpretation zu realisieren. Die Studierenden sind ebenfalls in der Lage kommerzielle Tools (MATLAB) zu nutzen, um einfache Systeme zur Verarbeitung und Interpretation von Bildinformation zu implementieren. Studierende erhalten damit Einblick, wie intelligente Systeme von Kameras aufge-nommene Daten verarbeiten und interpretieren können.</p> <p>Im Bereich der Master-Studiengänge werden im Rahmen der Übungsseries Einblicke in die theoretischen Grundlagen der vorgestellten Verfahren anhand spezieller Übungsaufgaben gegeben.</p>

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	60 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (60 Min.) oder mündliche Prüfung Abgestufte (Prüfungs-)Anforderungen berücksichtigen das von Bachelor- und Masterstudierenden jeweils erwartbare Leistungsniveau.
Empfohlene Literatur	Gonzalez, Woods: Digital Image Processing. Prentice Hall. 2002. Tönnies: Grundlagen der Bildverarbeitung. Pearson. 2005.

Modul FMI-IN0047 Rechnerstrukturen	
Modulcode	FMI-IN0047
Modultitel (deutsch)	Rechnerstrukturen
Modultitel (englisch)	Computer architecture
Modul-Verantwortliche/r	David Neuhäuser
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0022 Grundlagen der Technischen Informatik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (PAR) für den B.Sc. Angewandte Informatik Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 2) für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den B.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik, bioinf. relevante Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik Wahlpflichtmodul (Informatik) für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik Wahlpflichtmodul für das Lehramt Informatik Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Geschichte der Rechnerarchitektur • Formale Entwurfsmethoden • Prozessoren • Funktionsweise von Speichern • Externe Geräte • Leistungsbewertung und Fehlertoleranz

Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none">• Erwerb von grundlegenden Kenntnissen im Bereich der Rechnerarchitektur.• Die Studierenden erwerben Fähigkeiten zum Verstehen der Funktionsweise unterschiedlicher, auch paralleler, Prozessoren.• Sie erlernen unterschiedliche Beschreibungsmöglichkeiten für Hardware und deren Einsatzgebiete.• Die Funktionsweise von Speichern und Speicherhierarchien ist ein weiteres Ziel.• Abschließend lernen die Studierenden unterschiedliche Bewertungsmöglichkeiten kennen und setzen sie zur Bewertung von Komponenten und Rechnern ein.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Die Kriterien (z.B. aktive Mitarbeit in den Übungen, 50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben, Bestehen einer Zulassungsklausur) werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung oder Klausur

Modul FMI-IN0052 Softwaretechnik Spezialisierung I	
Modulcode	FMI-IN0052
Modultitel (deutsch)	Softwaretechnik Spezialisierung I
Modultitel (englisch)	Softwareengineering Specialization I
Modul-Verantwortliche/r	Wilhelm Rossak, Wolfram Amme
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Bachelorstudiengänge: FMI-IN0021 Grundlagen der Informations- und Softwaresysteme Masterstudiengänge: keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0027 Ingenieurmäßige Softwareentwicklung MSc: Kenntnisse der Grundlagen der Informations- und Softwaresysteme
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (SWS) für den B.Sc. Informatik (zusätzliches Angebot) Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik Wahlpflichtmodul (SWS, KSS) für den M.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik Wahlpflichtmodul (Informatik, bioinformatisch relevante Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2P
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Aktuell ausgewähltes Spezialgebiet aus dem Themenbereich Softwaretechnik in Zusammenarbeit mit laufender Forschung, Industrieprojekten oder direkten Partnern aus der Industrie (z.B. direkt reaktive Systeme, Peer-to-Peer Systeme, Workflow-Systeme, mobile Agententechnologien, Programmiersprachen und Übersetzerbau, Programmierung mobiler Plattformen, etc.). Methoden und Werkzeuge des Spezialgebietes werden projektartig erarbeitet und durch Theorie ergänzt.

Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen ein Spezialgebiet der angewandten Softwaretechnik und erwerben vor allem Kompetenz in der Integration des bearbeiteten Spezialgebiets in die Gesamtstruktur der Softwaretechnik und angewandten Systementwicklung.</p> <p>Befähigungsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten im Software Engineering • Vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit Entwicklungswerkzeugen • Vertiefter Einblick in ein Anwendungsgebiet • Nachgewiesene Kompetenz in Projektmanagement und in der Teamführung • Professionelle schriftliche und mündliche Präsentation von Arbeitsergebnissen • Nachgewiesene Kompetenz in der Kommunikation • Nachgewiesene Transferkompetenz • Erkenntnisse über den Zusammenhang von Informatik und Gesellschaft
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Häufigkeit des Angebots: bei Bedarf auch im Wintersemester
Empfohlene Literatur	Je nach angebotenem Spezialgebiet

Modul FMI-IN0058 Verteilte Systeme Spezialisierung I	
Modulcode	FMI-IN0058
Modultitel (deutsch)	Verteilte Systeme Spezialisierung I
Modultitel (englisch)	Distributed Systems Specialization I
Modul-Verantwortliche/r	Birgitta König-Ries
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	BSc: FMI-IN0021 (Grundlagen der Informations- und Softwaresysteme)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<p>Wahlpflichtmodul (SWS, zusätzliches Lehrangebot) für den B.Sc. Informatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (SWS) für den B.Sc. Angewandte Informatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (Wahlpflichtbereich 2) für den B.Sc. Bioinformatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (IMS) für den B.Sc. Wirtschaftswissenschaften</p> <p>Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (SWS, KSS) für den M.Sc. Informatik</p> <p>Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftsinformatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (Bereich Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik</p>
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 P
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Aktuell ausgewähltes Spezialgebiet aus dem Themenbereich verteilte Systeme(z.B. Dienstorientierung, Portaltechnologie, etc.).</p> <p>Methoden und Werkzeuge des Spezialgebietes werden projektartig erarbeitet und durch Theorie ergänzt.</p> <p>Als Projekt kann eine theoretische Arbeit (schriftliche Ausarbeitung plus Präsentation) oder eine praktische Arbeit (Implementierung) gewählt werden.</p> <p>Projektarbeiten sind sowohl als Einzel- als auch als Gruppenarbeiten möglich.</p> <p>Eine Differenzierung zwischen Bachelor- und Masterniveau erfolgt durch angepasste Aufgabenstellungen.</p>

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen ein Spezialgebiet der verteilten Systeme und erwerben vor allem Kompetenz in der praktischen Umsetzung einer komplexen Problemstellung sowie praktische Erfahrungen im Projektmanagement.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	erfolgreiche Durchführung des Projektes
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung über das angefertigte Projekt Abgestufte (Prüfungs-)Anforderungen berücksichtigen das von Bachelor- und Masterstudierenden jeweils erwartbare Leistungsniveau.
Empfohlene Literatur	Tanenbaum, Andrew; van Steen, Maarten: Verteilte Systeme George Coulouris, George; Dollimore, Jean ; Kindberg, Tim; Mu, Judith: Verteilte Systeme

Modul FMI-IN0086 Werkzeuge der Mustererkennung und des Maschinellen Lernens	
Modulcode	FMI-IN0086
Modultitel (deutsch)	Werkzeuge der Mustererkennung und des Maschinellen Lernens
Modultitel (englisch)	Tools for Pattern Recognition and Machine Learning
Modul-Verantwortliche/r	Ernst Günter Schukat-Talamazzini
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0036 Mustererkennung
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<p>Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Informatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Angewandte Informatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (Informatik) für den B.Sc. Bioinformatik</p> <p>Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den B.Sc. Mathematik</p> <p>Wahlpflichtmodul (INT, KIME) für den M.Sc. Informatik (Nivellierungsmodul)</p> <p>Wahlpflichtmodul (Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik</p>
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V (mit Übung)
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Aufgabenstellungen aus den Bereichen Mustererkennung, Maschinelles Lernen, Datamining und ihre Bearbeitung mit geeigneten Softwarewerkzeugen:</p> <p>Klassifikation, Vorhersage, Clustering, Transformation, Visualisierung, Zeitreihen, Spektraldarstellung, Wahrscheinlichkeitsmodelle</p>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeiten im praktischen Umgang mit Entwicklungswerkzeugen für maschinelles Lernen in Musteranalyse und Datamining • Grundlegende Kenntnisse über den Aufbau von Softwaresystemen und Programmierparadigmen für die maschinelle Datenanalyse • Kompetenzen in Datenanalyse, Versuchsplanung, Konfiguration von ML-Lösungen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	50% der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung oder Klausur Die Prüfung kann nur durch Wiederholung des gesamten Moduls wiederholt werden.
Empfohlene Literatur	Ligges, Uwe: Programmieren mit R, Springer 2005. Venables, Bill; Ripley, Brian: Modern Applied Statistics with S, Springer 2002. Witten, Ian; Frank, Eibe: Data Mining, Morgan Kaufmann 2005.

Modul FMI-IN0097 Algorithmische Graphtheorie	
Modulcode	FMI-IN0097
Modultitel (deutsch)	Algorithmische Graphtheorie
Modultitel (englisch)	Algorithmic Graph Theory
Modul-Verantwortliche/r	Martin Mundhenk
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-IN0002 Grundlagen der Algorithmik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	<p>Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (TIA) für den M.Sc. Informatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (Informatik) für den B.Sc. Bioinformatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (Informatik, bioinformatisch relevante Informatik) für den M.Sc. Bioinformatik</p> <p>Wahlpflichtmodul (Angewandte Informatik, Vertiefung Algorithmik, Nebenfach Informatik) für den M.Sc. Mathematik</p> <p>Wahlpflichtmodul (Nebenfach Informatik) für den B.Sc. Mathematik</p> <p>Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Wirtschaftswissenschaften, Schwerpunkt IMS</p> <p>Wahlpflichtmodul (Algorithmik) für das Lehramt Informatik</p>
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 V/ Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Es werden die Grundlagen der Graphentheorie betrachtet, wobei der besondere Schwerpunkt auf algorithmischen Eigenschaften liegt. Darauf aufbauend werden effiziente Algorithmen für Graphprobleme betrachtet oder NP-Härte von Problemen nachgewiesen.</p> <p>Beispiele für Themen: Netzwerkflüsse, Zusammenhang von Graphen, Färbungen, Matchings, Planare Graphen, Rundreisen, Hypergraphen</p>
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefte Kenntnisse von Graphalgorithmen und graphtheoretischen Konzepten. Befähigung zu Entwurf und Analyse effizienter Graphalgorithmen. Einsicht in die Modellierung realer Probleme mit Graphen und deren Lösung auf dieser Basis.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungskriterien, die zum Modulbeginn festgelegt werden

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (Festlegung erfolgt zu Beginn des Moduls)
Empfohlene Literatur	Dieter Jungnickel: Graphs, Network and Algorithms, Springer.

Modul FMI-IN0200 Objektorientierte Programmierung mit C++ (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0200
Modultitel (deutsch)	Objektorientierte Programmierung mit C++ (ASQ)
Modultitel (englisch)	Object Oriented Programming with C++
Modul-Verantwortliche/r	Wolfgang Ortmann
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B.Sc. Mathematik ASQ-Modul für den B.Sc. Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Bioinformatik ASQ-Modul für den M.Sc. Mathematik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik ASQ-Modul für den M.Sc. Informatik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Bioinformatik (*) (*) Das Modul darf nicht schon im Bachelorstudium belegt sein.
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	30 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	C++ ist eine Programmiersprache, die prozedurales, objektorientiertes und generisches Programmieren erlaubt. Ziel ist, die grundlegenden Techniken zur Programmierung grundlegender Datenstrukturen und Algorithmen in diesen Paradigmen zu erlernen
Lern- und Qualifikationsziele	- Befähigung, zum Schreiben von korrektem und effizienten Programmcode - Befähigung zum algorithmischen Denken
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erreichen von 60 % der Punkte in den Rechnerübungen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	schriftliche oder mündliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Häufigkeit des Angebots (Modulturnus): Unregelmässig im Wintersemester

Empfohlene Literatur

- Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language
- Sedgewick: Algorithmen in C++

Modul FMI-IN0201 Datenstrukturen und Algorithmen mit D (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0201
Modultitel (deutsch)	Datenstrukturen und Algorithmen mit D (ASQ)
Modultitel (englisch)	Data Structures and Algorithms with D
Modul-Verantwortliche/r	Joachim Giesen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B.Sc. Mathematik ASQ-Modul für den B.Sc. Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Bioinformatik ASQ-Modul für den M.Sc. Mathematik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik ASQ-Modul für den M.Sc. Informatik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Bioinformatik (*) (*) Das Modul darf nicht schon im Bachelorstudium belegt sein.
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 60 h 30 h
Inhalte	D ist eine Systemprogrammiersprache, die prozedurales, objektorientiertes und generisches Programmieren erlaubt. Diese Paradigmen sollen benutzt werden, um grundlegende Datenstrukturen und Algorithmen korrekt und effizient zu implementieren.
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Befähigung, zum Schreiben von korrektem und effizienten Programmcode (effektives Programmieren im Kleinen) für algorithmisch orientierte Programmbibliotheken • Befähigung zum algorithmischen Denken
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreiches Bearbeiten der wöchentlichen Übungsaufgaben. Die Prüfung kann nur durch Wiederholung des ganzen Moduls wiederholt werden.

Empfohlene Literatur

- Andrei Alexandrescu: The D Programming Language
- Thomas Cormen, Charles Leiserson, Ronald Rivest and Clifford Stein: Introduction to Algorithms

Modul FMI-IN0202 Elementarmathematik mit Python (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0202
Modultitel (deutsch)	Elementarmathematik mit Python (ASQ)
Modultitel (englisch)	Elementary mathematics with Python
Modul-Verantwortliche/r	Michael Fothe
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B.Sc. Mathematik ASQ-Modul für den B.Sc. Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2S
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Kalenderrechnung; schnelles Potenzieren; erweiterter euklidischer Algorithmus und dessen Anwendung z. B. bei der Schlüsselerzeugung im RSA-Verfahren; Faktorisieren ganzer Zahlen; Vigenère-Chiffre einschl. Kasiski- und Friedman-Test; Ermitteln von Primzahlen; näherungsweise Berechnen von Pi und e; Kettenbrüche; Erzeugung von Zufallszahlen; Simulation von Zufallsprozessen; rekursive Kurven (z. B. Hilbert-Kurven); Überführen eines Ausdrucks aus der Infix- in die Postfix-Notation
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Modellierung von Abläufen mit Algorithmen, deren Implementierung in der Skriptsprache Python • Analysieren von vorgegebenen Algorithmen • Vorbereiten und Halten eines mathematischen Vortrags • schriftliche Darstellung mathematischer Zusammenhänge
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Vortrag (ca. 45 Minuten Dauer) und schriftliche Ausarbeitung (ca. 15 Seiten); erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben (genaue Festlegung zu Semesterbeginn)

Modul FMI-IN0203 Algorithmen-Training für Programmierwettbewerbe (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0203
Modultitel (deutsch)	Algorithmen-Training für Programmierwettbewerbe (ASQ)
Modultitel (englisch)	Algorithm Training for Programming Contests
Modul-Verantwortliche/r	Tobias Friedrich
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Erfahrung mit einer Standard-Programmiersprache (C++, Java)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B.Sc. Mathematik ASQ-Modul für den B.Sc. Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Bioinformatik ASQ-Modul für den M.Sc. Mathematik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik ASQ-Modul für den M.Sc. Informatik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Bioinformatik (*) (*) Das Modul darf nicht schon im Bachelorstudium belegt sein.
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	30 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Es gibt zahlreiche internationale Programmierwettbewerbe. Das Modul fokussiert auf den ACM International Collegiate Programming Contest (ACM-ICPC), welcher jährlich weltweit in mehreren Stufen ausgetragen wird. Als Übungsaufgaben dienen algorithmische Herausforderungen dieses Wettbewerbes. Interessierte Studenten erhalten im Anschluss die Möglichkeit, am europäischen Regionalwettbewerb des ACM-ICPC teilzunehmen. Weiter Informationen unter www.theinf.uni-jena.de/ICPC.html .
Lern- und Qualifikationsziele	Schnelles und effizientes Implementieren von klassischen Algorithmen und Datenstrukturen in einer Standard-Programmiersprache (C++, Java).
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreiche Bearbeitung und Implementierung der wöchentlichen algorithmischen Übungsaufgaben.

Empfohlene Literatur

Steven S. Skiena, Miguel A. Revilla: Programming Challenges - The Programming Contest Training Manual
Thomas Cormen, Charles Leiserson, Ronald Rivest and Clifford Stein: Introduction to Algorithms

Modul FMI-IN0206 Begleitseminar zu einer Veranstaltung der Informatik (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0206
Modultitel (deutsch)	Begleitseminar zu einer Veranstaltung der Informatik (ASQ)
Modultitel (englisch)	Companion Seminar for Computer Science Events
Modul-Verantwortliche/r	König-Ries, Dozenten der Informatik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B.Sc. Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Bioinformatik ASQ-Modul für den B.Sc. Mathematik ASQ-Modul für den M.Sc. Informatik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Bioinformatik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Mathematik (*) (*) wenn noch nicht im Bachelor-Studium belegt
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2S
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Einführungsvorträge zu den Themen der Distinguished Lecturer Series durch Dozenten der Informatik Kritische Diskussion der Vorträge vertiefende Vorträge zu Teilaspekten der Themen durch Studierende
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnisse über aktuelle Forschungsthemen der Informatik, Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung und allgemeinverständlichen Präsentation eines Forschungsthemas, Fähigkeit zur wissenschaftlichen Diskussion
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive Teilnahme an allen Veranstaltungen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Informationen erfolgen zu Veranstaltungsbeginn
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Modulprüfung (100%), Informationen erfolgen zu Veranstaltungsbeginn

Modul FMI-IN0208 Netzwerkanalyse mit R (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0208
Modultitel (deutsch)	Netzwerkanalyse mit R (ASQ)
Modultitel (englisch)	Network Analysis with R
Modul-Verantwortliche/r	Clemens Beckstein, Christian Knüpper
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse lineare Algebra Grundkenntnisse Programmierung
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B.Sc. Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Bioinformatik ASQ-Modul für den B.Sc. Mathematik ASQ-Modul für den M.Sc. Informatik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Bioinformatik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Mathematik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (INT) für den B.Sc. Angewandte Informatik Wahlpflichtmodul (INT) für den M.Sc. Informatik (*) Offen für Hörer aller Fakultäten (*) sofern noch nicht im Bachelorstudium belegt
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundkonzepte von Netzwerken • Maße und strukturelle Eigenschaften von Netzwerken • Algorithmen zur Netzwerkanalyse • Anwendungen in Soziologie, Geschichtswissenschaft, Biologie, Mathematik und Informatik • Implementierung der Analysealgorithmen in R
Lern- und Qualifikationsziele	In dem Modul werden die Grundbegriffe und -methoden für die Modellierung und Analyse von Systemen mit Hilfe von Netzwerken vermittelt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Netzwerke mit Hilfe der Programmiersprache R zu analysieren.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
---	-------

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche Prüfung (60 Min.)
--	-----------------------------

Modul FMI-IN0209 Funktionale und objektorientierte Programmierung in R (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0209
Modultitel (deutsch)	Funktionale und objektorientierte Programmierung in R (ASQ)
Modultitel (englisch)	Funktional and Object-Oriented Programming in R
Modul-Verantwortliche/r	Clemens Beckstein, Christian Knüpfer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse Programmierung
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B.Sc. Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Bioinformatik ASQ-Modul für den B.Sc. Mathematik ASQ-Modul für den M.Sc. Informatik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Bioinformatik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Mathematik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik Offen für Hörer aller Fakultäten (*) sofern noch nicht im Bachelorstudium belegt
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2VP
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul vermittelt grundlegende Konzepte des funktionalen sowie des objektorientierten Programmierparadigmas und deren Realisierung in der Sprache R. In einer Projektarbeit (vorzugsweise als Gruppenarbeit) werden die gewonnenen Erkenntnisse für die softwaretechnische Lösung eines konkreten Problems benutzt.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, Problemstellungen aus funktionaler und aus objektorientierter Sicht zu modellieren und entsprechende Lösungen in der Sprache R zu implementieren. Darüber hinaus werden in der Projektarbeit praktische Fähigkeiten und Teamkompetenz erworben.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) Projektarbeit (35%) sowie mündliche Prüfung oder Klausur (65%)

Modul FMI-IN0210 Interkulturelle Zusammenarbeit (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN0210
Modultitel (deutsch)	Interkulturelle Zusammenarbeit (ASQ)
Modultitel (englisch)	Working in Intercultural Settings
Modul-Verantwortliche/r	König-Ries
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B.Sc. Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Bioinformatik ASQ-Modul für den M.Sc. Informatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 P
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Theorie und Praxis interkultureller Zusammenarbeit Vermittlung durch Vorträge, Fallstudien, Planspiele, etc. Veranstaltungssprache ist englisch.
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnisse über typische Probleme und Fallstricke interkultureller Zusammenarbeit Kenntnisse und praktische Erfahrungen zu Lösungsstrategien
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive Teilnahme an allen Veranstaltungen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Prüfungsgespräch; nähere Informationen erfolgen zu Veranstaltungsbeginn
Zusätzliche Informationen zum Modul	Maximale Teilnehmerzahl: 12

Modul FMI-IN1009 Strukturiertes Programmieren - 9 LP	
Modulcode	FMI-IN1009
Modultitel (deutsch)	Strukturiertes Programmieren - 9 LP
Modultitel (englisch)	Structural Programming - 9 CP
Modul-Verantwortliche/r	Ernst-Günter Schukat-Talamazzini
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik (PO-Version 2014) Pflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Informatik Wahlpflichtmodul für den B.A. Ergänzungsfach Mathematik Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Geoinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	6VÜP
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	270 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	180 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Grundbegriffe der Informationsverarbeitung (Algorithmen, Terme) und der Programmierung (Syntax und Semantik von Programmiersprachen). Die deklarativen (Ausdrücke), imperativen (Anweisungen, Variablen) und objektorientierten (Abstraktion, Komposition, Spezialisierung) Aspekte der Programmierung werden behandelt und am Beispiel der Sprache JAVA veranschaulicht.</p> <p>Weitere Themen der Vorlesung sind rekursive und iterative Programmiertechniken, generische Prozeduren und Klassen („Behälter“) sowie einige speziellere Sprachkonstrukte (Ausnahmen, Ströme, Ereignisse).</p> <p>Die Übung und das Rechnerpraktikum begleiten den Vorlesungsteil</p>
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse von Grundbegriffen der Informatik und Programmierung • Kompetenzen der systematischen Analyse von Algorithmen und ihrer korrekten und effizienten Realisierung • Fähigkeit der objektorientierten Programmentwicklung in der Sprache JAVA
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündliche oder schriftliche Prüfung
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul wurde mit Beginn des WS 2014/15 vom Sommersemester in das Wintersemester verlegt. Es erfolgte eine Erhöhung des Umfanges auf 9 LP (vorher Modul FMI-IN1008 und 6 LP).
Empfohlene Literatur	Küchlin, Wolfgang; Weber, Andreas: Einführung in die Informatik. Objektorientiert mit Java, Springer 2003. Grude, Ulrich: Java ist eine Sprache, Vieweg 2005 Abts, Dietmar: Grundkurs Java, Vieweg 2004. Weiss, Mark Allen: Data Structures and Problem Solving Using Java, Addison-Wesley 1998.

Modul FMI-IN1011 Geschichte der Informatik (ASQ)	
Modulcode	FMI-IN1011
Modultitel (deutsch)	Geschichte der Informatik (ASQ)
Modultitel (englisch)	History of Informatics
Modul-Verantwortliche/r	Michael Fothe
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den BSc Informatik ASQ-Modul für den BSc Angewandte Informatik ASQ-Modul für den BSc Bioinformatik ASQ-Modul für den BSc Mathematik ASQ-Modul für den MSc Informatik (*) ASQ-Modul für den MSc Mathematik (*) ASQ-Modul für den MSc Wirtschaftsmathematik Wahlpflichtmodul für den BSc Wirtschaftswissenschaften, Schwerpunkt Wirtschaftspädagogik, DWPF Informatik (*) sofern noch nicht im Bachelorstudium belegt
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 S
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

Inhalte	In dem Seminar werden wesentliche Grundlagen der Fachdidaktik Informatik und der Mediendidaktik vermittelt (z. B. Entwurfsmuster für Lernprozesse, Darstellungsweisen des Wissens und Könnens, experimentelles Herangehen, gestalterische Regeln für Medienprodukte). Die Studierenden wenden die Grundlagen auf Themen aus der Geschichte der Informatik an. Beispiele dafür sind: Die ersten Rechenmaschinen (Schickard, Pascal, Leibniz, Braun), historische Arten des Rechnens, Erfindung der Dualzahlen (Harriot, China zu Zeiten des Kaisers Kangxi, Leibniz, Zuse), Entwicklungen im 19. Jahrhundert (Jacquardwebstuhl, Difference Engine, Analytical Engine, Lochkarten-Tabelliermaschinen, Buchungsmaschinen), Die ersten Computer (Z3, MARK I, COLOSSUS, ENIAC, D4a u.a.), Konzept des Universalrechners (Turing, von Neumann), frühe Programmiersprachen (Plankalkül, FORTRAN, ALGOL 60, COBOL, LISP, BASIC, PL/1), Computerpioniere (Zuse, Aiken, Eckert, Mauchly, Bauer, Kämmerer, Lehmann, Zemanek u.a.)
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können auf der Grundlage von Recherchen in der Literatur, im Internet und evtl. in Museen historische Sachverhalte der Informatik in professioneller Weise aufbereiten und unter angemessenem Medieneinsatz anderen vermitteln (z. B. als Kurzvortrag, schriftliche Ausarbeitung, mithilfe von Präsentationswerkzeugen oder Animationen).
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Erfolgreiche Durchführung von mehreren Präsentationen unterschiedlicher Art. Die Prüfung kann nur durch Wiederholung des ganzen Moduls wiederholt werden.

Modul FMI-MA0007 Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie	
Modulcode	FMI-MA0007
Modultitel (deutsch)	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie
Modultitel (englisch)	Introduction to Probability Theory
Modul-Verantwortliche/r	Michael Neumann
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse Analysis und Lineare Algebra
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Informatik Pflichtmodul für den B.Sc. Angewandte Informatik Pflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Nivellierungsmodul) für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3 SWS Vorlesung und 1 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Zufallsexperimente, Wahrscheinlichkeitsräume, Zufallsgrößen • Verteilungsfunktionen, Verteilungsdichten, Binominalverteilung, Poissonverteilung, Geometrische Verteilung, Gleichverteilung, Normalverteilung, Exponentialverteilung • Unabhängigkeit von Zufallsgrößen, Momente • Schwaches Gesetz der großen Zahlen • Zentraler Grenzwertsatz • Markowketten
Lern- und Qualifikationsziele	Sicherer Umgang mit den Grundbegriffen der Stochastik als Grundlage für Anwendungen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung je nach Festlegung des Vorlesenden

Modul FMI-MA0017 Grundlagen der Analysis	
Modulcode	FMI-MA0017
Modultitel (deutsch)	Grundlagen der Analysis
Modultitel (englisch)	Basic Calculus
Modul-Verantwortliche/r	Dorothee D. Haroske, Christian Richter
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Informatik Pflichtmodul für den B.Sc. Angewandte Informatik Pflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Nivellierungsmodul) für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	120 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Konvergenz von Folgen und Reihen • Funktionen einer Variablen: Grenzwerte, Stetigkeit, Ableitung, Taylorentwicklung, Extremwerte, Integralrechnung • Potenzreihen, elementare Funktionen • Funktionen mehrerer Variabler: partielle Ableitung, Extremwerte • Beispiele linearer und nichtlinearer gewöhnlicher Differentialgleichungen • Fourier-Reihen
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen von Grundbegriffen der Analysis • Einführung in die analytische Denkweise • Erlernen praktischer Fähigkeiten im Umgang mit dem Kalkül
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (120 Min.) Besonderheit: Anstelle der geforderten Klausur am Ende des Semesters können vorlesungsbegleitende Prüfungen in Form schriftlicher Kurzklausuren abgelegt werden. Diese Kurzklausuren können nicht wiederholt werden.

Modul FMI-MA0022 Lineare Algebra	
Modulcode	FMI-MA0022
Modultitel (deutsch)	Lineare Algebra
Modultitel (englisch)	Linear Algebra
Modul-Verantwortliche/r	Burkhard Külshammer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Informatik Pflichtmodul für dne B.Sc. Angewandte Informatik Pflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik Wahlpflichtmodul (Nivellierungsmodul) für den M.Sc. Computational and Data Science
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3V+1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	- Lineare Gleichungssysteme, Matrizen und Determinanten - Vektorräume, Basis, Dimension - Lineare Abbildungen, Eigenwerte, Diagonalisierbarkeit, euklidische Geometrie
Lern- und Qualifikationsziele	Aneignung algebraischer und geometrischer Methoden mit elementaren Anwendungen in der (Bio-)Informatik
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung zur Vorlesung, je nach Teilnehmerzahl
Empfohlene Literatur	nach Empfehlung der Dozenten

Modul FMI-MA0029 Numerische Mathematik - 6 LP	
Modulcode	FMI-MA0029
Modultitel (deutsch)	Numerische Mathematik - 6 LP
Modultitel (englisch)	
Modul-Verantwortliche/r	Gerhard Zumbusch
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	FMI-MA0022 Lineare Algebra FMI-MA0017 Grundlagen der Analysis
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Beherrschung einer Programmiersprache
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Informatik Pflichtmodul für den B.Sc. Angewandte Informatik Pflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4VÜ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Zahlendarstellung im Rechner • Computerarithmetik und Rundungsfehler • Interpolation • Lineare Gleichungssysteme • Eindimensionale nichtlineare Gleichungen
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die grundlegenden Konzepte der Numerischen Mathematik • Numerische Grundverfahren aus der Linearen Algebra und Analysis • Implementierung der Verfahren • Benutzung numerischer Software
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erreichen von 50% der möglichen Punkte in den Übungsserien
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (120 min.)

Modul FMI-MA0901 Zahlengedühl und Strukturgedühl - 3 LP	
Modulcode	FMI-MA0901
Modultitel (deutsch)	Zahlengedühl und Strukturgedühl - 3 LP
Modultitel (englisch)	Feeling for Numbers and Structures - 3 CP
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Ingo Althöfer, Fakultät Mathematik und Informatik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Vertrautheit mit einer Programmiersprache oder mit Statistik-Software
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im Bereich Allgemeine Schlüsselqualifikationen (ASQ). Für alle Studiengänge an der FSU mit einem ASQ-Bereich.
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Lesen von Zeitreihen und höherdimensionalen Daten • Datenkompression (incl. ihrer Philosophie) • Mathematische Strukturen ohne Beweise • Auswertung von Monte-Carlo-Daten • Behandlung aktueller Datenfragen (hierzu sind auch Anregungen aus der Teilnehmerschaft willkommen) aus verschiedensten Disziplinen: Mathematik, Informatik, Wirtschaftswissenschaften, Naturwissenschaften, Geisteswissenschaften, Sport, Musik u.s.w.
Lern- und Qualifikationsziele	Teilnehmer sollen lernen, in Zahlen"haufen" und sonstigen Datenmengen Strukturen zu erkennen, sowohl manuell als auch unter Zuhilfenahme des Computers
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche oder schriftliche Prüfung, nach Bekanntgabe zum Semesterbeginn

Modul FMI-MA0902 Zahlengedühl und Strukturgedühl - 6LP	
Modulcode	FMI-MA0902
Modultitel (deutsch)	Zahlengedühl und Strukturgedühl - 6LP
Modultitel (englisch)	Feeling for Numbers and Structures - 6 CP
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Ingo Althöfer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Vertrautheit mit einer Programmiersprache oder mit Statistik-Software
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul im Bereich Allgemeine Schlüsselqualifikationen (ASQ). Für alle Studiengänge an der FSU mit einem ASQ-Bereich. Wahlpflichtmodul (Diskrete Mathematik und Informatik) für das Lehramt Mathematik Regelschule Wahlpflichtmodul für den M.Sc. Wirtschaftspädagogik, Doppelwahlpflichtfach Mathematik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V + 2Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Lesen von Zeitreihen und höherdimensionalen Daten • Datenkompression (incl. ihrer Philosophie) • mathematische Strukturen ohne Beweise • Auswertung von Monte-Carlo-Daten • Behandlung aktueller Datenfragen (hierzu sind auch Anregungen aus der Teilnehmerschaft willkommen) aus verschiedensten Disziplinen: Mathematik, Informatik, Wirtschaftswissenschaften, Naturwissenschaften, Geisteswissenschaften, Sport, Musik, usw.
Lern- und Qualifikationsziele	Teilnehmer sollen lernen, in Zahlen"haufen" und sonstigen Datenmengen Strukturen zu erkennen, sowohl manuell als auch unter Zurhilfenahme des Computers.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsserien, incl. Vorführen von Lösungen in der Übung; Bekanntgabe der Detail-Bedingungen zum Semesterbeginn
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche oder schriftliche Prüfung, nach Bekanntgabe zum Semesterbeginn

Modul FMI-MA0904 Wirtschaftskompetenz A (ASQ)	
Modulcode	FMI-MA0904
Modultitel (deutsch)	Wirtschaftskompetenz A (ASQ)
Modultitel (englisch)	Business Skills A
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Thomas Schwarz, Servicezentrum für Forschung und Transfer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B. Sc. Mathematik ASQ-Modul für den B. Sc. Informatik ASQ-Modul für den B. Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B. Sc. Bioinformatik ASQ-Modul für den M. Sc. Mathematik (*) ASQ-Modul für den M. Sc. Wirtschaftsmathematik ASQ-Modul für den M. Sc. Informatik (*) ASQ-Modul für den M. Sc. Bioinformatik (*) (*) Das Modul darf nicht schon im Bachelorstudium belegt worden sein.
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 V
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Einführung in betriebswirtschaftliche Grundlagen, Marketing, Personalwesen, unternehmensinterne Organisation, Rechtsformwahl und Unternehmensbesteuerung, handelsrechtliches Rechnungswesen, Liquiditäts- und Finanzplanung. Die Vorlesung wird durch Vorträge aus der Unternehmenspraxis ergänzt.
Lern- und Qualifikationsziele	Erwerb praxisrelevanten Wissens zu Unternehmen und deren Funktionieren allgemein, zur Unternehmensführung und Unternehmensgründung. Kennenlernen und Verstehen der zentralen Bereiche und Funktionen eines Unternehmens. Damit Steigerung des eigenen 'Marktwerts' in Sachen Praxiswissen nach dem Studium und bereits im Studium (auch für Praktika etc.).
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	werden zu Beginn der Vorlesung festgelegt
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	mündl. oder schriftl. Prüfung, Prüfungsform wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Empfohlene Literatur

wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Modul FMI-MA0905 Wirtschaftskompetenz B (ASQ)	
Modulcode	FMI-MA0905
Modultitel (deutsch)	Wirtschaftskompetenz B (ASQ)
Modultitel (englisch)	Business Skills B
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Thomas Schwarz, Servicezentrum Forschung und Transfer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	ASQ-Modul für den B.Sc. Mathematik ASQ-Modul für den B.Sc. Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Angewandte Informatik ASQ-Modul für den B.Sc. Bioinformatik ASQ-Modul für den M.Sc. Mathematik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Wirtschaftsmathematik ASQ-Modul für den M.Sc. Informatik (*) ASQ-Modul für den M.Sc. Bioinformatik (*) (*) Das Modul darf nicht schon im Bachelorstudium belegt worden sein.
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Anwendungsorientierte Vermittlung betriebswirtschaftlicher Grundlagen, insbesondere: Marketing, Personalwesen, Organisation, Umstrukturierungen, Besteuerung, Rechnungswesen, Liquiditäts- und Finanzplanung differenziert nach Gründungs- und Wachstumsphasen von Unternehmen. Die Vorlesung wird durch Vorträge aus der Unternehmenspraxis ergänzt.
Lern- und Qualifikationsziele	Erwerb praxis- und entscheidungsrelevanten Wissens zu Unternehmen und deren Funktionieren in der Gründungs- und Wachstumsphase. Sensibilisierung für die Situationsabhängigkeit die mögliche Bandbreite unternehmerischer Entscheidungen zu verschiedenen Zeitpunkten im Lebenszyklus eines Unternehmens. Damit Steigerung des eigenen 'Marktwerts' in Sachen Praxiswissen im Studium (bspw. für Praktika), nach dem Studium (bspw. für Bewerbungen) und erste Befähigung zur Unternehmensgründung sowie als Führungskraft in bereits bestehenden Unternehmen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme

Voraussetzung für die Vergabe von Klausur 90 min Leistungspunkten (Prüfungsform)

Modul FMI-SPR001 Allgemeiner Sprachkurs BSc - 3 LP	
Modulcode	FMI-SPR001
Modultitel (deutsch)	Allgemeiner Sprachkurs BSc - 3 LP
Modultitel (englisch)	General Language Course
Modul-Verantwortliche/r	Studiendekan
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Kurspezifisch, siehe Vorlesungsverzeichnis
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ASQ) für den B.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (ASQ) für den B.Sc. Angewandte Informatik Wahlpflichtmodul (ASQ) für den B.Sc. Bioinformatik (nur gültig für die Version der SO/PO von 2014)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Seminar, Selbststudium
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Es gelten die Angaben des Moduls SPZ A1 Allgemeine Sprachkurse:</p> <p>„Das Modul bietet eine systematische Einführung in eine moderne Fremdsprache bzw. den Ausbau vorhandener Kenntnisse. Zur Auswahl stehen die meisten vom Sprachenzentrum angebotenen modernen Fremdsprachen (u. a. Arabisch, Französisch, Griechisch(mod.), Italienisch, Portugiesisch, Russisch, Schwedisch, Spanisch, Tschechisch), sowohl die gebührenpflichtigen als auch die kostenlosen Kurse. Bei Kursen, die von Lehrbeauftragten durchgeführt werden, ist eine Rücksprache mit der Lehrkraft und dem Sekretariat notwendig“</p>
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Es gelten die Angaben des Moduls SPZ A1 Allgemeine Sprachkurse:</p> <p>„Die Studierenden erwerben oder erweitern ihre Sprachkompetenz in einer modernen Fremdsprache ausgehend von einer ihrer Ausgangskompetenz angepassten Niveaustufe (wenn möglich nach dem Europäischen Referenzrahmen). Die Qualifikationserweiterung umfasst bei den indoeuropäischen Sprachen in der Regel eine Teil-Niveaustufe (z. B. A2). Der Erwerb eines international anerkannten Sprachenzertifikats ist bei einigen Sprachen im Rahmen einer(freiwilligen) universitätsunabhängigen Prüfung gegen zusätzliche Gebühr möglich.“</p>

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	regelmäßige aktive Unterrichtsteilnahme
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	In der Regel Klausur, weitere Angaben im Modul SPZ A1 Allgemeine Sprachkurse
Zusätzliche Informationen zum Modul	Es gelten i.A. die Angaben im Modul SPZ A1 Allgemeine Sprachkurse Spezielle Regelungen der Fakultät für Mathematik und Informatik (FMI): Das Modul kann nur für eine Veranstaltung mit 3 LP (2 SWS) belegt werden. Die Modulprüfungsanmeldung erfolgt im Studien-/ Prüfungsamt der FMI - nicht über Friedolin!
Empfohlene Literatur	k.A.

Modul FMI-SPR002 Allgemeiner Sprachkurs BSc - 5 LP	
Modulcode	FMI-SPR002
Modultitel (deutsch)	Allgemeiner Sprachkurs BSc - 5 LP
Modultitel (englisch)	General Language Course
Modul-Verantwortliche/r	Studiendekan
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Kurspezifisch, siehe Vorlesungsverzeichnis
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul (ASQ) für den B.Sc. Informatik Wahlpflichtmodul (ASQ) für den B.Sc. Angewandte Informatik Wahlpflichtmodul (ASQ) für den B.Sc. Bioinformatik (nur gültig für die Version der SO/PO von 2014)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1-2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Seminar, Selbststudium
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Es gelten die Angaben des Moduls SPZ A1 Allgemeine Sprachkurse:</p> <p>„Das Modul bietet eine systematische Einführung in eine moderne Fremdsprache bzw. den Ausbau vorhandener Kenntnisse. Zur Auswahl stehen die meisten vom Sprachenzentrum angebotenen modernen Fremdsprachen (u. a. Arabisch, Französisch, Griechisch(mod.), Italienisch, Portugiesisch, Russisch, Schwedisch, Spanisch, Tschechisch), sowohl die gebührenpflichtigen als auch die kostenlosen Kurse. Bei Kursen, die von Lehrbeauftragten durchgeführt werden, ist eine Rücksprache mit der Lehrkraft und dem Sekretariat notwendig“</p>
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Es gelten die Angaben des Moduls SPZ A1 Allgemeine Sprachkurse:</p> <p>„Die Studierenden erwerben oder erweitern ihre Sprachkompetenz in einer modernen Fremdsprache ausgehend von einer ihrer Ausgangskompetenz angepassten Niveaustufe (wenn möglich nachdem Europäischen Referenzrahmen). Die Qualifikationserweiterung umfasst bei den indoeuropäischen Sprachen in der Regel eine Teil-Niveaustufe (z. B. A2). Der Erwerb eines international anerkannten Sprachenzertifikats ist bei einigen Sprachen im Rahmen einer(freiwilligen) universitätsunabhängigen Prüfung gegen zusätzliche Gebühr möglich.“</p>

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	regelmäßige aktive Unterrichtsteilnahme
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	In der Regel Klausur, weitere Angaben im Modul SPZ A1 Allgemeine Sprachkurse
Zusätzliche Informationen zum Modul	Es gelten die Angaben im Modul SPZ A1 Allgemeine Sprachkurse Spezielle Regelungen der Fakultät für Mathematik und Informatik (FMI): Die Modulprüfungsanmeldung erfolgt im Studien-/ Prüfungsamt der FMI - nicht über Friedolin!
Empfohlene Literatur	k.A.

Modul FMI-IN0901 Bachelorarbeit	
Modulcode	FMI-IN0901
Modultitel (deutsch)	Bachelorarbeit
Modultitel (englisch)	Bachelor Thesis
Modul-Verantwortliche/r	Betreuer der Bachelor-Arbeit entsprechend Prüfungsordnung § 20, Abs. 3 (B.Sc. Informatik und B.Sc. Bioinformatik) bzw. § 21, Abs. 3 (B.Sc. Angewandte Informatik)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	140 LP gemäß Prüfungsordnung § 18, Abs. 2 (B.Sc. Informatik, BSc. Bioinformatik) 168 LP gemäß Prüfungsordnung § 18, Abs. 2 (B.Sc. Angewandte Informatik)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul für den B.Sc. Informatik Pflichtmodul für den B.Sc. Angewandte Informatik Pflichtmodul für den B.Sc. Bioinformatik
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	16 Wochen(n)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Abschlussarbeit
Leistungspunkte (ECTS credits)	12 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	360 h
- Präsenzstunden	0 h
- Selbststudium	360 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Der Inhalt, insbesondere die Beschreibung der zu lösenden Aufgabe wird bei der Ausgabe des Themas festgelegt (Prüfungsordnung § 20, Abs. 3 und 4). Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass die zur Bearbeitung vorgegebene Frist eingehalten werden kann und die mit der Bachelor-Arbeit verbundene Arbeitsbelastung des Studierenden 360 Std. nicht überschreitet.
Lern- und Qualifikationsziele	Mit der Bachelor-Arbeit sollen die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein begrenztes Problem selbstständig wissenschaftlich zu bearbeiten und wissenschaftlichen Standards entsprechend darzustellen. Sie haben Erfahrungen in der Entwicklung von Lösungsstrategien und in der Dokumentation ihres Vorgehens. Außerdem haben sie in einem speziellen Themengebiet der Informatik vertiefende praktische Erfahrungen gesammelt.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	k.A.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	schriftliche Ausarbeitung und Präsentation der Arbeit im Rahmen eines Kolloquiums
---	---

Abkürzungen:

Abkürzungen für Veranstaltungen

AVL....	Antrittsvorlesung
AG....	Arbeitsgemeinschaft
AM....	Aufbaumodul
AS....	Ausstellung
BM....	Basismodul
BzPS....	Begleitveranstaltung zum Praxissemester
B....	Beratung
Bes....	Besichtigung
KB....	Besprechung
Blo....	Blockierung
BV....	Blockveranstaltung
DV....	Diavortrag
EF....	Einführungsveranstaltung
ES....	Einschreibungen
EKK....	Examensklausurenkurs
EX....	Exkursion
Exp....	Experiment/Erhebung
FE....	Feier/Festveranstaltung
F....	Filmvorführung
GÜ....	Geländeübung
GK....	Grundkurs
HpS....	Hauptseminar
HS/B....	Hauptseminar/Blockveranstaltung
HS/Ü....	Hauptseminar/Übung
Inf....	Informationsveranstaltung
IHS/ Ü....	Interdisziplinäres Hauptseminar/Übung
KS....	Klausur
PR....	Klausur/Prüfung
K....	Kolloquium
K/P....	Kolloquium/Praktikum
KS....	Konferenz/Symposium
kV....	Kulturelle Veranstaltung
Ku....	Kurs
Ku....	Kurs
Lag....	Lagerung

Abkürzungen für Veranstaltungen

LFP....	Lehrforschungsprojekt
Lek....	Lektürekurs
M....	Modul
MV....	Musikveranstaltung
OS....	Oberseminar
OnLS....	Online-Seminar
OnV....	Online-Vorlesung
P....	Praktikum
PrS....	Praktikum/Seminar
PM....	Praxismodul
Pr....	Probe
PJ....	Projekt
PPD....	Propädeutikum
PS....	Proseminar
PrVo....	Prüfungsvorbereitung
QB....	Querschnittsbereich
RE....	Repetitorium
V/R....	Ringvorlesung
SU....	Schulung
S....	Seminar
S/E....	Seminar/Exkursion
S/Ü....	Seminar/Übung
SZ....	Servicezeit
SI....	Sitzung
SoSch....	Sommerschule
SO....	Sonstiges
SV....	Sonstige Veranstaltung
SK....	Sprachkurs
TG....	Tagung
TT....	Teleteaching
TN....	Treffen
Tu....	Tutorium
T....	Tutorium
Ü....	Übung
Ü/B....	Übung/Blockveranstaltung
Ü....	Übungen
Ü/I....	Übung/Interdisziplinär
Ü/P....	Übung/Praktikum
Ü/T....	Übung/Tutorium
Ve....	Versammlung

Abkürzungen für Veranstaltungen

ViKo....	Videokonferenz
V....	Vorlesung
V/K....	Vorlesung m. Kolloquium
V/P....	Vorlesung/Praktikum
V/S....	Vorlesung/Seminar
V/Ü....	Vorlesung/Übung
VT....	Vortrag
Vor....	Vortrag
WS....	Wahlseminar
WV....	Wahlvorlesung
We....	Weiterbildung
WOS....	Workshop
Wo....	Workshop
ZÜ....	Zeugnisübergabe

Other Abbreviations

Anm.....	Anmerkung
ASQ....	Allgemeine Schlüsselqualifikationen
AT....	Altes Testament
E....	Essay
FSQ....	Fachspezifische Schlüsselqualifikationen
FSV....	Fakultät für Sozial- und Verhaltenswissenschaften
GK....	Grundkurs
IAW....	Institut für Altertumswissenschaften
LP....	Leistungspunkte
NT....	Neues Testament
SQ....	Schlüsselqualifikationen
SS....	Sommersemester
SWS....	Semesterwochenstunden
TE....	Teilnahme
TP....	Thesenpublikation
ThULB....	Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek
VVZ....	Vorlesungsverzeichnis
WS....	Wintersemester