



Universität Hamburg
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

Modulhandbuch Fachbereich Informatik

Studiengang

Bachelor of Science Computing in Science

Stand: 03.04.2019

Inhaltsverzeichnis

1	Module der Lehreinheit Informatik	1
	InfB-AD – Algorithmen und Datenstrukturen	1
	InfB-BA/CiS – Abschlussmodul	2
	InfB-BKA – Berechenbarkeit, Komplexität und Approximation	3
	InfB-BV – Einführung in die Bildverarbeitung	4
	InfB-DAIS – Data-driven Intelligent Systems	5
	InfB-DMSV – Digitale Mediensignalverarbeitung	6
	InfB-DV – Datenvisualisierung und GPU-Computing	7
	InfB-ES – Eingebettete Systeme	8
	InfB-ETI – Einführung in die Theoretische Informatik	9
	InfB-GDB – Grundlagen von Datenbanken	10
	InfB-HLR – Hochleistungsrechnen	11
	InfB-IGMO – Informatikgestützte Gestaltung und Modellierung von Organisationen	12
	InfB-PGIT – Philosophie, Gesellschaft und IT	14
	InfB-RSB – Rechnerstrukturen und Betriebssysteme	15
	InfB-SDS – Sprachdialogsysteme	16
	InfB-SWT – Softwaretechnik	17
2	Module der Lehreinheit Mathematik	18
	Ma-P3 – Höhere Analysis	18
	Ma-P4 – Numerische Mathematik	19
	MATH1-CiS – Mathematik I für Studierende Computing in Science	20
	MATH2-CiS – Mathematik II für Studierende Computing in Science	21
	MATH3-CiS – Mathematik III für Studierende Computing in Science	22
	MATH4 – Mathematik IV für Studierende der Physik	23
	MATH-Inf/STO1 – Stochastik 1 für Studierende der Informatik	24
	MATH-Inf/STO2 – Stochastik 2 für Studierende der Informatik	25
	Ma-WP11 – Gewöhnliche Differentialgleichungen und Dynamische Systeme	26
	Ma-WP12 – Einführung in die Mathematische Modellierung	27
	Ma-WP13 – Approximation	28
	Ma-WP14 – Optimierung	29
3	Module der Lehreinheit Bioinformatik	30
	InfB-PfN1 – Programmierung für Naturwissenschaften I	30
	InfB-PfN2 – Programmierung für Naturwissenschaften II	31
	InfB-Proj/CiS/BC – Projekt CiS-Biochemie	32
	InfB-Pros/CiS/BC – Proseminar CiS-Biochemie	33
	InfB-Sem/CiS/BC – Seminar CiS-Biochemie	34
	MBI-GCI – Grundlagen der Chemieinformatik	35
	MBI-GSA – Grundlagen der Sequenzanalyse	36
	MBI-GST – Grundlagen der Strukturanalyse	37
4	Module der Lehreinheit Physik	38
	PHY-AP-I – Physikalisches Praktikum I für Studierende der Naturwissenschaften	38
	PHY-CiS-CP – Computational Physics	39
	PHY-CiS-FP – Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene (CiS)	40
	PHY-CiS-Projekt – Projekt CiS-Physik	41
	PHY-CiS-PS – Proseminar CiS-Physik	42
	PHY-CiS-Sem – Seminar CiS-Physik	43
	PHY-E1 – Physik I (Mechanik und Wärmelehre)	44
	PHY-E2 – Physik II (Elektrodynamik und Optik)	45
	PHY-E4 – Physik IV (Festkörperphysik)	46
	PHY-E5 – Physik V (Kern- und Teilchenphysik)	47
	PHY-E6 – Physik VI (Atom-, Molekül- und Laserphysik)	48
	PHY-N-QPC – Quantenphysik/-chemie für Studierende der Nanowissenschaften	49
	PHY-T2 – Theoretische Physik II (Quantenmechanik I)	50
	PHY-T3 – Theoretische Physik III (Statistik und Thermodynamik)	51

PHY-WM – Seminar zu wissenschaftlichen Methoden zur Physik	52
5 Module der Lehreinheit Chemie	53
CHE 002 A – Physikalische Chemie I	53
CHE 004 A – Physikalische Chemie II	54
CHE 008 – Einführung in die Biochemie	55
CHE 011 – Physikalische Chemie III	56
CHE 015 CiS – Theoretische Chemie	57
CHE 016 – Anorganische Chemie III	58
CHE 017 – Organische Chemie III	59
CHE 021 A – Biochemie – Vorlesungsmodul	60
CHE 021 B – Biochemie – Praktikumsmodul	61
CHE 031 – Organische Chemie von Nanomaterialien	62
CHE 080 A – Allgemeine und Anorganische Chemie	63
CHE 081 A – Organische Chemie	64
CHE 083 – Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie	65
CHE 111 A – Nanochemie – Vorlesungsmodul	66
CHE 127 – Kristallstrukturanalyse	67
CHE 134 – Quantenchemie I	68
CHE 135 – Quantenchemie II	69
CHE 136 – Molekulare Elektronik und Spintronik (Molecular Electronics and Spintronics)	70
CHE 143 – Quantenchemie III	71
CHE 356 – Einführung in die Medizinische Chemie	72
CHE 414 A – Zellbiologie – Vorlesungsmodul	73
CHE 417 – Strukturbiochemie	74
CHE 425 – Molekularbiologie	75

Allgemeine Informationen

Aufbau einer Modulbeschreibung

Modultitel	Der Titel des Moduls				
Modulnummer/-kürzel	Die Nummer des Moduls, etwa InfB/InfM/ITMC-XXX				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	Beispiel: Master of Science Informatik: Wahlpflicht Master of Science Intelligent Adaptive Systems: Pflicht				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Andere Module, die vor Modul-Beginn erfolgreich absolviert sein müssen, d.h., deren Prüfung bestanden wurde. Angabe "keine", wenn es keine verbindlichen Voraussetzungen gibt.				
	Empfohlen: Vorausgesetzte Inhalte, die vor einer Teilnahme jedoch nicht nachgewiesen werden müssen. Angabe "keine", wenn es keine empfohlenen Voraussetzungen gibt.				
Modulverantwortliche(r)	In der Regel eine Professur				
Lehrende	In der Regel der/die Modulverantwortliche, ggf. weitere Lehrende.				
Sprache	Beispiel: Deutsch mit deutsch- und englischsprachigem Lehrmaterial oder Englisch mit englischsprachigem Lehrmaterial. In Mastermodulen kann Deutsch für Unterrichtssprache und Material jeweils Deutsch und/oder Englisch verwendet werden. Bachelor-Studiengänge müssen auf Deutsch studierbar sein, d.h. Pflichtmodule sowie ausreichend viele Wahlpflichtmodule je Studiengang müssen auf Deutsch angeboten werden.				
Angestrebte Lernergebnisse	Leitfrage einer kompetenzorientierten Formulierung von Lernergebnissen: Welche Lernergebnisse haben die Studierenden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls erreicht? Beispiel: Die Studierenden können Systeme entwerfen und validieren, sie beherrschen den Umgang mit einer Modellierungsmethode, sie erweitern durch praktische Arbeit ihre Fähigkeit, Probleme einer bestimmten Klassen zu erfassen und geeignete Lösungsverfahren auszuwählen...				
Inhalt	Leitfrage der Benennung vom Inhalten: Welche fachlichen, methodischen, fachpraktischen und fächerübergreifenden Inhalte sollen vermittelt werden, damit die Modulziele erreicht werden?				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Beispiel: Vorlesung Veranstaltung 1			2 SWS	
	Beispiel: Übungen Veranstaltung 2			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Veranstaltung 1	3	28	42	20
	Übung Veranstaltung 2	3	28	42	20
	Summe	6	56	84	40
	Verteilung des Zeitaufwandes in Stunden (30h je LP) auf Präsenzzeit (P), Selbststudium (S) und Prüfungsvorbereitung (PV). Die Zahl der Präsenzstunden folgt i.d.R. aus der Zahl der Semesterwochenstunden mal 14 Wochen.				
Studien-/Prüfungsleistungen	Beispiel: Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an Seminar/Übungen. Die Teilnahme an Seminaren gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn das Thema verstanden, angemessen als Vortrag aufgearbeitet und schriftlich in einer Ausarbeitung dokumentiert wurde; die Teilnahme an Übungen gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet und mindestens 50 % richtig gelöst wurden; im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden.				
	Beispiel: Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; i.d.R. mündlich und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine schriftliche Prüfung (Klausur) möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				
	Die Prüfungsleistung dieses Moduls wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Angabe des Semesters, in dem das Angebot erfolgt, also Wintersemester oder Sommersemester. Einige Module werden jedes Semester angeboten.				

Legende

LP = Leistungspunkte

SWS = Semesterwochenstunden

P (Std) = Präsenzzeit (Stunden)

S (Std) = Selbststudium (Stunden)

PV (Std) = Prüfungsvorbereitung (Stunden)

Prak = Praktikum

Proj = Projekt

Sem = (integriertes) Seminar

Ü = Übung / Int.Ü = integrierte Übung

VL = Vorlesung

MIN-PO = Prüfungsordnung M.Sc. der MIN-Fakultät

FSB = Fachspezifische Bestimmungen des betreffenden Studiengangs

1 Module der Lehreinheit Informatik

Modultitel	Algorithmen und Datenstrukturen				
Modulnummer/-kürzel	InfB-AD				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Informatik: Pflichtbereich B.Sc. Software-System-Entwicklung: Wahlpflichtbereich B.Sc. Wirtschaftsinformatik: Wahlpflichtbereich Informatik und Wahlpflichtbereich Theorie/Mathematik B.Sc. Computing in Science: Pflichtbereich Informatik/Mathematik B.Sc. Mensch-Computer-Interaktion: Pflichtbereich M.Sc. Bioinformatik: Angleichungs-/Übergangsmodule Nebenfach Informatik: Wahlpflichtbereich Wahlbereich Informatik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: InfB-SE1, InfB-SE2, InfB-ETI, MATH-Inf/DM, MATH-Inf/ALA Abweichende Empfehlung B.Sc. Computing in Science: InfB-PfN1, InfB-ETI, MATH1-CiS Abweichende Empfehlung B.Sc. Mensch-Computer-Interaktion: InfB-SE1, InfB-SE2, InfB-ETI, MATH-Inf/DM Abweichende Empfehlung M.Sc. Bioinformatik: keine Abweichende Empfehlung Nebenfach Informatik: InfB-SE1, InfB-SE2, InfB-ETI, InfB-MILA, Grundlegende Mathematikkenntnisse (Diskrete Mathematik und Analysis und lineare Algebra) Abweichende Empfehlung Wahlbereich Informatik: InfB-SE1, InfB-SE2, InfB-ETI, Grundlegende Mathematikkenntnisse (Diskrete Mathematik und Analysis und lineare Algebra)				
Modulverantwortliche(r)	Biemann, Rarey				
Lehrende	Biemann, Rarey, N.N.				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über algorithmische Lösungen und sind in der Lage, diese im Hinblick auf Problemadäquatheit, Zeit- und Platzkomplexität, (strukturelle) Echtzeitfähigkeit, formale Korrektheit und Vollständigkeit zu bewerten. Sie verfügen über grundlegende Fertigkeiten für die Auswahl, Umsetzung und Modifikation von Algorithmen vor dem Hintergrund konkreter Informationsverarbeitungsaufgaben.				
Inhalt	Behandelt werden theoretische Aspekte von Algorithmen zur Arbeit mit linearen, hierarchischen und graph-strukturierten Datenstrukturen. Einen Schwerpunkt bilden Sortierverfahren, Datenstrukturen für Suchprobleme, grundlegende Graphalgorithmen, Greedy-Verfahren, dynamische Programmierung und algorithmische Konzepte zur Lösung kombinatorischer Probleme. Dies umfasst entsprechende Beweistechniken.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Algorithmen und Datenstrukturen				3 SWS
	Übungen Algorithmen und Datenstrukturen				1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Algorithmen und Datenstrukturen	3	42	28	20
	Übungen Algorithmen und Datenstrukturen	3	14	48	28
	Gesamt	6	56	76	48
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen; die Teilnahme gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet und mindestens 50 % richtig gelöst wurden; im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden. Weitere Kriterien können Präsentation von Lösungen und das erfolgreiche Lösen elektronischer Tests sein.				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur	T.H. Cormen et.al.: "Introduction to Algorithms", MIT Press, 2009, 3. Auflage ("Algorithmen – Eine Einführung")				

Modultitel	Abschlussmodul				
Modulnummer/-kürzel	InfB-BA/CiS				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Pflichtbereich Informatik/Mathematik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Siehe unter I. Ergänzende Regelungen zu § 14 (Bachelorarbeit) der Fachspezifischen Bestimmungen für den Bachelorstudiengang Computing in Science Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Studiengangsverantwortliche(r)				
Lehrende	Gemäß Beschluss des Prüfungsausschusses				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial und/oder Englisch mit englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben die Fähigkeit zur selbstständigen Bearbeitung einer komplexen Fragestellung sowie zur selbstständigen Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Informatik auf naturwissenschaftliche Fragestellungen erlangt. Sie besitzen vertiefte Problemlösungskompetenz sowie die Fähigkeit zum Transfer des Theorie- und Methodenwissens der Informatik in naturwissenschaftliche Anwendungsbereiche und zur Bewertung und Einordnung der eigenen Arbeit. Sie haben die Fähigkeit zur Darstellung, Bewertung und Diskussion der Lösungsansätze zum Thema der Bachelorarbeit in schriftlicher und mündlicher Form erlangt.				
Inhalt	Die Bachelorarbeit dient dazu, die Fähigkeit des Studierenden zu formen und zu beurteilen, eine komplexe naturwissenschaftlich-informatische Problemstellung selbstständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Informatik zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren. Das Thema der Arbeit sollte die Anwendung, Weiterentwicklung, Implementierung und/oder Validierung einer informatischen Methode umfassen. Die Bearbeitung erfolgt in der Regel in folgenden Phasen: <ul style="list-style-type: none"> • Einarbeitung in die Thematik und in den aktuellen Stand der Technik/Forschung, • Erarbeitung/Auswahl der Methoden und Techniken zur Problemlösung, • Entwicklung eines Lösungskonzeptes, • Implementierung/Realisierung des eigenen Konzeptes/Ansatzes, • Validierung und Bewertung der Ergebnisse, • Darstellung der Ergebnisse in schriftlicher Form und als Referat mit anschließender Diskussion. 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	-Bachelorarbeit und Präsentation in einem Kolloquium			- SWS	
	Zur Dauer siehe § 14 der Prüfungsordnung der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften für Studiengänge mit dem Abschluss Bachelor of Science sowie die Fachspezifischen Bestimmungen zu § 14 (Bachelorarbeit).				
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	-Bachelorarbeit und Präsentation in einem Kolloquium	12	-	-	-
	Gesamt	12	-	-	-
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine				
	Prüfungsleistungen: Bachelorarbeit (90 %) und Kolloquium (10 %). Näheres zur Modulprüfung regelt § 14 der Prüfungsordnung der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften für Studiengänge mit dem Abschluss "Bachelor of Science" sowie die Fachspezifischen Bestimmungen zu § 14 (Bachelorarbeit).				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Jedes Semester				
Literatur					

Modultitel	Berechenbarkeit, Komplexität und Approximation				
Modulnummer/-kürzel	InfB-BKA				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Informatik: Pflichtbereich B.Sc. Software-System-Entwicklung: Wahlpflichtbereich B.Sc. Wirtschaftsinformatik: Wahlpflichtbereich Informatik und Wahlpflichtbereich Theorie/Mathematik B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik und Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik/Physik B.Sc. Mensch-Computer-Interaktion: Wahlpflichtbereich Informatik Nebenfach Informatik: Wahlpflichtbereich Wahlbereich Informatik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: InfB-ETI, MATH-Inf/DM, MATH-Inf/ALA Abweichende Empfehlung B.Sc. Computing in Science: InfB-ETI, MATH1-CiS Abweichende Empfehlung B.Sc. Mensch-Computer-Interaktion: InfB-ETI, MATH-Inf/DM Abweichende Empfehlung M.Sc. Bioinformatik: keine Abweichende Empfehlung Nebenfach Informatik: InfB-SE1, InfB-SE2, InfB-ETI, InfB-MILA, Grundlegende Mathematikkenntnisse (Diskrete Mathematik und Analysis und lineare Algebra) Abweichende Empfehlung Wahlbereich Informatik: InfB-SE1, InfB-SE2, InfB-ETI, Grundlegende Mathematikkenntnisse (Diskrete Mathematik und Analysis und lineare Algebra)				
Modulverantwortliche(r)	Berenbrink				
Lehrende	Berenbrink, N.N.				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über ein gutes Verständnis einfacher formaler Konzepte und mathematischer Methoden der Informatik. Sie kennen geeignete Verfahren, um Probleme nach ihrer Komplexität zu klassifizieren und erlernen das Lösen schwieriger Probleme.				
Inhalt	Im ersten Teil der Vorlesung werden Probleme nach deren Komplexität klassifiziert. Es wird aufgezeigt, dass es Probleme gibt, die gar nicht oder nicht effizient berechenbar sind. Im zweiten Teil der Vorlesung werden Techniken vorgestellt, um solche Probleme zu approximieren.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Berechenbarkeit, Komplexität und Approximation				3 SWS
	Übungen Berechenbarkeit, Komplexität und Approximation				1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Berechenbarkeit, Komplexität und Approximation	3	42	28	20
	Übungen Berechenbarkeit, Komplexität und Approximation	3	14	48	28
	Gesamt	6	56	76	48
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen; die Teilnahme gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet und mindestens 50 % richtig gelöst wurden; im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden. Weitere Kriterien können Präsentation von Lösungen und das erfolgreiche Lösen elektronischer Tests sein.				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur, Dauer 180 Minuten) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur	Sipser, Michael: Introduction to the Theory of Computation, MIT Press Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms Vazurani: Approximation Algorithms. Springer-Verlag Berlin Heidelberg				

Modultitel	Einführung in die Bildverarbeitung				
Modulnummer/-kürzel	InfB-BV				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Informatik: Wahlpflichtbereich B.Sc. Software-System-Entwicklung: Wahlpflichtbereich B.Sc. Wirtschaftsinformatik: Wahlpflichtbereich Informatik B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik und Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik/Physik B.Sc. Mensch-Computer-Interaktion: Wahlpflichtbereich Informatik B.Sc. Lehramt an Gymnasien (LAGym): Wahlpflichtbereich M.Ed. Lehramt an Gymnasien (LAGym): Wahlpflichtbereich				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: InfB-SE1, MATH-Inf/DM Abweichende Empfehlung B.Sc. Computing in Science: InfB-PfN1, MATH1-CIS Abweichende Empfehlung B.Sc. Lehramt an Gymnasien (LAGym): InfB-SE1, InfB-MILA Abweichende Empfehlung M.Ed. Lehramt an Gymnasien (LAGym): keine				
Modulverantwortliche(r)	Frintrop				
Lehrende	Frintrop, N.N.				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten zur digitalen Bildverarbeitung.				
Inhalt	In dieser Veranstaltung lernen die Studierenden die digitale Bildverarbeitung kennen, d.h. es werden Algorithmen vorgestellt, die Bilder verändern, verbessern, oder analysieren. Wir starten mit grundlegenden Techniken zur Binarisierung von Bildern, zur Kontrastverbesserung und zur Farbkodierung. Dann werden digitale Filter zum Weichzeichnen (Glättung) und zur Kantendetektion eingeführt und Methoden, um bestimmte Strukturen (z.B. Linien, Kreise) in Bildern zu finden, behandelt. Schließlich geben wir einen ersten Einblick in die Interpretation von Bildern mithilfe maschineller Lernverfahren, wie z.B. neuronaler Netze (deep learning). In der Vorlesung werden Algorithmen vorgestellt und deren Potential und Limitierungen erörtert, sowie Anwendungen vorgestellt. Die Übungen bestehen aus theoretischen Aufgaben und praktischen Programmieraufgaben.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Einführung in die Bildverarbeitung			2 SWS	
	Übungen Einführung in die Bildverarbeitung			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Einführung in die Bildverarbeitung	3	28	42	20
	Übungen Einführung in die Bildverarbeitung	3	28	42	20
	Gesamt	6	56	84	40
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen; die genauen Kriterien werden vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben. Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben. Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur	Gonzales/Woods: Digital Image Processing, 4 th edition, 2018				

Modultitel	Data-driven Intelligent Systems				
Modulnummer/-kürzel	InfB-DAIS				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Informatik: Wahlpflichtbereich B.Sc. Software-System-Entwicklung: Wahlpflichtbereich B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik und Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik/Physik B.Sc. Mensch-Computer-Interaktion: Wahlpflichtbereich Informatik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: 51 LP, InfB-SE1, InfB-SE2, InfB-ETI Abweichende Regelung B.Sc. Computing in Science: 51 LP, InfB-PfN1, InfB-PfN2, InfB-ETI Empfohlen: InfB-AD				
Modulverantwortliche(r)	Wermter				
Lehrende	Wermter, N.N.				
Sprache	Englisch mit englischsprachigem Lehrmaterial oder Deutsch mit deutsch- oder englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Das Gebiet der Data-driven Intelligent Systems behandelt die Aufbereitung und Akquisition von Information anhand von Daten. Die Studierenden kennen Algorithmen, die wichtig zur Datenanalyse sind, sowie deren verschiedene Visualisierungsmöglichkeiten. Dazu haben die Studierenden ein Verständnis über Strategien zur Interpretation und zum Lernen aus Daten erlangt, die wesentlich zur Wissensakquisition beitragen. Die Studierenden können an Beispielen komplexe Fragestellungen modellieren und vielseitige Lösungsansätze praktisch anwenden und übertragen. Durch die Koppelung systematischer Methoden, angewandt auf datengetriebene Probleme in der Entwicklung intelligenter Systeme, verfügen die Studierenden über wesentliche Kernkompetenzen im Bereich der angewandten Informatik und im wissenschaftlichen Arbeiten.				
Inhalt	Inhaltliche Schwerpunkte sind grundlegende Methoden und Konzepte aus den Bereichen: Data Mining und Knowledge Discovery, Maschinelles Lernen, Neuronale Netze, Clustering und Klassifikation, Lernen symbolischer Wissensverarbeitung und Text Mining, Hybride Systeme, wissensbasierte Agenten, Wissensmanagement und Assistenzsysteme.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Data-driven Intelligent Systems			4 SWS	
	Übungen Data-driven Intelligent Systems			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Data-driven Intelligent Systems	6	56	84	40
	Übungen Data-driven Intelligent Systems	3	28	42	20
	Gesamt	9	84	126	60
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen; die Teilnahme gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet und ein überwiegender Anteil (mindestens 50 %) in den Übungen abgenommen wurden; die Details zum abzunehmenden Anteil werden vom Veranstalter im ersten Veranstaltungstermin erläutert; im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden.				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich Dieses Modul ersetzt das bisherige Modul "Data Mining" (InfB-DaMi).				
Literatur					

Modultitel	Digitale Mediensignalverarbeitung				
Modulnummer/-kürzel	InfB-DMSV				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Informatik: Wahlpflichtbereich B.Sc. Software-System-Entwicklung: Wahlpflichtbereich B.Sc. Wirtschaftsinformatik: Wahlpflichtbereich Informatik B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik und Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik/Physik B.Sc. Mensch-Computer-Interaktion: Wahlpflichtbereich Informatik B.Sc. Lehramt an Gymnasien (LAGym): Wahlpflichtbereich M.Ed. Lehramt an Gymnasien (LAGym): Wahlpflichtbereich				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Gerkmann				
Lehrende	Gerkmann, N.N.				
Sprache	Deutsch mit englisch- und gegebenenfalls deutschsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen moderner Methoden der Signal- und Systemanalyse sowie der Signalverarbeitung. Sie können die erlernten Konzepte auf Mediensignalen (insbesondere Bild und Ton) anwenden.				
Inhalt	Grundlagen der <ul style="list-style-type: none"> • Digitalisierung von Signalen, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> – Abtasttheorem – Quantisierung • Analyse, Anwendung und Entwurf linearer zeitinvariante Systeme, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> – Filterung und Faltung – Stabilität und Kausalität – Hochpass, Tiefpass und Bandpass Filter • Eigenschaften und Anwendungen von Spektraltransformationen, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> – z-Transformation – Fourierreihe – zeitdiskrete Fouriertransformation – diskrete Fouriertransformation Beispiele aus der Verarbeitung von Multimediasignalen, insbesondere von Ton- und Bildsignalen				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Digitale Mediensignalverarbeitung			4 SWS	
	Übungen Digitale Mediensignalverarbeitung			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Digitale Mediensignalverarbeitung	6	56	84	40
	Übungen Digitale Mediensignalverarbeitung	3	28	42	20
	Gesamt	9	84	126	60
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen; die Teilnahme gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet und mindestens 50 % richtig gelöst wurden; im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden. Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben. Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur	John G. Proakis, Dimitris K. Manolakis, Digital Signal Processing, Pearson 2014. Martin Meyer, Signalverarbeitung, Springer Vieweg, 2014. Karl-Dirk Kammeyer, Kristian Kroschel, Digitale Signalverarbeitung, Springer Vieweg, 2012				

Modultitel	Datenvisualisierung und GPU-Computing				
Modulnummer/-kürzel	InfB-DV				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Informatik: Wahlpflichtbereich B.Sc. Software-System-Entwicklung: Wahlpflichtbereich B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik und Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik/Physik B.Sc. Mensch-Computer-Interaktion: Wahlpflichtbereich Informatik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: 51 LP, InfB-SE1				
	Abweichende Regelung B.Sc. Computing in Science: 51 LP, InfB-PfN1				
	Empfohlen: InfB-SE2, InfB-RSB Abweichende Empfehlung B.Sc. Computing in Science: InfB-PfN2, InfB-RSB				
Modulverantwortliche(r)	Olbrich				
Lehrende	Olbrich, N.N.				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Anforderungen und Lösungsansätze zur Visualisierung komplexer Ergebnisdaten sowie zur Datenanalyse auf Basis massivparalleler Rechnerarchitekturen, d.h. Cluster, Multi-Core und GPGPU (General-Purpose Computing on Graphics Processing Unit), und können diese programmiertechnisch umsetzen.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Datenquellen, -strukturen, -formate, Gittertypen • Volumenvisualisierung, Strömungsvisualisierung • 3D-Rendering, Grafikprogrammierung, Displays • Farb- und 3D-Darstellung, Virtuelle Realität • Parallele Architekturen und deren Programmierung • GPGPU-Computing: CUDA, OpenCL 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Datenvisualisierung und GPU-Computing			4 SWS	
	Übungen Datenvisualisierung und GPU-Computing			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Datenvisualisierung und GPU-Computing	6	56	84	40
	Übungen Datenvisualisierung und GPU-Computing	3	28	42	20
	Gesamt	9	84	126	60
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen; die Teilnahme gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet und mindestens 50 % richtig gelöst wurden; im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden.				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur	Schumann, H., Müller, W.: Visualisierung. Springer, 2000. Shreiner, D.: OpenGL Programming Guide. Addison-Wesley, 2010. Sanders, J., Kandrot, E.: CUDA by Example. Addison-Wesley, 2011. Kirk, D. B., Hwu, W. W.: Programming Massively Parallel Processors. Morgan Kaufmann, 2010. Quinn, M. J.: Parallel Programming in C with MPI and OpenMP. McGraw-Hill, 2003.				

Modultitel	Eingebettete Systeme				
Modulnummer/-kürzel	InfB-ES				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Informatik: Wahlpflichtbereich B.Sc. Software-System-Entwicklung: Wahlpflichtbereich B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik und Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik/Physik B.Sc. Mensch-Computer-Interaktion: Wahlpflichtbereich Informatik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: 51 LP, InfB-RSB				
	Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Zhang				
Lehrende	Zhang, N.N.				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zum Theorie- und Methodenrepertoire bei der Konfigurierung, Entwurf und angemessener Nutzung von eingebetteten Systemen.				
Inhalt	Dieses Modul behandelt im Rahmen der Vorlesung ein begrenztes und wohl ausgewähltes Theorie- und Methodenrepertoire für die Konfigurierung, den Entwurf, die Realisierung und die angemessene Nutzung von eingebetteten Systemen, insbesondere unter Berücksichtigung der aus der Praxis resultierenden Anforderungen hinsichtlich Responsivität, Rekonfigurierbarkeit, Skalierbarkeit, Partitionierung, Effizienz, Kosten, Technologie, Entwurfszeit, Fehlerfreiheit, Abstraktionsebenen, usw. Hinzu kommen spezifische Randbedingungen technologischer, ökonomischer und/oder anwendungsspezifischer Genesis. Der Vorlesungsstoff wird in den Übungen durch Beispiele ergänzt, um das Verstehen der grundlegenden Konzepte und Entwurfsmethoden von Eingebetteten Systemen durch eigenständige Beschäftigung mit den Inhalten besser zu verankern. Anhand ausgewählter Demonstrationen im Labor werden darüber hinaus vertiefende Hinweise auf die praktische Umsetzung beim Entwurf eingebetteter Systeme gegeben.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Eingebettete Systeme			4 SWS	
	Übungen Eingebettete Systeme			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Eingebettete Systeme	6	56	84	40
	Übungen Eingebettete Systeme	3	28	42	20
	Gesamt	9	84	126	60
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen; die Teilnahme gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet und mindestens 50 % richtig gelöst wurden; im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden.				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Einführung in die Theoretische Informatik				
Modulnummer/-kürzel	InfB-ETI				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Informatik: Pflichtbereich B.Sc. Software-System-Entwicklung: Pflichtbereich B.Sc. Wirtschaftsinformatik: Wahlpflichtbereich Informatik und Wahlpflichtbereich Theorie/Mathematik B.Sc. Computing in Science: Pflichtbereich Informatik/Mathematik B.Sc. Mensch-Computer-Interaktion: Pflichtbereich B.Sc. Lehramt an Beruflichen Schulen (LAB): Pflichtbereich B.Sc. Lehramt an Gymnasien (LAGym): Pflichtbereich B.Sc. Lehramt für Sonderpädagogik (LAS): Pflichtbereich Nebenfach Informatik: Wahlpflichtbereich Wahlbereich Informatik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: InfB-SE1 Abweichende Empfehlung B.Sc. Computing in Science: InfB-PfN1 Abweichende Empfehlung B.Sc. Mensch-Computer-Interaktion: InfB-SE1, MATH-Inf/DM				
Modulverantwortliche(r)	Biemann				
Lehrende	Moldt, N.N.				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis einfacher formaler Konzepte und mathematischer Methoden der Informatik. Sie kennen geeignete Abstraktionen, Modellbildungen und Verfahren zur Beschreibung und Analyse von Algorithmen, Prozessen und Systemen und sind in der Lage, diese auf einem theoretischen Fundament anzuwenden.				
Inhalt	Das Teilgebiet Automatentheorie behandelt einfache mathematische Modelle, die dem Computer und Algorithmen zu Grunde liegen. Mit Formalen Sprachen und Grammatiken wird der prinzipielle, strukturelle Aufbau von Programmier- und Spezifikationsprachen beschrieben. Aussagenlogik ermöglicht das Üben mit adäquaten Kalkülen zur Modellierung von Systemen. Sie bildet eine erste Grundlage für eine formale Semantik von sprachlichen Beschreibungen und Anweisungen in Programmier-, Spezifikations- und Repräsentationssprachen. Grenzen des Berechenbaren werden durch die betrachteten Sprachen sichtbar.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Einführung in die Theoretische Informatik			2 SWS	
	Übungen Einführung in die Theoretische Informatik			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Einführung in die Theoretische Informatik	3	28	42	20
	Übungen Einführung in die Theoretische Informatik	3	28	42	20
	Gesamt	6	56	84	40
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen; die Teilnahme gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet und mindestens 50 % richtig gelöst wurden; im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden. Weitere Kriterien können Präsentation von Lösungen und das erfolgreiche Lösen elektronischer Tests sein. Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben. Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich Dieses Modul ersetzt das bisherige Modul "Formale Grundlagen der Informatik I" (InfB-FGI1).				
Literatur	Wird in der ersten Veranstaltung bekannt gegeben				

Modultitel	Grundlagen von Datenbanken				
Modulnummer/-kürzel	InfB-GDB				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Informatik: Wahlpflichtbereich B.Sc. Software-System-Entwicklung: Pflichtbereich B.Sc. Wirtschaftsinformatik: Wahlpflichtbereich Informatik B.Sc. Computing in Science: Pflichtbereich Informatik/Mathematik B.Sc. Mensch-Computer-Interaktion: Wahlpflichtbereich Informatik M.Sc. Bioinformatik: Angleichungs-/Übergangsmodule M.Ed. Lehramt an Beruflichen Schulen (LAB): Pflichtbereich M.Ed. Lehramt an Gymnasien (LAGym): Pflichtbereich M.Ed. Lehramt für Sonderpädagogik (LAS): Pflichtbereich Nebenfach Informatik: Wahlpflichtbereich Wahlbereich Informatik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: InfB-SE1, InfB-SE2, InfB-ETI Abweichende Empfehlung B.Sc. Computing in Science: InfB-PfN1, InfB-ETI Abweichende Empfehlung M.Sc. Bioinformatik: keine Abweichende Empfehlung M.Ed. Lehramt an Beruflichen Schulen (LAB): keine Abweichende Empfehlung M.Ed. Lehramt an Gymnasien (LAGym): keine Abweichende Empfehlung M.Ed. Lehramt für Sonderpädagogik (LAS): keine				
Modulverantwortliche(r)	Ritter				
Lehrende	Ritter, N.N.				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen fundierte Kenntnisse über die grundlegenden Methoden und Konzepte von Datenbanken und Informationssystemen, insbesondere zur Informations-/Datenmodellierung sowie über Daten-/Zugriffsstrukturen und Anfragesprachen zur effizienten Verwaltung bzw. zum Zugriff auf diese. Sie besitzen die Fähigkeit zur Anwendungsmodellierung und zum DB-Entwurf sowie zur konkreten Anwendung der grundlegenden Methoden und Mechanismen der DB-basierten und XML-basierten Datenverarbeitung.				
Inhalt	Im Mittelpunkt stehen Informationsmodelle, das relationale Datenmodell mit der Anfragesprache SQL sowie semistrukturierte Daten anhand von XML.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Grundlagen von Datenbanken			3 SWS	
	Übungen Grundlagen von Datenbanken			1 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Grundlagen von Datenbanken	3	42	28	20
	Übungen Grundlagen von Datenbanken	3	14	48	28
	Gesamt	6	56	76	48
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen; die Teilnahme gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet und mindestens 50 % richtig gelöst wurden; im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden.				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Hochleistungsrechnen				
Modulnummer/-kürzel	InfB-HLR				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Informatik: Wahlpflichtbereich B.Sc. Software-System-Entwicklung: Wahlpflichtbereich B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik und Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik/Physik B.Sc. Mensch-Computer-Interaktion: Wahlpflichtbereich Informatik B.Sc. Lehramt an Gymnasien (LAGym): Wahlpflichtbereich M.Sc. Bioinformatik: Angleichungs-/Übergangsmodule M.Ed. Lehramt an Gymnasien (LAGym): Wahlpflichtbereich				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: InfB-SE1 Abweichende Regelung B.Sc. Computing in Science: InfB-PfN1 Abweichende Regelung M.Sc. Bioinformatik: keine Abweichende Regelung M.Ed. Lehramt an Gymnasien (LAGym): keine				
	Empfohlen: InfB-SE2 Abweichende Empfehlung B.Sc. Computing in Science: InfB-PfN2 Abweichende Empfehlung M.Sc. Bioinformatik: keine Abweichende Empfehlung M.Ed. Lehramt an Gymnasien (LAGym): keine				
Modulverantwortliche(r)	Ludwig				
Lehrende	Ludwig, N.N.				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Hochleistungsrechnens und sind in der Lage, parallele Programme für verschiedene Zielarchitekturen zu erstellen. Hierzu gehören die Kenntnis verschiedener Parallelisierungskonzepte und das Wissen über eine erfolgreiche Fehlersuche und Leistungsoptimierung der Programme. Weiterhin haben die Studierenden erlernt, wie effizient mit den großen Datenmengen operiert wird, die beim Hochleistungsrechnen eine Rolle spielen.				
Inhalt	Die Vorlesung orientiert sich an den Abstraktionsebenen in einem Hochleistungsrechensystem. Ausgangspunkt sind Betrachtungen zur Hardware und hier besonders zu den Architekturkonzepten von Parallelrechnern, zur Betriebssystemtechnik, der parallelen Eingabe/Ausgabe und der Vernetzung. Der nächste Abschnitt behandelt ausführlich die Programmierung dieser Systeme. Die Paradigmen des Nachrichtenaustauschs und der Verwendung gemeinsamen Speichers werden im Detail diskutiert und zu anderen Ansätzen in Beziehung gesetzt. Ausgehend vom lauffähigen Programm befassen wir uns mit Techniken und Werkzeugen zur Fehlersuche und zur Leistungsoptimierung. Eine Darstellung aktueller Forschungsfragen auf dem Gebiet des Hochleistungsrechnens bildet den Abschluss der Referatsthemen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Hochleistungsrechnen			4 SWS	
	Übungen Hochleistungsrechnen			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Hochleistungsrechnen	6	56	84	40
	Übungen Hochleistungsrechnen	3	28	52	10
	Gesamt	9	84	136	50
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen; die Teilnahme gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet und mindestens 50 % richtig gelöst wurden; im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden.				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur, Dauer 90 Minuten) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Informatikgestützte Gestaltung und Modellierung von Organisationen				
Modulnummer/-kürzel	InfB-IGMO				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Informatik: Wahlpflichtbereich B.Sc. Software-System-Entwicklung: Wahlpflichtbereich B.Sc. Wirtschaftsinformatik: Pflichtbereich B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik und Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik/Physik B.Sc. Mensch-Computer-Interaktion: Wahlpflichtbereich Informatik B.Sc. Lehramt an Gymnasien (LAGym): Wahlpflichtbereich M.Ed. Lehramt an Gymnasien (LAGym): Wahlpflichtbereich Nebenfach Informatik: Wahlpflichtbereich				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: 51 LP, InfB-SE1, InfB-SE2, InfB-IKON Abweichende Regelung B.Sc. Wirtschaftsinformatik: InfB-SE1, InfB-IKON Abweichende Regelung B.Sc. Computing in Science: 51 LP, InfB-PfN1, InfB-PfN2 Abweichende Regelung B.Sc. Lehramt an Gymnasien (LAGym): InfB-SE1, InfB-SE2, InfB-IKON Abweichende Regelung M.Ed. Lehramt an Gymnasien (LAGym): keine Abweichende Regelung Nebenfach Informatik: InfB-SE1, InfB-SE2, InfB-IKON Empfohlen: keine Abweichende Empfehlung B.Sc. Wirtschaftsinformatik: InfB-SE2				
Modulverantwortliche(r)	Schirmer				
Lehrende	Schirmer, N.N.				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und/oder englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen folgende, für die Informatik insgesamt grundlegenden Kernkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Denken in Systemen, Prozessen und Netzwerken • Organisationstheoretische, wirtschafts- und sozialwissenschaftliche sowie informatorische Kompetenzen zur verzahnten Software- und Organisationsentwicklung • Modellierungskompetenz zur Analyse und Abbildung von Abläufen in komplexen dynamischen Systemen 				
Inhalt	<p>Das Modul versteht sich als Teil einer anwendungsorientierten Informatik, indem es eine Brücke zu Anwendungsgebieten und zu interdisziplinär angelegten Nutzungskontexten schlägt. Es dient dazu, organisatorische Systeme mit Hilfe interdisziplinärer Methoden und Modelle zu analysieren und angepasste konstruktive Informatiklösungen zu entwerfen. Auf der Basis komplexer systemdynamischer Modellierungen und fundierter wirtschafts- und sozialwissenschaftlicher Erkenntnisse sollen Informatiksysteme in organisatorischen Kontexten, auch hinsichtlich ihrer Wirkungen, begriffen und gestaltet werden.</p> <p>In der Praxis sind hierbei verschiedene Modellierungsmethoden üblich; neuere Modellierungsmethoden werden entwickelt und setzen sich auch in der Praxis Schritt für Schritt durch. Daher werden die jeweils im Modul exemplarisch behandelten Modellierungsmethoden für organisatorische Systeme bewusst offengehalten, um Zukunftsentwicklungen zügig aufnehmen zu können. Konzeptuelle Systemmodellierung kann etwa anhand der Geschäftsprozessmodellierung gelehrt werden, welche zum Beispiel auf Basis der Unified Modeling Language (UML), der Business Process Model and Notation (BPMN) 2.0 oder von ereignisgesteuerten Prozessketten (EPKs) durchgeführt wird. Aufbauend darauf hängen die im Modul verwendeten Analysetechniken und -werkzeuge von der Wahl der Modellierungsmethode ab; das Spektrum möglicher Ansätze reicht von rein graphischer Analyse über Methoden zur Informationsfluss-, Kennzahlen- und Engpassermittlung bis zur ereignisdiskreten Prozesssimulation.</p> <p>Diese Modellierungssicht auf Organisationen wird durch weitere Perspektiven und Ansätze ergänzt: Grundlagen von komplexen, soziotechnischen Systemen, wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Organisationstheorien, die Rolle der IT in Organisationen, Prozessmanagement, Entwicklung, Auswahl, Anpassung und Einführung von Standardsystemen, Grundlagen und Aufgaben der IT-Governance und Projektportfoliomangement-Modelle.</p>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Informatikgestützte Gestaltung und Modellierung von Organisationen			4 SWS	
	Übungen Informatikgestützte Gestaltung und Modellierung von Organisationen			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Informatikgestützte Gestaltung und Modellierung von Organisationen	6	56	84	40
	Übungen Informatikgestützte Gestaltung und Modellierung von Organisationen	3	28	42	20
	Gesamt	9	84	126	60
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen; die Teilnahme gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet und mindestens 50 % richtig gelöst wurden; im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden.				

	<p>Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.</p> <p>Die Modulprüfung wird differenziert benotet.</p>
Dauer	1 Semester
Angebot	Sommersemester, jährlich
Literatur	

Modultitel	Philosophie, Gesellschaft und IT				
Modulnummer/-kürzel	InfB-PGIT				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Informatik: Wahlpflichtbereich B.Sc. Software-System-Entwicklung: Wahlpflichtbereich B.Sc. Wirtschaftsinformatik: Wahlpflichtbereich Informatik B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik und Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik/Physik B.Sc. Mensch-Computer-Interaktion: Wahlpflichtbereich Informatik B.Sc. Lehramt an Gymnasien (LAGym): Wahlpflichtbereich M.Ed. Lehramt an Gymnasien (LAGym): Wahlpflichtbereich Nebenfach Informatik: Wahlpflichtbereich				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Simon				
Lehrende	Simon, N.N.				
Sprache	Deutsch oder Englisch mit englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen Methoden und Theorien zur kritischen Reflexion über die erkenntnistheoretischen, ethischen, politischen und gesellschaftlichen Voraussetzungen und Konsequenzen von IT • kennen Grundlagen verschiedener relevanter philosophischer Teildisziplinen (Computerethik, Erkenntnistheorie, etc.) • können Erkenntnisse aus diesem Modul auf neue Fragen anwenden, welche sich durch die Entwicklung oder Nutzung von IT ergeben. 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in IT-relevante Grundlagen philosophischer Teildisziplinen, wie der Computer- und Informationsethik, der Wissenschafts- und Erkenntnistheorie, der Technikphilosophie, etc. • Anwendung dieser Erkenntnisse auf Fragestellungen in folgenden Kontexten: Big Data, Robotik, Überwachung, Privatsphäre und Sicherheit, informationelle Kriegsführung, etc. 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Philosophie, Gesellschaft und IT			2 SWS	
	Seminar Philosophie, Gesellschaft und IT			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Philosophie, Gesellschaft und IT	3	28	42	20
	Seminar Philosophie, Gesellschaft und IT	3	28	42	20
	Gesamt	6	56	84	40
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die aktive Teilnahme am Seminar voraus.				
	Prüfungsleistungen: Die Modulprüfung findet in Form eines Referats mit einer schriftlichen Ausarbeitung in der Unterrichtssprache (eine Gesamtnote) statt. Abweichungen werden vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur	Wird zu Vorlesungsbeginn bekanntgegeben				

Modultitel	Rechnerstrukturen und Betriebssysteme				
Modulnummer/-kürzel	InfB-RSB				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Informatik: Pflichtbereich B.Sc. Software-System-Entwicklung: Pflichtbereich B.Sc. Wirtschaftsinformatik: Wahlpflichtbereich Informatik B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik und Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik/Physik B.Sc. Mensch-Computer-Interaktion: Wahlpflichtbereich Informatik B.Sc. Lehramt an Beruflichen Schulen (LAB): Pflichtbereich B.Sc. Lehramt an Gymnasien (LAGym): Pflichtbereich B.Sc. Lehramt für Sonderpädagogik (LAS): Pflichtbereich Nebenfach Informatik: Wahlpflichtbereich Wahlbereich Informatik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Zhang				
Lehrende	Zhang, N.N.				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über einen Überblick über die Grundlagen der hardwaretechnischen Realisierung von Rechen- und Kommunikationssystemen. Sie besitzen ebenso ein Grundverständnis der Betriebssysteme mit ihren Konzepten und Mechanismen. Die Studierenden sind in der Lage, unterschiedliche Rechnerarchitekturen im Hinblick auf ihre Funktionsweise und ihre Leistungsmerkmale zu analysieren und zu bewerten und die Konzepte der unterschiedlichen Betriebssysteme einzuordnen.				
Inhalt	Dieses Modul behandelt im Rahmen der Vorlesung ein begrenztes und wohl ausgewähltes Theorie- und Methodenrepertoire für die Konfigurierung, den Entwurf, die Realisierung, und die angemessene Nutzung von Rechnern unter Berücksichtigung ihrer Basiskomponenten und der eingesetzten Betriebssysteme. Hierbei finden technologische, ökonomische und anwendungsspezifische Randbedingungen Berücksichtigung. Der Vorlesungsstoff dieser Lehreinheit wird in Übungen durch Beispiele ergänzt, um das Verstehen der grundlegenden Konzepte, Organisationsformen und Entwurfsmethoden von Rechnersystemen und deren Vernetzung, einschließlich der Betriebs(system)software, durch die eigenständige Beschäftigung mit den Inhalten besser zu verankern. Darüber hinaus wird das technische Grundverständnis für Rechnerstrukturen durch ein Praktikum exemplarisch vertieft, welches auf dem Prinzip "learning by doing" aufbaut und den Studierenden den Umgang mit den Komponenten einer Rechnerarchitektur ermöglicht.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Rechnerstrukturen und Betriebssysteme				4 SWS
	Übungen Rechnerstrukturen und Betriebssysteme				1 SWS
	Praktikum Rechnerstrukturen und Betriebssysteme				1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Rechnerstrukturen und Betriebssysteme	6	56	84	40
	Übungen Rechnerstrukturen und Betriebssysteme	1,5	14	21	10
	Praktikum Rechnerstrukturen und Betriebssysteme	1,5	14	21	10
	Gesamt	9	84	126	60
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und am Praktikum; die Teilnahme gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet und mindestens 50 % richtig gelöst wurden; im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden. Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben. Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich Dieses Modul ersetzt das bisherige Modul "Rechnerstrukturen" (InfB-RS).				
Literatur					

Modultitel	Sprachdialogsysteme			
Modulnummer/-kürzel	InfB-SDS			
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Informatik: Wahlpflichtbereich B.Sc. Software-System-Entwicklung: Wahlpflichtbereich B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik und Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik/Physik B.Sc. Mensch-Computer-Interaktion: Wahlpflichtbereich Informatik B.Sc. Lehramt an Gymnasien (LAGym): Wahlpflichtbereich M.Ed. Lehramt an Gymnasien (LAGym): Wahlpflichtbereich			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: InfB-SE1, MATH-Inf/DM Abweichende Empfehlung B.Sc. Computing in Science: InfB-PfN1, MATH1-CiS Abweichende Empfehlung B.Sc. Lehramt an Gymnasien (LAGym): InfB-SE1, InfB-MILA Abweichende Empfehlung M.Ed. Lehramt an Gymnasien (LAGym): keine			
Modulverantwortliche(r)	Gerkmann			
Lehrende	Gerkmann, N.N.			
Sprache	Deutsch mit englisch- und gegebenenfalls deutschsprachigem Lehrmaterial			
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben einen Überblick zu Aufgaben, Herausforderungen, Modellierung und Verfahren bei der interaktiven Verarbeitung gesprochener Sprache, sowie Kenntnisse über das komplexe Zusammenspiel der Komponenten eines Sprachdialogsystems. Sie können Probleme der Sprachverarbeitung einordnen und Lösungsmöglichkeiten innerhalb komplexer Anwendungen diskutieren.			
Inhalt	Inhalt der Vorlesung sind zum einen die zentralen Module von Sprachdialogsystemen, insbesondere Spracherkennung, Sprachsynthese, Sprachverstehen, Dialogmanagement und Sprechverlaufsschätzung sowie ihre Funktionsweise. Zweiter zentraler Inhalt der Veranstaltung sind die Kombination der Module zu Sprachdialogsystemen, die hierfür geeigneten Anwendungsszenarien, die zugehörigen Anforderungen an Teilkomponenten sowie mögliche Systemarchitekturen und die Abwägung und Einordnung von Fehlerquellen.			
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Sprachdialogsysteme			2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)
	Vorlesung Sprachdialogsysteme	3	28	42
	Gesamt	3	28	42
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine Prüfungsleistungen: Modulprüfung in der Regel schriftlich (Klausur) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben. Die Modulprüfung wird differenziert benotet.			
Dauer	1 Semester			
Angebot	Wintersemester, jährlich			
Literatur	Jurafsky, Daniel and James H. Martin (2009). "Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing" Kristiina Jokinen and Michael McTear (2009). "Spoken Dialogue System" (Morgan & Claypool Publishers) Konkret zur wöchentlichen Vorbereitung zu lesende Literatur wird zu Vorlesungsbeginn bekanntgegeben.			

Modultitel	Softwaretechnik				
Modulnummer/-kürzel	InfB-SWT				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Informatik: Wahlpflichtbereich B.Sc. Software-System-Entwicklung: Pflichtbereich B.Sc. Wirtschaftsinformatik: Wahlpflichtbereich Informatik B.Sc. Computing in Science: Pflichtbereich Informatik/Mathematik B.Sc. Mensch-Computer-Interaktion: Wahlpflichtbereich Informatik B.Sc. Lehramt an Gymnasien (LAGym): Wahlpflichtbereich M.Ed. Lehramt an Gymnasien (LAGym): Wahlpflichtbereich				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: InfB-SE1, InfB-SE2				
	Abweichende Regelung B.Sc. Computing in Science: InfB-PfN1 Abweichende Regelung M.Ed. Lehramt an Gymnasien (LAGym): keine Empfohlen: keine Abweichende Empfehlung B.Sc. Computing in Science: InfB-PfN2				
Modulverantwortliche(r)	Riebisch				
Lehrende	Riebisch, N.N.				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben ein Verständnis für die Herausforderungen, die bei der Entwicklung großer Software-Systeme auftreten, und kennen Konzepte und Methoden der Softwaretechnik, um diesen Herausforderungen zu begegnen. Dies schließt Kenntnisse über die Tätigkeiten bei der Entwicklung größerer Software-Systeme über die Implementierung hinaus ein. Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse einer iterativ, zyklischen Vorgehensweise sowie der Gestaltung interaktiver Systeme und können diese in den Zusammenhang von softwaretechnischen Aktivitäten wie Anforderungsermittlung, Entwurf sowie System- und Qualitätsmanagement einbetten.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Requirements Engineering • Entwurfs- und Modellierungsmethoden • Gestaltung interaktiver Systeme • Qualitätssicherung für Software • Methoden und Werkzeuge der evolutionären Software-System-Entwicklung, wie Refactoring • Klassische Vorgehensmodelle und agile Methoden 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Softwaretechnik			4 SWS	
	Übungen Softwaretechnik			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Softwaretechnik	6	56	84	40
	Übungen Softwaretechnik	3	28	42	20
	Gesamt	9	84	126	60
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen; die Teilnahme gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet und mindestens 50 % richtig gelöst wurden; im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden.				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur					

2 Module der Lehreinheit Mathematik

Modultitel	Höhere Analysis				
Modulnummer/-kürzel	Ma-P3				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik und Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik/Physik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Cortés				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Mathematik				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Beherrschung weiterführender Grundlagen der Analysis, wie sie insbesondere in Vertiefungsmodulen des Bachelorstudiengangs sowie in Modulen der mathematischen Masterstudiengänge benötigt werden (u.a. Differentialgeometrie, Funktionentheorie, Dynamische Systeme, Partielle Differentialgleichungen, Funktionalanalysis)				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Untermannigfaltigkeiten des \mathbb{R}^n (Tangentialbündel, Differential von differenzierbaren Abbildungen) • Integralsätze für Untermannigfaltigkeiten (in allgemeiner Form) • Lebesguesche Integrationstheorie • Grundbegriffe der Funktionalanalysis • Der Hilbertraum L^2 und Fourier-Analysis • L^p-Räume • Klassische Ungleichungen • Grundzüge einer allgemeinen Maß- und Integrationstheorie 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Höhere Analysis			4 SWS	
	Übungen Höhere Analysis			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Höhere Analysis	6	-	-	-
	Übungen Höhere Analysis	3	-	-	-
	Gesamt	9	-	-	-
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen voraus; die Teilnahme gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet und mindestens 50 % richtig gelöst wurden; im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden.				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Numerische Mathematik				
Modulnummer/-kürzel	Ma-P4				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Pflichtbereich Informatik/Mathematik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: MATH1-CiS, MATH2-CiS				
Modulverantwortliche(r)	Struckmeier				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Mathematik				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die grundlegenden Konzepte und Methoden der Numerischen Mathematik • Beherrschung der grundlegenden numerischen Algorithmen 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Gleichungssysteme und Fehleranalyse • Interpolation mit Polynomen und Splinefunktionen • Orthogonalisierungsmethoden und Lineare Ausgleichsrechnung • Lineare Optimierung, insbesondere Simplexverfahren • Numerische Integration • Nichtlineare Gleichungen • Eigenwertprobleme 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Numerische Mathematik			4 SWS	
	Übungen Numerische Mathematik			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Numerische Mathematik	6	-	-	-
	Übungen Numerische Mathematik	3	-	-	-
	Gesamt	9	-	-	-
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen voraus; die Teilnahme gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet und mindestens 50 % richtig gelöst wurden; im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden.				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Mathematik I für Studierende Computing in Science				
Modulnummer/-kürzel	MATH1-CIS				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Pflichtbereich Informatik/Mathematik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Teschner				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Mathematik				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial, Abweichungen von der Regel werden vor der Anmeldung zum Modul bekannt gemacht.				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen mathematische Methoden auf der Grundlage eines guten Verständnisses mathematischer Theorien, sie verfügen insbesondere über Grundkenntnisse der Linearen Algebra und der Analysis.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Die Zahlbereiche \mathbb{N}, \mathbb{Q}, \mathbb{R} und \mathbb{C} • Vektoren und Vektorräume • Konvergente Folgen und Reihen • Lineare Gleichungssysteme • Stetigkeit und Differenzierbarkeit (von Funktionen in einer Veränderlichen) • Integration solcher Funktionen 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Mathematik I für Studierende der Physik			4 SWS	
	Übungen Mathematik I für Studierende der Physik			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Mathematik I für Studierende der Physik	6	-	-	-
	Übungen Mathematik I für Studierende der Physik	3	-	-	-
	Gesamt	9	-	-	-
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Mathematik II für Studierende Computing in Science				
Modulnummer/-kürzel	MATH2-CiS				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Pflichtbereich Informatik/Mathematik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: MATH1-CiS				
Modulverantwortliche(r)	Teschner				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Mathematik				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial, Abweichungen von der Regel werden vor der Anmeldung zum Modul bekannt gemacht.				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen mathematische Methoden auf der Grundlage eines guten Verständnisses mathematischer Theorien, sie verfügen insbesondere über erweiterte Grundkenntnisse der Linearen Algebra und der Analysis.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionenfolgen • Hilberträume • Fourier-Reihen • Gewöhnliche Differentialgleichungen • Differentialrechnung im \mathbb{R}^n 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Mathematik II für Studierende der Physik				4 SWS
	Übungen Mathematik II für Studierende der Physik				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Mathematik II für Studierende der Physik	6	-	-	-
	Übungen Mathematik II für Studierende der Physik	3	-	-	-
	Gesamt	9	-	-	-
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Mathematik III für Studierende Computing in Science				
Modulnummer/-kürzel	MATH3-CiS				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik und Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik/Physik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: MATH1-CiS, MATH2-CiS				
Modulverantwortliche(r)	Teschner				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Mathematik				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial, Abweichungen von der Regel werden vor der Anmeldung zum Modul bekannt gemacht.				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen mathematische Methoden auf der Grundlage eines guten Verständnisses mathematischer Theorien, sie verfügen insbesondere über erweiterte Kenntnisse der Linearen Algebra und der Analysis (v.a. über Integration im \mathbb{R}^n und auf Mannigfaltigkeiten, Distributionen und Fourier-Transformation sowie über einfache partielle Differentialgleichungen).				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Integration in \mathbb{R}^n • Die klassischen Integralsätze • Distributionen und Fourier-Transformation • Partielle Differentialgleichungen 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Mathematik III für Studierende der Physik			4 SWS	
	Übungen Mathematik III für Studierende der Physik			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Mathematik III für Studierende der Physik	6	-	-	-
	Übungen Mathematik III für Studierende der Physik	3	-	-	-
	Gesamt	9	-	-	-
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Mathematik IV für Studierende der Physik				
Modulnummer/-kürzel	MATH4				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik und Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik/Physik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: MATH1-CiS, MATH2-CiS, MATH3-CiS				
Modulverantwortliche(r)	Teschner				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Mathematik				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial, Abweichungen von der Regel werden vor der Anmeldung zum Modul bekannt gemacht.				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen mathematische Methoden auf der Grundlage eines guten Verständnisses mathematischer Theorien, sie verfügen insbesondere über Kenntnisse der Funktionentheorie und der Operatoren auf Hilberträumen.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Elemente der Funktionentheorie • Lineare Operationen auf Hilberträumen 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Mathematik IV für Studierende der Physik			4 SWS	
	Übungen Mathematik IV für Studierende der Physik			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Mathematik IV für Studierende der Physik	6	-	-	-
	Übungen Mathematik IV für Studierende der Physik	3	-	-	-
	Gesamt	9	-	-	-
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Stochastik 1 für Studierende der Informatik				
Modulnummer/-kürzel	MATH-Inf/STO1				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Informatik: Pflichtbereich B.Sc. Software-System-Entwicklung: Wahlpflichtbereich B.Sc. Wirtschaftsinformatik: Wahlpflichtbereich Theorie/Mathematik B.Sc. Computing in Science: Pflichtbereich Informatik/Mathematik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: MATH-Inf/DM, MATH-Inf/ALA Abweichende Empfehlung B.Sc. Computing in Science: MATH1-CiS, MATH2-CiS				
Modulverantwortliche(r)	Drees				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Mathematik				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten zu stochastischen Modellen mit diskreten Verteilungen, die für die Modellierung und Analyse komplexer Zusammenhänge auf probabilistischer Basis erforderlich sind. Sie sind in der Lage, die zugrundeliegenden Modellierungstechniken in einfachen Anwendungskontexten selbstständig einzusetzen und zu bewerten.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Diskrete Wahrscheinlichkeitsmodelle und Zufallsexperimente; • Zufallsvariable und Bildmaße, Kenngrößen von Zufallsvariablen und Verteilungen; • Mehrstufige Modelle: Übergangswahrscheinlichkeiten und stochastische Unabhängigkeit; • Wahrscheinlichkeitsungleichungen, Schwaches Gesetz der Großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz • Definition und ausgewählte Beispiele zu Wahrscheinlichkeitsmaßen auf \mathbb{R} mit Riemann-Dichten (insbes. Normalverteilung) mit Anwendungen • Grundlegende Ideen der statistischen Inferenz anhand von Beispielen 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung Stochastik 1 für Studierende der Informatik			3 SWS	
	Übungen Stochastik 1 für Studierende der Informatik			1 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung mit integrierter Übung Stochastik 1 für Studierende der Informatik	4	-	-	-
	Übungen Stochastik 1 für Studierende der Informatik	2	-	-	-
	Gesamt	6	-	-	-
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen voraus; die Teilnahme gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet und mindestens 50 % der Maximalpunktzahl erreicht wurden; im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden.				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur, Dauer 80-100 Minuten) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Stochastik 2 für Studierende der Informatik				
Modulnummer/-kürzel	MATH-Inf/STO2				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Informatik: Wahlpflichtbereich B.Sc. Software-System-Entwicklung: Wahlpflichtbereich B.Sc. Wirtschaftsinformatik: Wahlpflichtbereich Theorie/Mathematik B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik und Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik/Physik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: MATH-Inf/DM, MATH-Inf/ALA, MATH-Inf/STO1 Abweichende Empfehlung B.Sc. Computing in Science: MATH1-CiS, MATH2-CiS, MATH-Inf/STO1				
Modulverantwortliche(r)	Drees				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Mathematik				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der Statistik, sowie zu stochastischen Modellen mit kontinuierlichen und semi-kontinuierlichen Verteilungen, die für die Modellierung und Analyse komplexer Zusammenhänge auf probabilistischer Basis erforderlich sind. Sie sind in der Lage, die zugrundeliegenden Techniken zur Beschreibung und Modellierung in einfachen Anwendungskontexten selbstständig einzusetzen und zu bewerten.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeinere stetige und gemischt stetig-diskrete Wahrscheinlichkeitsmaße auf \mathbb{R}; Verallgemeinerung der Konzepte und Resultate vom diskreten auf den stetigen Fall • Markov-Ketten • Exemplarische Fragestellungen z.B. aus den Bereichen Warteschlangentheorie, stochastische Simulationen und Statistik als Vertiefung der fundamentalen Konzepte der Stochastik. 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Stochastik 2 für Studierende der Informatik			2 SWS	
	Übungen Stochastik 2 für Studierende der Informatik			1 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Stochastik 2 für Studierende der Informatik	3	-	-	-
	Übungen Stochastik 2 für Studierende der Informatik	3	-	-	-
	Gesamt	6	-	-	-
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Studienleistungen: Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen voraus; die Teilnahme gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet und mindestens 50 % der Maximalpunktzahl erreicht wurden; im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden.</p> <p>Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur, Dauer 80-100 Minuten) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben. Die Modulprüfung wird differenziert benotet.</p>				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Gewöhnliche Differentialgleichungen und Dynamische Systeme				
Modulnummer/-kürzel	Ma-WP11				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik und Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik/Physik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: MATH1-CiS, MATH2-CiS				
Modulverantwortliche(r)	Lauterbach				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Mathematik				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis des qualitativen Verhaltens von Systemen • Fähigkeit zum Einsatz von Methoden der Dynamik zur Analyse und zum Verständnis mathematischer und naturwissenschaftlicher Probleme 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung mit dynamischen Systemen • Gewöhnliche Differentialgleichungen als dynamische Systeme (Existenz, Eindeutigkeit) • Langzeitverhalten von Orbits (Vorhersagbarkeit, Periodizität, Stabilität, Limesmengen, Attraktoren) • Hyperbolische Systeme, lineare Differentialgleichungen und Linearisierung • Strukturstabilität und Verzweigungen • Symbolische Dynamik • Hamilton-Systeme, volumenerhaltende Systeme 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Gewöhnliche Differentialgleichungen und Dynamische Systeme			4 SWS	
	Übungen Gewöhnliche Differentialgleichungen und Dynamische Systeme			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Gewöhnliche Differentialgleichungen und Dynamische Systeme	6	-	-	-
	Übungen Gewöhnliche Differentialgleichungen und Dynamische Systeme	3	-	-	-
	Gesamt	9	-	-	-
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Studienleistungen: Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen voraus; die Teilnahme gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet und mindestens 50 % richtig gelöst wurden; im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden.</p> <p>Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; i.d.R. mündlich und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine schriftliche Prüfung (Klausur) möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.</p> <p>Die Modulprüfung wird differenziert benotet.</p>				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Einführung in die Mathematische Modellierung				
Modulnummer/-kürzel	Ma-WP12				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik und Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik/Physik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: MATH1-CiS, MATH2-CiS				
Modulverantwortliche(r)	Gasser				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Mathematik				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse verschiedenartiger Modelle und Modelltypen • Kompetenz zur selbstständigen Modellierung neuer Problemstellungen • Fähigkeit zur kritischen Beurteilung von mathematischen Modellen 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Der Modellierungsprozess • deterministische und stochastische Modelle • Modellierung zeitlicher Vorgänge • diskrete und kontinuierliche Modelle 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Einführung in die Mathematische Modellierung			4 SWS	
	Übungen Einführung in die Mathematische Modellierung			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Einführung in die Mathematische Modellierung	6	-	-	-
	Übungen Einführung in die Mathematische Modellierung	3	-	-	-
	Gesamt	9	-	-	-
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Studienleistungen: Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen voraus; die Teilnahme gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet und mindestens 50 % richtig gelöst wurden; im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden.</p> <p>Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; i.d.R. mündlich und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine schriftliche Prüfung (Klausur) möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.</p> <p>Die Modulprüfung wird differenziert benotet.</p>				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Approximation				
Modulnummer/-kürzel	Ma-WP13				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik und Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik/Physik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: Ma-P4				
Modulverantwortliche(r)	Iske				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Mathematik				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Verständnis grundlegenden Prinzipien, Techniken und Algorithmen der Approximation; sicherer Umgang bei der Verwendung wichtiger Begriffe und fundamentaler Resultate; sichere Anwendung der Basiskonzepte auf ausgewählte Anwendungen				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Konzept der Bestapproximation • Grundlegende Resultate der Approximationstheorie • Euklidische Approximation und Tschebyscheff-Approximation • Asymptotische Aussagen und Approximationsordnungen • Approximation mit Polynomen, Splines und Wavelets • Positive definite Kernfunktionen • Numerische Methoden 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Approximation			4 SWS	
	Übungen Approximation			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Approximation	6	-	-	-
	Übungen Approximation	3	-	-	-
	Gesamt	9	-	-	-
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung setzt eine aktive Beteiligung an den Übungen voraus.				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur) und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine mündliche Prüfung möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur	A. Iske: Approximation. Springer-Lehrbuch, SpringerSpektrum, 2018				

Modultitel	Optimierung				
Modulnummer/-kürzel	Ma-WP14				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik und Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik/Physik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: MATH1-CiS, MATH2-CiS				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Mathematik				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschung der Theorie der Optimierung • Verständnis der Konstruktionsprinzipien von Optimierungsalgorithmen und geeigneter Techniken zum Beweis ihrer Konvergenz • Beherrschung effizienter Methoden zur numerischen Lösung von Optimierungsproblemen 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Modellbeispiele aus der Praxis • Unrestringierte Optimierung: Notwendige und hinreichende Optimalitätsbedingungen, global konvergente Abstiegsverfahren (z.B. Gradientenverfahren, Trust-Region-Verfahren), lokal schnell konvergente Verfahren (z.B. Newton- und Quasi-Newton-Verfahren), global und lokal schnell konvergente Verfahren (z.B. globalisierte Newton-Verfahren) • Restringierte Optimierung: Notwendige und hinreichende Optimalitätsbedingungen, numerische Verfahren (z.B. Penalty-Verfahren, SQP-Verfahren) • Ausgewählte Kapitel (z.B. konvexe Optimierung, Dualität, parametrische Optimierung) 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Optimierung			4 SWS	
	Übungen Optimierung			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Optimierung	6	-	-	-
	Übungen Optimierung	3	-	-	-
	Gesamt	9	-	-	-
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen voraus; die Teilnahme gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet und mindestens 50 % richtig gelöst wurden; im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden.				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; i.d.R. mündlich und in der Unterrichtssprache. Abweichend ist eine schriftliche Prüfung (Klausur) möglich, die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur					

3 Module der Lehreinheit Bioinformatik

Modultitel	Programmierung für Naturwissenschaften I				
Modulnummer/-kürzel	InfB-PfN1				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Pflichtbereich Informatik/Mathematik M.Sc. Bioinformatik: Angleichungs-/Übergangsmodule				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Kurtz				
Lehrende	Kurtz, N.N.				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind sicher im Umgang mit dem Linux Betriebssystem. Sie haben den Umgang mit Entwicklungswerkzeugen wie Editoren und Interpretern erlernt. Die Studierenden beherrschen die wichtigsten Konzepte imperativer und objektorientierter Programmierung. Sie kennen grundlegende Abstraktionstechniken der Programmierung. Sie können grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen flexibel in Programmen gängiger Programmiersprachen umsetzen. Sie haben gelernt, dass ein reproduzierbarer Softwaretest ein essentieller Bestandteil der Softwareentwicklung ist. Die Studierenden können grundlegende Überlegungen zur Effizienz ihrer Programme anstellen. Sie sind in der Lage, Softwarelösungen für kleinere Probleme, basierend auf grundlegenden Datenstrukturen und Programmierstechniken, eigenständig und strukturiert zu entwickeln.				
Inhalt	Dieses Modul führt in die grundlegenden Konzepte und Methoden der imperativen und objektorientierten Programmierung ein. Dabei wird besonderer Wert auf Anwendungsbeispiele aus den Naturwissenschaften gelegt. In der Vorlesung werden die wichtigsten Konzepte, Notationen und Techniken der Skriptsprache Python eingeführt. Die Einführung erfolgt jeweils anhand von konkreten Problemen aus dem naturwissenschaftlichen Bereich und den hierfür relevanten Algorithmen und Datenstrukturen. In den Übungen wenden die Studierenden die vorgestellten Techniken an, in dem sie eigenständig, meist auf der Basis konkreter Spezifikationen von Algorithmen und Datenstrukturen Programme entwickeln und diese an vorgegebenen Daten testen. Sowohl in den Vorlesungen als auch in den Übungen wird die Effizienz der eingesetzten Algorithmen und Datenstrukturen betrachtet. Im weiteren Verlauf der Vorlesung werden wichtige Software-Bibliotheken in Python, wie numpy oder matplotlib vorgestellt und in umfangreichen Fallstudien aus dem naturwissenschaftlichen Bereich angewendet.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Programmierung für Naturwissenschaften I			2 SWS	
	Übungen Programmierung für Naturwissenschaften I			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Programmierung für Naturwissenschaften I	3	28	42	20
	Übungen Programmierung für Naturwissenschaften I	3	28	42	20
	Gesamt	6	56	84	40
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen; die Teilnahme an Übungen gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn ein Studierender mindestens 50 % der Punkte für die Übungen erreicht und mehrmals in den Übungen eine Lösung vorstellt. Im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden.				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; schriftlich (Klausur, Dauer 90 Minuten) in der Unterrichtssprache.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Programmierung für Naturwissenschaften II				
Modulnummer/-kürzel	InfB-PfN2				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Pflichtbereich Informatik/Mathematik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: InfB-PfN1				
Modulverantwortliche(r)	Kurtz				
Lehrende	Kurtz, Torda, N.N.				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben den Umgang mit Compilern, Debuggern und verteilten Systemen zur Verwaltung von Dateien erlernt. Die Studierenden beherrschen die Konzepte imperativer und objektorientierter Programmierung. Sie kennen Abstraktionstechniken der Programmierung. Sie können verschiedene Algorithmen und Datenstrukturen flexibel in Programme gängiger Programmiersprachen umsetzen. Sie haben Techniken der Qualitätssicherung von Software angewendet. Die Studierenden verfügen über praktische Fähigkeiten zur Softwareentwicklung unter Gesichtspunkten der Zeit- und Speichereffizienz. Sie kennen Konzepte zur Entwicklung von Software für primär naturwissenschaftliche Probleme mit hohem Ressourcenbedarf. Die Studierenden können Überlegungen zur Effizienz ihrer Programme anstellen. Sie sind in der Lage, Softwarelösungen für naturwissenschaftliche Fragestellungen eigenständig zu planen und strukturiert zu entwickeln.				
Inhalt	<p>In der Informatik-Ausbildung steht die Entwicklung komplexer Softwaresysteme heute im Vordergrund. Während dies für die meisten Anwendungsfelder der Informatik den praktischen Anforderungen entspricht, treten bei der Lösung naturwissenschaftlicher Fragestellungen häufig andere Aspekte der Programmierung in den Vordergrund. Ziel dieser Veranstaltung ist es, genau diese Aspekte zu betrachten und so Programmierpraxis für das Lösen naturwissenschaftlicher Probleme zu erlangen. Die Kernthemen, die anhand von Beispielproblemen und Programmen in C/C++ sowie gängigen Skriptsprachen (z.B. R) betrachtet werden, sind z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktische Laufzeiteffizienz • Praktische Speichereffizienz • Testen und Fehlerbehandlung • Numerische Integration • Effiziente Matrixmultiplikationsmethoden • Monte Carlo Simulationen • Multithreading und Parallelität 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Programmierung für Naturwissenschaften II			2 SWS	
	Übungen Programmierung für Naturwissenschaften II			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Programmierung für Naturwissenschaften II	3	28	42	20
	Übungen Programmierung für Naturwissenschaften II	3	28	42	20
	Gesamt	6	56	84	40
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und am Projekt; die Teilnahme gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn alle Aufgaben bearbeitet und mindestens 50 % richtig gelöst wurden sowie mehrmals in den Übungen eine Lösung vorgestellt wurde; im Falle abweichender Kriterien müssen diese vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben werden.				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; schriftlich (Klausur, Dauer 90 Minuten) in der Unterrichtssprache.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Projekt CiS-Biochemie				
Modulnummer/-kürzel	InfB-Proj/CiS/BC				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Pflichtbereich				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Rarey				
Lehrende	Rarey, N.N.				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial und/oder Englisch mit englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erlernen das selbstständige Erarbeiten einer wissenschaftlichen Fragestellung im Themengebiet des Projekts (siehe Inhalte). Sie erwerben praktische Fähigkeiten zur Konzeption, Planung und Realisierung eines Projekts zur Lösung einer größeren wissenschaftlichen Aufgabe und den Umgang mit Software im Themengebiet des Projekts. Die Durchführung naturwissenschaftlich-orientierter Softwareentwicklung (Modellierung, Software-Design, Implementierung) im Team wird trainiert.				
Inhalt	Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines größeren Softwaresystems zur Lösung eines vorgegebenen wissenschaftlichen Problems aus der Bio-/Chemieinformatik. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die computergerechte Modellierung der wissenschaftlichen Fragestellung und auf eine strukturierte Vorgehensweise bei der Softwareentwicklung gelegt. Neben der eigentlichen Implementierung werden zentrale Entwicklungsdokumente, wie z.B. Quellcode- und Software-Dokumentation, erstellt. Die resultierende Software wird im Rahmen einer Abschlussveranstaltung präsentiert.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Projekt CiS-Biochemie			4 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	Projekt CiS-Biochemie	LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
		6	56	84	40
	Gesamt	6	56	84	40
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die aktive Teilnahme an dem Projekt, eine kontinuierliche Beteiligung sowie eine erfolgreiche Projektmitarbeit voraus.				
	Prüfungsleistungen: Projektabschluss in Form eines Abschlussberichts in der Unterrichtssprache				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Proseminar CiS-Biochemie				
Modulnummer/-kürzel	InfB-Pros/CiS/BC				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Pflichtbereich				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Rarey				
Lehrende	Kurtz, Torda, Rarey, N.N.				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial und/oder Englisch mit englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden gewinnen ein grundlegendes Verständnis für computergestützte Lösungsansätze für biochemische und molekularbiologische Fragestellungen. Sie erkennen die Möglichkeiten und Beschränkungen von Computeransätzen. Zudem werden Präsentationstechniken im Kontext naturwissenschaftlich-informatischer Fragestellungen vermittelt.				
Inhalt	Im Rahmen von Seminarvorträgen werden Probleme und Lösungswege aus der Bioinformatik erarbeitet. Dabei stehen die Modellierung der naturwissenschaftlichen Fragestellung, der algorithmische Lösungsweg, das Softwarewerkzeug im Anwendungskontext im Vordergrund.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Proseminar CiS-Biochemie			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Proseminar CiS-Biochemie	3	28	42	20
	Gesamt	3	28	42	20
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine				
	Prüfungsleistungen: Die Modulprüfung findet in Form eines Referats in der Unterrichtssprache statt.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Seminar CiS-Biochemie				
Modulnummer/-kürzel	InfB-Sem/CiS/BC				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Pflichtbereich				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Rarey				
Lehrende	Kurtz, Torda, Rarey, N.N.				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial und/oder Englisch mit englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erlangen vertiefende, aktuelle Fachkenntnisse im Themengebiet des Seminars (siehe Inhalte), die Fähigkeit zum selbstständigen Erarbeiten von wissenschaftlichen Sachverhalten auf der Basis von Originalpublikationen und die Erstellung und Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte in mündlicher und schriftlicher Form.				
Inhalt	In dem Seminar werden Themen der Bioinformatik auf der Basis aktueller wissenschaftlicher Publikationen in der Tiefe behandelt. Ein zugeordnetes Thema wird selbstständig auf der Basis von Originalliteratur erarbeitet und im Rahmen eines Referats und einer schriftlichen Seminararbeit präsentiert.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Seminar CiS-Biochemie			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Seminar CiS-Biochemie	3	28	42	20
	Gesamt	3	28	42	20
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine				
	Prüfungsleistungen: Die Modulprüfung findet in Form eines Referats mit einer schriftlichen Ausarbeitung in der Unterrichtssprache mit einer Gesamtnote (100 %).				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Grundlagen der Chemieinformatik				
Modulnummer/-kürzel	MBI-GCI				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 2 Vertiefung Chemie M.Sc. Bioinformatik: Grundlagenmodule Bioinformatik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Rarey				
Lehrende	Rarey, N.N.				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial oder Englisch mit englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können erkennen, welche Probleme beim Umgang mit chemischen Strukturen im Computer entstehen und kennen Modelle und Algorithmen, um diese zu beherrschen. Sie haben grundlegende Verfahren aus der Chemieinformatik in Theorie und Anwendung erlernt und sind in der Lage, diese zur Entwicklung neuartiger Lösungswege einzusetzen.				
Inhalt	<p>Informatik-Methoden treten in vielfältigen Fragestellungen der Chemie auf. Beim Einsatz von Informatik ist dabei ein besonderes Augenmerk auf die Modellierung chemischer Sachverhalte zu legen. In diesem Modul werden grundlegende Techniken der Chemieinformatik behandelt. Dabei werden gleichermaßen die Problemmodellierung und die algorithmische Lösung betrachtet. Das Modul gliedert sich in die Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Modellierung chemischer Strukturen • Graphalgorithmische Fragestellungen auf chemischen Strukturen • Räumliche Strukturmodelle und Grundlagen des molekularen Modellings 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Grundlagen der Chemieinformatik				2 SWS
	Übungen Grundlagen der Chemieinformatik				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Grundlagen der Chemieinformatik	3	28	42	20
	Übungen Grundlagen der Chemieinformatik	3	28	42	20
	Gesamt	6	56	84	40
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Die Bedingungen für eine erfolgreiche Teilnahme werden in der ersten Übung bekannt gegeben.				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; schriftlich (Klausur, Dauer 90 Minuten) in der Unterrichtssprache.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Grundlagen der Sequenzanalyse				
Modulnummer/-kürzel	MBI-GSA				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 2 Vertiefung Biochemie M.Sc. Bioinformatik: Grundlagenmodule Bioinformatik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Kurtz				
Lehrende	Kurtz, N.N.				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial oder Englisch mit englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden wissen, wie man grundlegende Probleme bei der computergestützten Analyse biologischer Sequenzen analysiert und strukturiert. Die Studierenden erkennen, ob und wie die vorgestellten Verfahren auf neue und ähnliche Problemstellungen angewendet werden können. Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte Algorithmen der Sequenzanalyse in einer Programmiersprache erfolgreich zu implementieren. Die Studierenden kennen grundlegende Beschränkungen der Verfahren der Sequenzanalyse und können die Qualität der Sequenzanalyse-Verfahren beurteilen.				
Inhalt	Motiviert durch den biologischen Anwendungskontext werden grundlegende Modelle und Methoden für die Speicherung, den Vergleich und die Analyse von biologischen Sequenzen behandelt. Die betrachteten Methoden werden hinsichtlich ihrer Adäquatheit für die Problemstellungen sowie hinsichtlich ihrer Effizienz untersucht. Die Veranstaltung gliedert sich wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> • Das Modell der Edit Distanz und seine Anwendung in der biologischen Sequenzanalyse, • Sequenzvergleiche ohne Alignments, • Signifikanz von Alignments, • Methoden zur Datenbanksuche, • Multiples Sequenzalignment. 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Grundlagen der Sequenzanalyse				2 SWS
	Übungen Grundlagen der Sequenzanalyse				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Grundlagen der Sequenzanalyse	3	28	42	20
	Übungen Grundlagen der Sequenzanalyse	3	28	42	20
	Gesamt	6	56	84	40
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen; die Teilnahme an Übungen gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn ein Studierender mindestens 50 % der Punkte für die Übungen erreicht und mehrmals in den Übungen eine Lösung vorstellt.				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; schriftlich (Klausur, Dauer 90 Minuten) in der Unterrichtssprache.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Grundlagen der Strukturanalyse				
Modulnummer/-kürzel	MBI-GST				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 2 Vertiefung Biochemie M.Sc. Bioinformatik: Grundlagenmodule Bioinformatik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Torda				
Lehrende	Torda, N.N.				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial oder Englisch mit englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden wissen, woher dreidimensionale Koordinaten für Makromoleküle gewonnen und wie sie berechnet werden. Sie kennen die Kräfte, die innerhalb von Molekülen wirken und wissen, wie man energetische und entropische Grundlagen für Strukturen und große Moleküle miteinander vergleichen kann.				
Inhalt	Proteinberechnungen umfassen Methoden der Simulation bis hin zur Klassifikation. Dieses Modul führt die wichtigsten Modelle und Analysemethoden ein. Die Betonung liegt auf Protein-Strukturen. Wie berechnet man dreidimensionale Koordinaten aufgrund experimenteller Daten von kernmagnetischer Resonanz oder Kristallographie? Wie funktioniert Protein-Struktur-Modellierung? Betrachtet werden auch die Grundlagen von Stabilität und molekularen Bewegungen mit einfachen numerischen Modellen. Wie erkennt und quantifiziert man Ähnlichkeiten zwischen dreidimensionalen Strukturen?				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Grundlagen der Strukturanalyse			2 SWS	
	Übungen Grundlagen der Strukturanalyse			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Grundlagen der Strukturanalyse	3	28	42	20
	Übungen Grundlagen der Strukturanalyse	3	28	42	20
	Gesamt	6	56	84	40
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen; die Teilnahme an Übungen gilt grundsätzlich als erfolgreich, wenn ein Studierender mindestens 50 % der Punkte für die Übungen erreicht und mehrmals in den Übungen eine Lösung vorstellt.				
	Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; schriftlich (Klausur, Dauer 90 Minuten) in der Unterrichtssprache.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

4 Module der Lehreinheit Physik

Modultitel	Physikalisches Praktikum I für Studierende der Naturwissenschaften				
Modulnummer/-kürzel	PHY-AP-I				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Physik: Pflichtbereich				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: PHY-E1				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	Mitglieder des Lehrkörpers aus dem Fachbereich Physik				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Es wird die Fähigkeit erlangt, naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erfassen, zu formalisieren und dazustellen. Ferner:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kenntnisse der experimentellen Methoden und Instrumente der Physik. 2. Fähigkeit zur praktischen Anwendung und Überprüfung der im Modul Physik I erlernten Gesetze in einfachen Versuchsaufbauten, die teilweise selbst zu erstellen sind. 3. Kritischer Umgang mit Messergebnissen; Abschätzung von Fehlern und deren Ursache. 4. Fähigkeit zur Anfertigung von Messprotokollen, zur mündlichen und schriftlichen Darstellung von Versuchsdurchführung, Messergebnissen und deren Interpretation 5. Fähigkeit zur Durchführung von Projekten im Team. 				
Inhalt	Grundlegende Versuche aus den Bereichen Mechanik und Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus, Wellen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Praktikum I			5 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Praktikum I	8	112	128	0
	Gesamt	8	112	128	0
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Der Nachweis über die erfolgreiche Durchführung der Versuche und die Anfertigung der dazugehörigen Versuchsprotokolle erfolgt in der Regel über Testate.				
	Prüfungsleistungen: Erfolgreicher Praktikumsabschluss				
	Die Modulprüfung wird mit "bestanden" bzw. "nicht bestanden" bewertet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Jedes Semester Zweimal pro Semester: vorlesungsbegleitend oder als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit				
Literatur					

Modultitel	Computational Physics				
Modulnummer/-kürzel	PHY-CiS-CP				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Physik: Pflichtbereich				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: MATH1-CiS, MATH2-CiS, MATH3-CiS, PHY-E1, PHY-E2, PHY-T2				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	Mitglieder des Lehrkörpers aus dem Fachbereich Physik				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen grundlegender Klassen physikalischer Probleme und können physikalische Probleme in numerische Algorithmen übertragen.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Klassische Vielteilchen-Probleme, nichtlineare Dynamik • Molekulardynamik • Klassische statistische Mechanik, Ising-Modell • Zeitunabhängige und zeitabhängige quantenmechanische Probleme • Ritzsches Prinzip, Dichtefunktionaltheorie • Exakte Diagonalisierung von Quanten-Vielteilchen-Systemen • Renormierungsgruppen-Verfahren 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Computational Physics			4 SWS	
	Übungen Computational Physics			1 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Computational Physics	-	-	-	-
	Übungen Computational Physics	-	-	-	-
	Gesamt	6	-	-	-
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Die Zulassung zu Modulprüfung setzt die aktive Teilnahme an der Lehrveranstaltung voraus.				
	Prüfungsleistungen: Mündliche Prüfung in der Regel in deutscher Sprache. Abweichungen werden vor der Anmeldung zum Modulen bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene (CiS)				
Modulnummer/-kürzel	PHY-CiS-FP				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik/Physik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: PHY-E1, PHY-E2 Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	Mitglieder des Lehrkörpers aus dem Fachbereich Physik				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, praktischer Problemstellungen der Physik zu lösen. Sie besitzen Schlüsselqualifikationen (insbesondere Arbeitsplanung, Literaturrecherche, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz/Teamarbeit, Erstellung von Protokollen,) und können diese mit physikalischen Inhalten verbinden.				
Inhalt	Die Versuche orientieren sich an den Forschungsschwerpunkten des Fachbereichs Physik und müssen so gewählt werden, dass die verschiedenen Forschungsschwerpunkte in angemessener Form erfasst werden.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Praktikum Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene CiS B.Sc.			7,5 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	Praktikum Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene CiS B.Sc.	LP 9	P (Std) -	S (Std) -	PV (Std) 0
	Gesamt	9	-	-	0
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine Prüfungsleistungen: Praktikumsabschluss in deutscher Sprache (Kolloquium und Testate der Praktikumsprotokolle) Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Jedes Semester Als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit				
Literatur					

Modultitel	Projekt CiS-Physik				
Modulnummer/-kürzel	PHY-CiS-Projekt				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Physik: Pflichtbereich				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: MATH1-CiS, MATH2-CiS, MATH3-CiS, PHY-E1, PHY-E2, PHY-T2				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	Mitglieder des Lehrkörpers aus dem Fachbereich Physik				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können ein wissenschaftliche Fragestellung im Themengebiet des Projekts (siehe Inhalte) selbstständig erarbeiten und sind in der Lage; die Konzeption, Planung und Realisierung eines Projekts zur Lösung einer größeren wissenschaftlichen Aufgabe durchzuführen. Sie beherrschen den Umgang mit Software im Themengebiet des Projekts und haben die Fähigkeit zur Durchführung naturwissenschaftlich-orientierter Softwareentwicklung (Modellierung, Software-Design, Implementierung) im Team erlangt.				
Inhalt	Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines größeren Softwaresystems zur Lösung eines vorgegebenen wissenschaftlichen Problems aus der Physik. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die computergerechte Modellierung der wissenschaftlichen Fragestellung und auf eine strukturierte Vorgehensweise bei der Softwareentwicklung gelegt. Neben der eigentlichen Implementierung werden zentrale Entwicklungsdokumente, wie z.B. Quellcode- und Software-Dokumentation, erstellt. Die resultierende Software wird im Rahmen einer Abschlussveranstaltung präsentiert.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Projekt CiS-Physik			4 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	Projekt CiS-Physik	LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Gesamt	6	-	-	0
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine				
	Prüfungsleistungen: Projektabschluss in der Regel in deutscher Sprache; Abweichungen werden vor der Anmeldung zum Modulen bekannt gegeben. Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Proseminar CiS-Physik				
Modulnummer/-kürzel	PHY-CiS-PS				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Physik: Pflichtbereich				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	Mitglieder des Lehrkörpers aus dem Fachbereich Physik				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Grundlegendes Verständnis computergestützter Lösungsansätze für physikalische Fragestellungen; Erkennen von Möglichkeiten für Computeransätze und deren Beschränkungen; Erlernen von Präsentationstechniken im Kontext naturwissenschaftlich-informatischer Fragestellungen				
Inhalt	Im Rahmen von Seminarvorträgen werden Probleme und Lösungswege aus der Physik mit Schwerpunkt Informatik erarbeitet. Dabei stehen die Modellierung der naturwissenschaftlichen Fragestellung sowie der algorithmische Lösungsweg im Vordergrund.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Proseminar CiS-Physik			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Proseminar CiS-Physik	3	-	-	0
	Gesamt	3	-	-	0
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine				
	Prüfungsleistungen: Referat in der Regel in deutscher Sprache; Abweichungen werden vor der Anmeldung zum Modulen bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Seminar CiS-Physik				
Modulnummer/-kürzel	PHY-CiS-Sem				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Physik: Pflichtbereich				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: MATH1-CiS, MATH2-CiS, MATH3-CiS, PHY-E1, PHY-E2, PHY-T2				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	Mitglieder des Lehrkörpers aus dem Fachbereich Physik				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen vertiefende, aktuelle Fachkenntnisse im Themengebiet des Seminars (siehe Inhalte) und besitzen die Fähigkeit zur selbstständigen Erarbeitung von wissenschaftlichen Sachverhalten auf der Basis von Originalpublikationen; zur Erstellung und Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte in mündlicher und schriftlicher Form				
Inhalt	In dem Seminar werden Themen aus der Physik mit Schwerpunkt Informatik auf der Basis aktueller wissenschaftlicher Publikationen in der Tiefe behandelt. Ein zugeordnetes Thema wird selbstständig auf der Basis von Originalliteratur erarbeitet und im Rahmen eines Referats und einer schriftlichen Seminararbeit präsentiert.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Seminar CiS-Physik			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Seminar CiS-Physik	3	-	-	0
	Gesamt	3	-	-	0
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine				
	Prüfungsleistungen: Referat in der Regel in deutscher Sprache; Abweichungen werden vor der Anmeldung zum Modulen bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Physik I (Mechanik und Wärmelehre)				
Modulnummer/-kürzel	PHY-E1				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Physik: Pflichtbereich				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	Mitglieder des Lehrkörpers aus dem Fachbereich Physik				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. wird mindestens eine Übungsgruppe in englischer Sprache angeboten.				
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis grundlegender Phänomene der Mechanik und Wärmelehre • Einblick in die Grundlagen theoretischer Begriffsbildung und Erwerb der dazugehörigen mathematischen Methoden • Verständnis für den Zusammenhang zwischen experimenteller Beobachtung und theoretischer Beschreibung im Rahmen der Newtonschen Mechanik 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Kinematik eines Massenpunktes/Vektoralgebra • Dynamik eines Massenpunktes/Differenzieren und einfache Differentialgleichungen • Arbeit und Energie, konservative Kräfte/Wegintegral, totales Differential, Gradient, Taylor-Entwicklung • Dynamik von Massenpunktsystemen • Gravitation und Keplersche Gesetze • Spezielle Relativität • Dynamik starrer Körper/Volumenintegral • Drehimpuls und Drehmoment • Mechanische Schwingungen/komplexe Zahlen, Schwingungsgleichung, Fourier-Reihe • Mechanische Wellen/Wellengleichung • Wärmelehre 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Physik I			4 SWS	
	Übungen Physik I			2 SWS	
	Vorlesung Einführung in die Theoretische Physik I			3 SWS	
	Übungen Einführung in die Theoretische Physik I			1 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Physik I	5	56	47	47
	Übungen Physik I	2	28	32	0
	Vorlesung Einführung in die Theoretische Physik I	4	42	39	39
	Übungen Einführung in die Theoretische Physik I	1	14	16	0
	Gesamt	12	140	134	86
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine				
	Prüfungsleistungen: Klausur in der Regel in deutscher Sprache; Abweichungen werden vor der Anmeldung zum Modulen bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Jedes Semester				
Literatur					

Modultitel	Physik II (Elektrodynamik und Optik)				
Modulnummer/-kürzel	PHY-E2				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Physik: Pflichtbereich				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: PHY-E1				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	Mitglieder des Lehrkörpers aus dem Fachbereich Physik				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. wird mindestens eine Übungsgruppe in englischer Sprache angeboten.				
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis grundlegender Phänomene der Elektrizität, des Magnetismus und der Optik • Einblick in die Grundlagen theoretischer Begriffsbildung klassischer Felder und Umgang mit den Rechenmethoden der Vektoranalysis • Verständnis für den Zusammenhang zwischen experimenteller Beobachtung und theoretischer Beschreibung im Rahmen der Maxwell-Theorie 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrostatik/Vektoranalysis, mehrdimensionale Integrale, Integralsatz von Gauß, Kugel- und Zylinderkoordinaten, Poisson-Gleichung • Magnetismus/Integralsatz von Stokes • Elektrostatische Felder in Materie • Statische Magnetfelder in Materie • Elektrische Leitung/Kontinuitätsgleichung • Zeitabhängige elektromagnetische Felder/Erhaltungssätze • Wechselströme • Elektromagnetische Wellen/Fourier-Integrale • Geometrische Optik • Interferenz und Beugung • Elektrodynamik und Relativität 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Physik II			4 SWS	
	Übungen Physik II			2 SWS	
	Vorlesung Einführung in die Theoretische Physik II			3 SWS	
	Übungen Einführung in die Theoretische Physik II			1 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Physik II	5	56	47	47
	Übungen Physik II	2	28	32	0
	Vorlesung Einführung in die Theoretische Physik II	4	42	39	39
	Übungen Einführung in die Theoretische Physik II	1	14	16	0
	Gesamt	12	140	134	86
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine				
	Prüfungsleistungen: Klausur in der Regel in deutscher Sprache; Abweichungen werden vor der Anmeldung zum Modulen bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Jedes Semester				
Literatur					

Modultitel	Physik IV (Festkörperphysik)				
Modulnummer/-kürzel	PHY-E4				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 2 Physik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: PHY-E1, PHY-E2				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	Mitglieder des Lehrkörpers aus dem Fachbereich Physik				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. wird mindestens eine Übungsgruppe in englischer Sprache angeboten. Fachliteratur zur Vorlesung überwiegend in Englisch.				
Angestrebte Lernergebnisse	Überblick über die Methoden und Ergebnisse der experimentellen Festkörperphysik und ihre Interpretation im Rahmen theoretischer Modelle				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Strukturen (statisch und dynamisch) • Elektronensystem • Dielektrische und optische Eigenschaften • Magnetische Eigenschaften • Supraleitung 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Physik IV			4 SWS	
	Übungen Physik IV			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Physik IV	5	56	47	47
	Übungen Physik IV	2	28	32	0
	Gesamt	7	84	79	47
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine				
	Prüfungsleistungen: Klausur in der Regel in deutscher Sprache; Abweichungen werden vor der Anmeldung zum Modulen bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Physik V (Kern- und Teilchenphysik)				
Modulnummer/-kürzel	PHY-E5				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 2 Physik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: PHY-E1, PHY-E2				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	Mitglieder des Lehrkörpers aus dem Fachbereich Physik				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. wird mindestens eine Übungsgruppe in englischer Sprache angeboten. Fachliteratur zur Vorlesung überwiegend in Englisch.				
Angestrebte Lernergebnisse	Überblick über die Methoden und Ergebnisse der experimentellen Elementarteilchen- und Kernphysik und ihre Interpretation im Rahmen theoretischer Modelle				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Grundbegriffe • Beschreibung von Teilchenprozessen • Beschleuniger und Nachweismethoden • Kerneigenschaften, Kernkräfte und Kernstrukturmodelle • Kernreaktionen und -zerfälle • Teilchen, Kräfte und Symmetrien • Starke Wechselwirkung • Elektromagnetische Wechselwirkung • Schwache Wechselwirkung und elektroschwache Vereinheitlichung • Astroteilchenphysik • Jenseits und diesseits des Standardmodells – Ausblick 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Physik V			4 SWS	
	Übungen Physik V			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Physik V	5	56	47	47
	Übungen Physik V	2	28	32	0
	Gesamt	7	84	79	47
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine				
	Prüfungsleistungen: Klausur in der Regel in deutscher Sprache; Abweichungen werden vor der Anmeldung zum Modulen bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Physik VI (Atom-, Molekül- und Laserphysik)				
Modulnummer/-kürzel	PHY-E6				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 2 Physik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: PHY-E1, PHY-E2				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	Mitglieder des Lehrkörpers aus dem Fachbereich Physik				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. wird mindestens eine Übungsgruppe in englischer Sprache angeboten. Fachliteratur zur Vorlesung überwiegend in Englisch.				
Angestrebte Lernergebnisse	Überblick über die Methoden und Ergebnisse der experimentellen Atom-, Molekül- und Laserphysik und ihre Interpretation im Rahmen theoretischer Modelle				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserstoffatom und relativistische Korrekturen • Atome mit mehreren Elektronen • Atome in magnetischen und elektrischen Feldern • Anregung von Atomen durch elektromagnetische Strahlung, Auswahlregeln • Atto- und Femtosekunden-Dynamik in Atomen und Molekülen • Lasermanipulation der Bewegung von Atomen • Moleküle und Molekül-Spektren • Laserprinzip und Strahleigenschaften • Laser und optische Resonatoren Inhalte • Dynamik in Lasern und Laseranwendungen 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Physik VI			4 SWS	
	Übungen Physik VI			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Physik VI	5	56	47	47
	Übungen Physik VI	2	28	32	0
	Gesamt	7	84	79	47
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine				
	Prüfungsleistungen: Klausur in der Regel in deutscher Sprache; Abweichungen werden vor der Anmeldung zum Modulen bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Quantenphysik/-chemie für Studierende der Nanowissenschaften				
Modulnummer/-kürzel	PHY-N-QPC				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Vertiefung Biochemie/Chemie M.Sc. Chemie: Wahlpflichtmodul B.Sc. Nanowissenschaften: Pflichtmodul Chemie				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: Physikkenntnisse, CHE 011				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Physik und Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Einführung in die Konzepte der Quantentheorie und statistischen Physik. Anwendungen der erlernten Regeln und Gesetzmäßigkeiten auf Probleme und Experimente der Atom-, Molekül- und Festkörperphysik.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Historische Experimente zum Welle-Teilchen-Dualismus und den Grenzen der klassischen Physik • Theoretische Methoden der Quantenmechanik/chemie, z.B. Schrödinger-Gleichung, Eigenwerte, Wellenfunktionen, Operatoren, Hilbertraum und Bracketnotation • Modellsysteme, z.B. Potentialkasten (endlich, Kugel), Tunnelbarrieren, harmonischer Oszillator in 2D und 2. Quantisierung, starrer Rotator, Wasserstoffatom, Streuprozesse • Störungsrechnung und Fermis goldene Regel • Spin- und Bahn-Drehimpuls und Spin-Bahn-Koppelung • Statistische Physik (Boltzmann-, Bose-Einstein, Fermi-Dirac-Verteilung) • Anwendungen der Statistischen Physik in der Festkörperphysik, z.B. Elektronen in periodischen Potentialen, Bandstrukturen und Phononen • Einführung Mehrteilchensysteme und Molekülphysik, z.B. Helium, Moleküle und Born-Oppenheimer Näherung • Hartree-Fock-Methode und Slater-Determinante 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Quantenphysik/-chemie für Studierende der Nanowissenschaften			4 SWS	
	Übungen Quantenphysik/-chemie für Studierende der Nanowissenschaften			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Quantenphysik/-chemie für Studierende der Nanowissenschaften	6	56	62	62
	Übungen Quantenphysik/-chemie für Studierende der Nanowissenschaften	2	28	32	0
	Gesamt	8	84	94	62
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine Prüfungsleistungen: Klausur Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Theoretische Physik II (Quantenmechanik I)				
Modulnummer/-kürzel	PHY-T2				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Physik: Pflichtbereich				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: MATH1-CiS, MATH2-CiS, MATH3-CiS, PHY-E1, PHY-E2				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	Mitglieder des Lehrkörpers aus dem Fachbereich Physik				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. wird mindestens eine Übungsgruppe in englischer Sprache angeboten. Fachliteratur zur Vorlesung überwiegend in Englisch.				
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Systematische Behandlung der nichtrelativistischen Quantenmechanik • Verständnis der grundsätzlichen Erweiterung physikalischer Begriffsbildung gegenüber klassischer Physik • Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung quantenmechanischer Systeme 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Hamilton-Formalismus, Poisson-Klammer • Schrödinger-Gleichung • Observable und Operatoren • Eigenwertprobleme für Operatoren • Wahrscheinlichkeitsinterpretation und Unschärferelationen • Eindimensionale Probleme • Zentralkraftproblem und Drehimpulsoperator • Pauli-Gleichung mit Magnetfeld • Störungstheorie, Fermis Goldene Regel • Mehrteilchensysteme, Fermi- und Bose-Vertauschungsregeln • Bellsche Ungleichung und verschränkte Zustände 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Theoretische Physik II			4 SWS	
	Übungen Theoretische Physik II			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Theoretische Physik II	6	56	62	62
	Übungen Theoretische Physik II	3	28	62	0
	Gesamt	9	84	124	62
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine				
	Prüfungsleistungen: Klausur in der Regel in deutscher Sprache; Abweichungen werden vor der Anmeldung zum Modulen bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Theoretische Physik III (Statistik und Thermodynamik)				
Modulnummer/-kürzel	PHY-T3				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Physik: Wahlpflichtbereich 1 Informatik/Mathematik/Physik				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: MATH1-CiS, MATH2-CiS, MATH3-CiS, PHY-T2				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	Mitglieder des Lehrkörpers aus dem Fachbereich Physik				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. wird mindestens eine Übungsgruppe in englischer Sprache angeboten. Fachliteratur zur Vorlesung überwiegend in Englisch.				
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Systematische Behandlung der statistischen und phänomenologischen Thermodynamik und der Quantenstatistik • Verständnis des Konzepts statistischer Ensemble • Verständnis des Zusammenhangs zwischen klassischer Thermodynamik und statistischer Physik • Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung makroskopischer Phänomene auf der Grundlage mikroskopischer Eigenschaften 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Zustands- und Prozessgrößen • Entropie • Hauptsätze und Kreisprozesse • Thermodynamische Potentiale und Zustandsgleichungen • Phasengleichgewichte • Reine und gemischte Zustände, Ensemble • Dichteoperator, Liouville-Gleichung • Gleichgewichtsverteilungen • Gleichverteilungssatz und Virialsatz • Ideale Fermi- und Bosegase, Spinsysteme • Fluktuationen, Ausgleichsvorgänge, Onsager-Relationen 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Theoretische Physik III			4 SWS	
	Übungen Theoretische Physik III			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Theoretische Physik III	6	56	62	62
	Übungen Theoretische Physik III	3	28	62	0
	Gesamt	9	84	124	62
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine Prüfungsleistungen: Klausur in der Regel in deutscher Sprache; Abweichungen werden vor der Anmeldung zum Modulen bekannt gegeben. Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Seminar zu wissenschaftlichen Methoden zur Physik				
Modulnummer/-kürzel	PHY-WM				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Physik: Pflichtbereich				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	Mitglieder des Lehrkörpers aus dem Fachbereich Physik				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben grundlegende Fertigkeiten und Methoden zur Beschäftigung mit wissenschaftlichen Fragestellungen und Ergebnissen erlernt und können diese in Anwendungskontexten der Physik einsetzen.				
Inhalt	Es werden Veranstaltungen zu unterschiedlichen Themen wie z.B. wissenschaftliches Rechnen, Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse, Erarbeitung und Verständnis fremdsprachiger wissenschaftlicher Texte aus dem Bereich Physik angeboten. Sie geben in der Regel erste Einblicke in die Thematik der Forschungsschwerpunkte des Fachbereichs Physik.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Seminar zu wissenschaftlichen Methoden zur Physik			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Seminar zu wissenschaftlichen Methoden zur Physik	3	-	-	0
	Gesamt	3	-	-	0
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die aktive Teilnahme an der fachlichen Diskussion voraus.				
	Prüfungsleistungen: Projektabschluss. Die genauen Kriterien zur Zulassung zur Modulprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird mit "bestanden" bzw. "nicht bestanden" bewertet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur					

5 Module der Lehreinheit Chemie

Modultitel	Physikalische Chemie I				
Modulnummer/-kürzel	CHE 002 A				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Pflichtbereich B.Sc. Physik: Wahlmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Beherrschung grundlegender Kenntnisse zu den allgemeinen Prinzipien der Physikalischen Chemie und ihre sichere Anwendung.				
Inhalt	Grundlagen der Mechanik und der Energieerhaltung, Hauptsätze der Thermodynamik, Wärmelehre, Mischphasenthermodynamik, Phasendiagramme.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Physikalische Chemie I			2 SWS	
	Übungen Physikalische Chemie I			1 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Physikalische Chemie I	3	28	42	14
	Übungen Physikalische Chemie I	1,5	13	27	10
	Gesamt	4,5	41	69	24
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: In den Übungsgruppen und dem Seminar besteht Anwesenheitspflicht. Die Zulassung zur Modulabschlussklausur setzt folgende erbrachte Studienleistungen voraus: Regelmäßige Bearbeitung der Übungsaufgaben und/oder Präsentation einzelner Übungsaufgaben.				
	Prüfungsleistungen: Klausur				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Physikalische Chemie II				
Modulnummer/-kürzel	CHE 004 A				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Pflichtbereich B.Sc. Physik: Wahlmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 002 A				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Beherrschung grundlegender Kenntnisse zu den allgemeinen Prinzipien der Physikalischen Chemie und ihre sichere Anwendung.				
Inhalt	Kinetische Gastheorie, Formale Reaktionskinetik, Reaktionsgeschwindigkeitsgesetze, Reaktionsordnung, Kinetik heterogener Reaktionen, Chemisches Gleichgewicht Elektrochemie im Gleichgewicht, Elektrochemische Zellen, Leitfähigkeit, Ionentransport, Diffusion.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Physikalische Chemie II			2 SWS	
	Übungen Physikalische Chemie II			1 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Physikalische Chemie II	3	28	42	14
	Übungen Physikalische Chemie II	1,5	13	27	10
	Gesamt	4,5	41	69	24
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: In den Übungsgruppen besteht Anwesenheitspflicht. Die Zulassung zur Modulabschlussklausur setzt folgende erbrachte Studienleistungen voraus: Regelmäßige Bearbeitung der Übungsaufgaben und/oder Präsentation einzelner Übungsaufgaben. Prüfungsleistungen: Klausur Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur	Physikalische Chemie, P.W. Atkins/J. de Paula, Wiley-VCH Lehrbuch der Physikalischen Chemie, G. Wedler, Wiley-VCH Physikalische Chemie, T. Engel/P. Reid, Pearson Studium				

Modultitel	Einführung in die Biochemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 008				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Pflichtbereich M.Sc. Bioinformatik: Angleichungs-/Übergangsmodule B.Sc. Chemie: Pflichtmodul, Empfehlung 3. Semester B.Sc. Molecular Life Sciences: Pflichtmodul Lebensmittelchemie (Staatsexamen): Pflichtmodul B.Sc. Nanowissenschaften: Pflichtmodul Bachelor-Teilstudiengang Lehramt Chemie (LAS, LAB, LAS): Wahlpflichtmodul Master-Teilstudiengang Lehramt Chemie (LAGym, LAS, LAB, LAS): Wahlpflichtmodul M.Sc. Kosmetikwissenschaft: Angleichungsmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Czech				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Verständnis der zellulären Strukturen, der Basisbausteine der Biochemie wie Proteine, Nukleinsäuren, Fette und Zucker sowie der grundlegenden Prinzipien der Proteine und Nukleinsäuren (Funktion, Katalyse).				
Inhalt	Kohlenhydrate; Lipide; Membranen; Aufbau und katalytische Mechanismen von Proteinen; Enzymkinetik; Aufbau, Struktur und Funktion von Nukleinsäuren, Übertragung der genetischen Information				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Einführung in die Biochemie			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	Vorlesung Einführung in die Biochemie	LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Gesamt	3	28	28	32
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine				
	Prüfungsleistungen: Eine schriftliche Prüfung (Klausur, 90 Minuten) über den Inhalt der Vorlesung, die zu 100 % in die Gesamtbewertung eingeht. Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur	Ein allgemeines Lehrbuch der Biochemie (nur die aktuellsten und neuesten Auflagen) wie z.B.: Lehninger Biochemie, D. Nelson, M. Cox, Springer Verlag Biochemie, J.M. Berg, L.Stryer, J.L. Tymoczko, Spektrum Verlag Lehrbuch der Biochemie, Voet, Voet, Pratt, Wiley-VCH				

Modultitel	Physikalische Chemie III				
Modulnummer/-kürzel	CHE 011				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 2 Vertiefung Chemie M.Sc. Bioinformatik: Wahlpflichtbereichmodule Lebenswissenschaften B.Sc. Chemie: Pflichtbereich				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 002 A, CHE 004 A Abweichende Empfehlung M.Sc. Bioinformatik: Einführende Veranstaltungen der physikalischen Chemie				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Beherrschung grundlegender Kenntnisse über Quantenmechanik, chemische Bindung und Spektroskopie und ihre sichere Anwendung.				
Inhalt	Einführung in die Quantentheorie, Photoelektrischer Effekt, Schwarzer Strahler, Welle-Teilchen-Dualismus, Schrödingergleichung, Operatoren, Eigenwerte, Teilchen im Kasten, Tunneleffekt, Quantenmechanische Oszillator- und Rotator- Modelle, Orbitale des Wasserstoffatoms, Atom- und Molekülstruktur, Chemische Bindung, Spektroskopie der Elektronen-, Rotations- und Schwingungsübergänge, Magnetische Resonanz, Auswahlregeln.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Physikalische Chemie III			4 SWS	
	Übungen Physikalische Chemie III			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Physikalische Chemie III	6	56	100	24
	Übungen Physikalische Chemie III	3	26	46	18
	Gesamt	9	82	146	42
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: In den Übungsgruppen besteht Anwesenheitspflicht. Die Zulassung zur Modulabschlussklausur setzt folgende erbrachte Studienleistungen voraus: Regelmäßige Bearbeitung der Übungsaufgaben und/oder Präsentation einzelner Übungsaufgaben.				
	Prüfungsleistungen: Klausur				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur	Physikalische Chemie, P.W. Atkins/J. de Paula, Wiley-VCH Lehrbuch der Physikalischen Chemie, G. Wedler, Wiley-VCH Physikalische Chemie, T. Engel/P. Reid, Pearson Studium				

Modultitel	Theoretische Chemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 015 CiS				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 2 Vertiefung Chemie M.Sc. Bioinformatik: Wahlpflichtbereichmodule Lebenswissenschaften				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 002 A, CHE 004 A, CHE 011; für das Projekt: Programmierkenntnisse Abweichende Empfehlung M.Sc. Bioinformatik: Kenntnisse der physikalischen Chemie				
Modulverantwortliche(r)	Bester, Herrmann, Welsch				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen grundlegende Kenntnisse zu den allgemeinen Prinzipien der Theoretischen Chemie und ihre sichere Anwendung. Im Projekt werden die gelernten Verfahren praktisch in Computerprogramme umgesetzt.				
Inhalt	Quantenmechanische Modelle, Elektronische Struktur von Molekülen (Hückel) und Festkörpern (Bandstrukturen) – Im Detail: Grundlagen Quantenmechanik, Born-Oppenheimer-Näherung, Potentialenergiehyperflächen, Strukturoptimierung, Infrarotspektroskopie und Übergangszustände, genähertes Lösen der elektronischen Schrödingergleichung, Pauli-Prinzip und Slater-Determinante, Variationstheorie, Optimieren unter Nebenbedingungen, Hartree-Fock-Gleichungen, LCAO-Methode, Hückel-Theorie, Elektronenkorrelation, Dichtefunktionaltheorie (DFT), Basisätze in der Praxis, Festkörper (Bandstrukturen).				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Theoretische Chemie			1 SWS	
	Übungen Theoretische Chemie			1 SWS	
	Projekt Theoretische Chemie			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Theoretische Chemie	1,5	14	21	10
	Übungen Theoretische Chemie	1,5	13	25	7
	Projekt Theoretische Chemie	3	28	62	0
	Gesamt	6	55	108	17
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: In den Übungsgruppen und dem Projekt besteht Anwesenheitspflicht. Die Zulassung zur Modulabschlussklausur setzt folgende erbrachte Studienleistungen voraus: Regelmäßige Bearbeitung der Übungsaufgaben und/oder Präsentation einzelner Übungsaufgaben.				
	Prüfungsleistungen: Klausur				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Anorganische Chemie III				
Modulnummer/-kürzel	CHE 016				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Vertiefung Biochemie/Chemie B.Sc. Chemie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 080 A Abweichende Empfehlung M.Sc. Bioinformatik: keine				
Modulverantwortliche(r)	Heck				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Es soll ein vertieftes Verständnis der Komplex- und Molekülchemie sowie der Hauptgruppen-Organometallchemie erworben werden.				
Inhalt	Koordinationschemie, Molekülchemie der Nichtmetalle, Organometallchemie der Hauptgruppen- und Übergangsmetalle, Synthesen und Anwendungen, Katalysezyklen, Struktur und davon abgeleitete Eigenschaften: Spektroskopie (IR, NMR, UV/vis), Elektro-, Photo- und Magnetochemie und zugehörige analytische Methoden				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Anorganische Chemie III			3 SWS	
	Übungen Anorganische Chemie III			1 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Anorganische Chemie III	4,5	42	70	22
	Übungen Anorganische Chemie III	1,5	14	24	8
	Gesamt	6	56	94	30
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine Prüfungsleistungen: Klausur Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur	Housecroft, Sharpe, Anorganische Chemie Elschenbroich, Organometallchemie Miessler, Tarr, Inorganic Chemistry Gispert, Coordination Chemistry Albright, Burdett, Whangbo, Orbital Interactions in Chemistry				

Modultitel	Organische Chemie III				
Modulnummer/-kürzel	CHE 017				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Vertiefung Biochemie/Chemie M.Sc. Bioinformatik: Wahlpflichtbereichmodule Lebenswissenschaften B.Sc. Chemie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 081 A Abweichende Empfehlung M.Sc. Bioinformatik: keine				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Verständnis komplexerer Reaktionsmechanismen, Prinzipien der stereoselektiven Synthese und moderner Syntheseverfahren zur stereoselektiven Synthese.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Prinzipien der Stereochemie, stereoselektiver Synthese, komplexer Reaktionsmechanismen und moderner Syntheseverfahren: Pericyclische Reaktionen (Cycloadditionen, electrocyclic Ringschlüsse, Sigmatrope Umlagerungen, Woodward Hoffmann Regeln) HSAB-Prinzip Carbanionen; Carbokationen; 1,3-Dipolare Cycloaddition Reaktive Zwischenstufen (Carbene, Nitrene, Arine, Biradikale, Radikal-Ionen) Reaktionen von angeregten Molekülen (Photochemie); Radikale (Norrish-Typ-I und -II) Stereochemie (Begriffe, Definitionen, Typen chiraler Moleküle; Nomenklatur); Verfahren zur Bestimmung der absoluten Konfiguration und zur Bestimmung der optischen Reinheit; Enantiomerentrennung Einfluss von Konformation auf die Reaktivität (Anomerer Effekt, gauche-Effekt) Carbonylreaktionen mit C- und H-Nucleophilen (Stereoselektivität, Chemoselektivität, Methoden; Cram-Felkin-Anh-Modell, Cram-Chelat-Kontrolle; Substratspezifität; Reagenzkontrolle; Curtin-Hammett-Prinzip) Eliminierungen (Produktkontrolle; E-, Z-selektive Synthesemethoden; Olefinierungen) Stereoselektive Synthese: Chiral Pool-Synthese, Chirale Auxiliare (Enders, RAMP/SAMP, Evans (Oxazoline), Seebach (Taddole), Reagenz-, Substrat-kontrollierte Synthesen, Zimmermann-Traxler-Übergangszustand, Doppelte Stereodifferenzierung, Hammond-Postulat; stereoselektive Katalyse (Sharpless-Oxidationen; Enzyme in der Synthese); Stereochemie dynamischer Prozesse) Übergangsmetall-katalysierte Reaktionen (Alkenylierungen, Arylierung, Alkinylierung, Metathese); Schutzgruppen-Chemie 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Organische Chemie III			3 SWS	
	Übungen Organische Chemie III			1 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Organische Chemie III	4,5	42	74	19
	Übungen Organische Chemie III	1,5	13	23	9
	Gesamt	6	55	97	28
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine Prüfungsleistungen: Klausur Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur	Brückner, Reaktionsmechanismen				

Modultitel	Biochemie – Vorlesungsmodul				
Modulnummer/-kürzel	CHE 021 A				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 2 Vertiefung Biochemie B.Sc. Chemie: Wahlmodul M.Sc. Chemie: Wahlpflichtmodul B.Sc. Biologie: Wahlmodul B.Sc. Nanowissenschaften: Pflichtmodul Bachelor-Teilstudiengang Lehramt Biologie mit Chemie als weiteres Unterrichtsfach (LAGym): Pflichtmodul B.Sc. Kosmetikwissenschaft: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 008				
Modulverantwortliche(r)	Ziegelmüller				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen allgemeine Bausteine der Biochemie wie Proteine und Nukleinsäuren in Struktur und Funktion sowie zelluläre Strukturen.				
Inhalt	<p>In der Vorlesung Biochemie/Molekularbiologie werden die Prinzipien des Stoffwechsels anhand der Stoffwechselwege von Kohlenhydraten, Fetten und Aminosäuren dargestellt. Es werden die Grundlagen der Signaltransduktion vermittelt sowie immunologische Grundlagen mit der erworbenen und angeborenen Immunität detailliert behandelt. Der Transport von Molekülen durch Zellmembranen mittels Kanälen und Pumpen sowie sensorische Systeme (Gehör, Geruch, Geschmack) und die Reizweiterleitung bei Neuronen werden dargestellt. Außerdem werden Aufbau und Struktur von Nukleinsäuren, Replikation, Transkription und Translation, rekombinante DNA-Technologien und Regulation der Genexpression behandelt.</p> <p>In der Vorlesung Biochemische Analytik werden moderne Methoden zur Proteinreinigung (Chromatographie) und -analytik (SDS-PAGE, Western Blot, Isoelektrische Fokussierung, Zentrifugation, Yeast-2 Hybridsystem, SPR, FCS, FRET), Herstellung von Antikörpern, Immunologische Testsysteme, rekombinante DNA-Technologien (Klonierung, PCR, cDNA Banken, DNA-Sequenzierung, Mutagenese, Microarrays), Expressionssysteme, Herstellung Transgener Organismen (Knock Out-Mäuse) sowie Methoden zur Veränderung der Genexpression (RNA Interferenz, CRISPR/CAS) vorgestellt. Abgerundet wird das Modul durch ein interaktives Wiki auf der Lern-Plattform OLAT, welches von den Studierenden selbst erstellt wird.</p>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Biochemie/Molekularbiologie			2 SWS	
	Vorlesung Biochemische Analytik			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Biochemie/Molekularbiologie	3	28	42	20
	Vorlesung Biochemische Analytik	3	28	42	20
	Gesamt	6	56	84	40
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Voraussetzungen zur Modulprüfung: Eine regelmäßige Bearbeitung des Wikis ist Voraussetzung für die schriftliche Abschlussprüfung.				
	Prüfungsleistungen: Klausur				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur	Lehninger Biochemie, D. Nelson, M. Cox, 4. Auflage 2008, Springer Verlag Biochemie, J.M. Berg, L. Stryer, J.L. Tymoczko, 6. Auflage 2007, Spektrum Akademischer Verlag Lehrbuch der Biochemie, 1. Auflage 2002, D.J. Voet, J.G. Voet, C.W. Pratt, Wiley-VCH Bioanalytik, F. Lottspeich, J. Engels, A. Simeon, 2. Auflage 2006, Spektrum Akademischer Verlag				

Modultitel	Biochemie – Praktikumsmodul				
Modulnummer/-kürzel	CHE 021 B				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Vertiefung Biochemie/Chemie B.Sc. Chemie: Wahlmodul M.Sc. Chemie: Wahlpflichtmodul B.Sc. Biologie: Wahlmodul B.Sc. Nanowissenschaften: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: CHE 021 A				
	Empfohlen: CHE 008				
Modulverantwortliche(r)	Ziegel Müller				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen die modernen Methoden der Proteinanalytik und der Molekularbiologie kennen und erlangen die Befähigung zur Lösung praktischer Problemstellungen der Biochemie und Molekularbiologie.				
Inhalt	Es werden moderne Methoden der Proteinreinigung und Analytik (SDS-PAGE, Western-Blot, ELISA) sowie der Molekularbiologie (PCR, Southern-Blot, Klonierung, Mutagenese) praktisch angewendet.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Praktikum Biochemisches Praktikum			5 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Praktikum Biochemisches Praktikum	6	108	34	38
	Gesamt	6	108	34	38
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Voraussetzungen zur Modulprüfung: Praktikumsabschluss (Testate auf vier Protokolle und zwei mündliche Zwischenprüfungen).				
	Prüfungsleistungen: Mündliche Prüfung				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Winter- oder Sommersemester, jährlich				
Literatur	Lehninger Biochemie, D. Nelson, M. Cox, 4. Auflage 2008, Springer Verlag Biochemie, J.M. Berg, L. Stryer, J.L. Tymoczko, 6. Auflage 2007, Spektrum Akademischer Verlag Lehrbuch der Biochemie, 1. Auflage 2002, D.J. Voet, J.G. Voet, C.W. Pratt, Wiley-VCH Bioanalytik, F. Lottspeich, J. Engels, A. Simeon, 2. Auflage 2006, Spektrum Akademischer Verlag				

Modultitel	Organische Chemie von Nanomaterialien				
Modulnummer/-kürzel	CHE 031				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Vertiefung Biochemie/Chemie M.Sc. Bioinformatik: Wahlpflichtbereichmodule Lebenswissenschaften B.Sc. Nanowissenschaften: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 081 A Abweichende Empfehlung M.Sc. Bioinformatik: keine				
Modulverantwortliche(r)	Brasholz				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Beherrschung weiterführender Kenntnisse der organischen Synthese, Kenntnis von Organischen Nanomaterialien sowie Modifikation von Nanomaterialien mit organischen Substanzen.				
Inhalt	Darstellung und Eigenschaften von organisch-chemischen Nanomaterialien, Naturstoffe und deren Einsatz zum Coating von Nanomaterialien, Konjugationsreaktionen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Organische Chemie von Nanomaterialien			3 SWS	
	Übungen Organische Chemie von Nanomaterialien			1 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Organische Chemie von Nanomaterialien	4,5	42	63	15
	Übungen Organische Chemie von Nanomaterialien	1,5	13	10	7
	Gesamt	6	55	73	22
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine Prüfungsleistungen: Klausur Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Allgemeine und Anorganische Chemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 080 A				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Pflichtbereich B.Sc. Biologie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Wittenburg				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben ein Verständnis der Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie, insbesondere der Stoffumwandlungen, der Übertragungsreaktionen von Elektronen und Protonen, der energetischen und kinetischen Betrachtungen chemischer Reaktionen. Sie haben Kenntnisse wichtiger Stoffkreisläufe und Reaktionstypen.				
Inhalt	Grundlegende Konzepte der Chemie, Konzentrationsangaben, Stöchiometrie, Natur der chemischen Bindung, Energetik chemischer Reaktionen, Gleichgewichtsreaktionen, Katalyse, Gasgesetze, Säure-Base-Reaktionen, Puffer, Redoxreaktionen, Nachweisreaktionen für die wichtigsten Ionen, moderne Analyseverfahren, Systematik im Periodensystem, "Stoffchemie" – soweit biologisch relevant: Grundlegendes zur Natur koordinativer Verbindungen, Komplexverbindungen, Bioverfügbarkeit, Biomineralisation.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie			4 SWS	
	Übungen Allgemeine und Anorganische Chemie			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie	4	56	44	20
	Übungen Allgemeine und Anorganische Chemie	2	26	24	10
	Gesamt	6	82	68	30
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Voraussetzungen zur Modulprüfung: Übungsabschluss				
	Prüfungsleistungen: Klausur (benotet; 100 %), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Organische Chemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 081 A				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Pflichtbereich B.Sc. Biologie: Pflichtmodul B.Sc. Nanowissenschaften: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 080 A				
Modulverantwortliche(r)	Stark, Ehrlich				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der organischen Chemie. Sie kennen die wichtigsten Stoffklassen, deren Nomenklatur, Synthesen und Reaktionsweisen einschließlich der Reaktionsmechanismen.				
Inhalt	Alkane, Halogenalkane, Nucleophile Substitution an aliphatischen Systemen (SN1, SN2), Alkanole, Alkene (Eliminierung, elektrophile Addition), Aromatische Verbindungen (elektrophile Substitution, Erst- und Zweitsubstitution), Alkine, Carbonylverbindungen (Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ester, Fette, Öle, Wachse, Phospholipide), Amine, Aminosäuren, Peptide, Proteine, Kohlenhydrate, Isomerie (Strukturisomere, Stereoisomere, Konformationsisomere, chirale Verbindungen, cis-/trans-Isomerie).				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Organische Chemie			3 SWS	
	Übungen Organische Chemie			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Organische Chemie	4	42	63	15
	Übungen Organische Chemie	2	26	20	14
	Gesamt	6	68	83	29
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine Prüfungsleistungen: Klausur (benotet; 100 %), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen. Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur	Organische Chemie, P.Y. Bruice. 5. Auflage 2007, Pearson Organikum, 23. Auflage 2009, Wiley VCH				

Modultitel	Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 083				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Pflichtbereich B.Sc. Biologie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: CHE 080 A, CHE 081 A				
	Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Wittenburg, Ehrlich				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben ein Verständnis der Grundlagen der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie, von Stoffumwandlungen, Übertragungsreaktionen von Elektronen und Protonen, energetischen und kinetischen Betrachtungen chemischer Reaktionen. Sie kennen wichtige Stoffkreisläufe und Reaktionstypen, qualitative und quantitative Analysemethoden. Sie haben sich praktische Fähigkeiten zur Handhabung von Laborgeräten, zum Aufbau von Reaktionsapparaturen und zum Umgang mit organischen Lösungsmitteln angeeignet.				
Inhalt	Grundlegende Konzepte der Chemie, Konzentrationsangaben, Stöchiometrie, Natur der chemischen Bindung, Energetik chemischer Reaktionen, Gleichgewichtsreaktionen, Katalyse, Gasgesetze, Säure-Base-Reaktionen, Puffer, Redoxreaktionen, Nachweisreaktionen und erste Erfahrungen mit Analyseverfahren, Komplexverbindungen, Methoden und Reaktionen zur Umwandlung organischer funktioneller Gruppen, z.B. Veresterung, nucleophile Substitution, Eliminierung				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Praktikum Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie			3 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	Praktikum Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie	LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
		3	60	20	10
	Gesamt	3	60	20	10
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Während der Sicherheitsunterweisung besteht Anwesenheitspflicht.				
	Prüfungsleistungen: Erfolgreicher Praktikumsabschluss (richtig durchgeführte Versuche, Testate der Versuche). Das Modul wird mit bestanden/nicht bestanden bewertet.				
	Die Modulprüfung wird mit "bestanden" bzw. "nicht bestanden" bewertet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Jedes Semester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Nanochemie – Vorlesungsmodul				
Modulnummer/-kürzel	CHE 111 A				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Vertiefung Biochemie/Chemie M.Sc. Chemie: Wahlpflichtmodul M.Sc. Molecular Life Sciences: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 002 A, CHE 004 A				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	N.N.				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Besitz von Kenntnissen und Kompetenzen auf den Gebieten der Nanochemie und zugehöriger Methoden sowie Befähigung zur Anwendung in der Forschung.				
Inhalt	Synthese biokompatibler Nanopartikel, Konzepte der biologischen Markierung und der molekularen Bildgebung, moderne Methoden der Fluoreszenzspektroskopie in der Nanobiochemie, kernmagnetische Resonanztomographie, Synthesekonzepte für nanopartikuläre Kontrastmittel, Grundlagen spezifischer Wirkstoffanreicherung.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Nanochemie			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Nanochemie	3	28	42	20
	Gesamt	3	28	42	20
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine				
	Prüfungsleistungen: Klausur oder mündliche Prüfung; die Art der Prüfung wird vor Beginn der Anmeldephase bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Kristallstrukturanalyse				
Modulnummer/-kürzel	CHE 127				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Vertiefung Biochemie/Chemie M.Sc. Chemie: Wahlpflichtmodul M.Sc. Molecular Life Sciences: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: Kenntnisse in Strukturchemie				
Modulverantwortliche(r)	N.N.				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Besitz von Kenntnissen grundlegender Konzepte zur Beschreibung von Kristallsymmetrien. Theoretische und praktische Kenntnisse röntgenographischer Pulver- und Einkristallverfahren, sowie deren Datenauswertung mit strukturanalytischen Verfahren und Standardprogrammen.				
Inhalt	Theoretische Grundlagen zum Aufbau und zur Symmetrie von Kristallen sowie Konzepte zur Beschreibung von Kristallstrukturen. Aufbau und Geometrie wichtiger röntgenographischer Pulver- und Einkristallverfahren. Vorstellung mathematischer Methoden zur Bestimmung von Kristallstrukturen aus Einkristall- und Pulverdaten. Theoretische und praktische Einführung in moderne Standardprogramme zur Strukturbestimmung und -verfeinerung anhand ausgewählter anorganischer Verbindungen (Mineralien & Materialien).				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Angewandte Kristallographie			1 SWS	
	Vorlesung Kristallstrukturanalyse			1 SWS	
	Übungen Praktische Übung zur Bestimmung von Kristallstrukturen aus Einkristall- und Pulverdaten			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Angewandte Kristallographie	1,5	14	21	10
	Vorlesung Kristallstrukturanalyse	1,5	14	21	10
	Übungen Praktische Übung zur Bestimmung von Kristallstrukturen aus Einkristall- und Pulverdaten	3	28	42	20
	Gesamt	6	56	84	40
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Voraussetzungen zur Modulprüfung: Erfolgreiche Durchführung von Praktikumsversuchen.				
	Prüfungsleistungen: Klausur oder mündliche Prüfung; die Art der Prüfung wird vor Beginn der Anmeldephase bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Quantenchemie I				
Modulnummer/-kürzel	CHE 134				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Vertiefung Biochemie/Chemie M.Sc. Bioinformatik: Wahlpflichtbereichmodule Lebenswissenschaften M.Sc. Chemie: Wahlpflichtmodul B.Sc. Nanowissenschaften: Wahlpflichtmodul Chemie M.Sc. Nanowissenschaften: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 011 Abweichende Empfehlung M.Sc. Bioinformatik: Kenntnisse der physikalischen Chemie				
Modulverantwortliche(r)	Herrmann				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Solides Grundwissen theoretische Chemie und Quantenchemie, insbesondere Hartree-Fock-Theorie.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Quantenmechanik: Operatoren und Observablen, Erwartungswerte, zeitabhängige und zeitunabhängige Schrödingergleichung; Konstruktion des Hamiltonoperators für Moleküle; Born-Oppenheimer-Näherung; Pauli-Prinzip; Näherungsansätze für die Wellenfunktion (Hartree-Produkt, Slaterdeterminante, Spin- und Raumorbitale); Interpretation der Wellenfunktion als Wahrscheinlichkeitsdichte; Variationsprinzip; Störungstheorie; Atomare Einheiten • Mathematische Einführung: Vektoren; Matrizen; Determinanten; Unitäre Transformationen; Eigenwertgleichungen; lineare Operatoren • Hartree-Fock-Theorie: Definition von Slater-Determinanten über den Antisymmetrisierungsoperator; Erwartungswerte und Matrixelemente von Ein- und Zweiteilchenoperatoren für Slaterdeterminanten (insbesondere Energieerwartungswert); Coulomb- und Austauschintegrale; Columb-, Austausch- und Fock-Operator; Ableitung des Hartree-Fock-Gleichungen anhand des Variationsprinzips; Invarianz von Erwartungswerten unter unitären Transformationen der Orbitale; Koopmans Theorem; Brillouin-Theorem; Hartree-Fock-Theorie für Closed-Shell-Systeme (Restricted Hartree-Fock, RHF); Hartree-Fock-Gleichungen in Basisdarstellung – Dichtematrix; Fockmatrix – Symmetrische Orthogonalisierung der Basis; Self-Consistent-Field-Algorithmus; Moleküleigenschaften aus Hartree-Fock-Theorie in Basisdarstellung; Populationsanalyse; Hartree-Fock-Theorie für Open-Shell-Systeme (Unrestricted Hartree-Fock (UHF)); Basissätze in praktischen quantenchemischen Berechnungen • Einführung Moller-Plesset-Störungstheorie und Dichtefunktionaltheorie (DFT) 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Quantenchemie I			2 SWS	
	Übungen Quantenchemie I			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Quantenchemie I	3	28	50	12
	Übungen Quantenchemie I	3	28	50	12
	Gesamt	6	56	100	24
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine Prüfungsleistungen: Klausur oder mündliche Prüfung; die Art der Prüfung wird vor Beginn der Anmeldephase bekannt gegeben. Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur	Attila Szabo und Neil S. Ostlund, "Modern Quantum Chemistry", Dover 1996; Frank Jensen, "Introduction to Computational Chemistry", Wiley 2. Aufl. 2007; Trygve Helgaker, Poul Jorgensen und Jeppe Olsen, "Molecular Electronic Structure Theory", Wiley 2000.				

Modultitel	Quantenchemie II				
Modulnummer/-kürzel	CHE 135				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Vertiefung Biochemie/Chemie M.Sc. Bioinformatik: Wahlpflichtbereichmodule Lebenswissenschaften M.Sc. Chemie: Wahlpflichtmodul B.Sc. Nanowissenschaften: Wahlpflichtmodul Chemie M.Sc. Nanowissenschaften: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 011, CHE 134				
Modulverantwortliche(r)	Herrmann				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Erweitertes Grundwissen theoretische Chemie und Quantenchemie, insbesondere Korrelationsmethoden und Dichtefunktionaltheorie				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung: Grundlagen der Quantentheorie und Hartree-Fock-Theorie • Zweite Quantisierung • Multikonfigurationsmethoden: MCSCF/CASSCF, Configuration Interaction (CI) • Störungstheoretische Methoden: MP2, CASPT2 • Coupled-Cluster-Ansätze • Quanten-Monte-Carlo • Dichtefunktionaltheorie (DFT) • Fakultativ: zeitabhängige Methoden, neue Korrelationsmethoden, Elektronentransferreaktionen, Green's-Funktionen in der Chemie 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Quantenchemie II			2 SWS	
	Übungen Quantenchemie II			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Quantenchemie II	3	28	50	12
	Übungen Quantenchemie II	3	28	50	12
	Gesamt	6	56	100	24
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine Prüfungsleistungen: Klausur oder mündliche Prüfung; die Art der Prüfung wird vor Beginn der Anmeldephase bekannt gegeben. Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur	Attila Szabo und Neil S. Ostlund, "Modern Quantum Chemistry", Dover 1996; Frank Jensen, "Introduction to Computational Chemistry", Wiley 2. Aufl. 2007; Trygve Helgaker, Poul Jorgensen und Jeppe Olsen, "Molecular Electronic Structure Theory", Wiley 2000.				

Modultitel	Molekulare Elektronik und Spintronik (Molecular Electronics and Spintronics)				
Modulnummer/-kürzel	CHE 136				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Vertiefung Biochemie/Chemie M.Sc. Chemie: Wahlpflichtmodul M.Sc. Nanowissenschaften: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 011				
Modulverantwortliche(r)	Herrmann				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Besitz von Kenntnissen und Kompetenzen aus dem Gebiet der molekularen Elektronik und Spintronik, der zugrundeliegenden Theorie und möglicher Anwendungen. Umgang mit einfachen Simulationstools.				
Inhalt	<p>Geeignet als Ergänzung zum Modul CHE 139 (Nanoelektronik und -sensorik). Detaillierte Einführung in Phänomene und Konzepte der molekularen Elektronik und Spintronik – d.h. was passiert, wenn man nanoelektronische Bauteile immer kleiner macht, dabei ausnutzt, dass Moleküle reproduzierbare nanoskalige Bauteile liefern, und wie kann man deren Elektronentransport-Eigenschaften theoretisch verstehen? Besprochen werden unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wieso molekulare Elektronik und Spintronik? • Verschiedene Transport-Mechanismen (Tunneln, Hopping) – woraus muss man bei der theoretischen Beschreibung achten? • Zusammenhang Struktur-Leitwert • Quanteninterferenz – wieso leiten manche Moleküle deutlich schlechter als strukturell sehr ähnliche? • Inelastisches Tunneln (Schwingungs- und Spinanregungen durch tunnelnde Elektronen) • Einfluss von Magnetfeldern und ungepaarten Spins, helikale Moleküle als Spinfilter • Moleküle als Gleichrichter • Schaltbare Moleküle • Molekulare Optoelektronik • Mechanische Kontrolle • Welche Anwendungsmöglichkeiten gibt es? 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Molekulare Elektronik und Spintronik (Molecular Electronics and Spintronics)			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	Vorlesung Molekulare Elektronik und Spintronik (Molecular Electronics and Spintronics)	LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
		3	28	42	20
	Gesamt	3	28	42	20
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine				
	Prüfungsleistungen: Hausarbeit				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur					

Modultitel	Quantenchemie III				
Modulnummer/-kürzel	CHE 143				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Vertiefung Biochemie/Chemie M.Sc. Bioinformatik: Wahlpflichtbereichmodule Lebenswissenschaften M.Sc. Chemie: Wahlpflichtmodul B.Sc. Nanowissenschaften: Wahlpflichtmodul Chemie M.Sc. Nanowissenschaften: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: CHE 011, CHE 135				
Modulverantwortliche(r)	Welsch				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Erweitertes Grundwissen der theoretische Chemie, insbesondere zur Beschreibung der Bewegung der Atomkerne mittels Wellenpaketen und Pfadintegralen, sowie zur Simulation von Spektren, Reaktionsdynamik und nicht-adiabatischen Prozessen.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Zeitabhängige Schrödingergleichung • Translations-, Rotations- und Schwingungszustände realer Moleküle • Zeitabhängige Störungstheorie • Licht-Molekül-Wechselwirkung und Spektroskopie • Dichtematrizen, Korrelationsfunktionen • Mikroskopische Beschreibung chemischer Reaktionen • Pfadintegrale • Nicht-adiabatische elektronische Übergänge, Zusammenbruch der Born-Oppenheimer Näherung 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Quantenchemie III			2 SWS	
	Übungen Quantenchemie III			0,5 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Quantenchemie III	2	30	20	10
	Übungen Quantenchemie III	1	10	20	0
	Gesamt	3	40	40	10
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine				
	Prüfungsleistungen: Klausur oder mündliche Prüfung; die Art der Prüfung wird vor Beginn der Anmeldephase bekannt gegeben.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich Die Vorlesung und Übungen werden als zweiwöchiger Blockkurs angeboten.				
Literatur	D.J. Tannor: Introduction to Quantum Mechanics: A Time-Dependent Perspective G.C. Schatz, M.A. Ratner: Quantum Mechanics in Chemistry A. Nitzan: Chemical Dynamics in Condensed Phases R.P. Feynman, A.R. Hibbs: Quantum Mechanics and Path Integrals W. Domcke, H. Köppel, D. Yarkony (Eds.): Conical Intersections				

Modultitel	Einführung in die Medizinische Chemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 356				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Pflichtbereich M.Sc. Bioinformatik: Angleichungs-/Übergangsmodule M.Sc. Kosmetikwissenschaft: Wahlpflichtmodul Wahlmodul in verschiedenen Studiengängen				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine				
	Empfohlen: Einführende Veranstaltungen der Chemie und Biochemie				
Modulverantwortliche(r)	Lemcke				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über in der medizinischen Chemie verwendete Grundbegriffe, Wechselwirkungsmöglichkeiten zwischen Wirkstoff und biologischer Zielstruktur, Einteilung der pharmazeutischen Wirkstoffklassen, Prozess der Wirkstoffentwicklung.				
Inhalt	Es wird eine kurze Einführung in die Medizinische Chemie gegeben. Dabei werden eingesetzte Arbeitstechniken vorgestellt und an ausgewählten Beispielen werden Grundsätze und Vorgehensweisen erarbeitet. Themen sind: Grundlagen der Arzneistoffwirkung; Angriffsorte für Arzneistoffe; Wechselwirkungen zwischen Wirkstoffen und biologischen Systemen; Agonisten – Antagonisten; Prinzipien der Wirkstoffentwicklung; Beispiele wichtiger Wirkstoffklassen und Zielstrukturen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Einführung in die Medizinische Chemie				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	Vorlesung Einführung in die Medizinische Chemie	LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
		3	28	42	20
		Gesamt	3	28	42
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Keine				
	Prüfungsleistungen: Klausur				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur	Lehninger Biochemie, D. Nelson, M. Cox, 4. Auflage 2008, Springer Verlag Biochemie, J.M. Berg, L. Stryer, J.L. Tymoczko, 6. Auflage 2007, Spektrum Akademischer Verlag Lehrbuch der Biochemie, 1. Auflage 2002, D.J. Voet, J.G. Voet, C.W. Pratt, Wiley-VCH Bioanalytik, F. Lottspeich, J. Engels, A. Simeon, 2. Auflage 2006, Spektrum Akademischer Verlag				

Modultitel	Zellbiologie – Vorlesungsmodul				
Modulnummer/-kürzel	CHE 414 A				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Vertiefung Biochemie/Chemie M.Sc. Kosmetikwissenschaft: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 021 A				
Modulverantwortliche(r)	Ziegel Müller				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen wichtige zelluläre Vorgänge auf molekularer Ebene.				
Inhalt	In der Vorlesung werden die Funktionsweisen eukaryontischer Zellen behandelt. Dabei geht es um Kompartimente und Zellorganelle, Proteintargeting, Proteinglykosylierung, Proteinqualitätskontrolle, Vesikulärer Transport, Signaltransduktion, Aufbau des Zytoskeletts, Funktion molekularer Motoren, Bewegung von Zellen, Zelladhäsion, Aufbau und Funktion der Extrazellulären Matrix, Steuerung und Kontrolle der Zellteilung, Bewegung von Zellen, zelluläre Kommunikation, Apoptose, Signaltransduktion Ursachen und Therapieansätze bei Krebserkrankungen sowie Eigenschaften und Manipulation von und Stammzellen. Im Seminar wird das Wissen anhand aktueller Literatur ausgebaut.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Zellbiologie			2 SWS	
	Übungen Zellbiologie			1 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Zellbiologie	3	28	42	20
	Übungen Zellbiologie	1,5	14	10	16
	Gesamt	4,5	42	52	36
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Voraussetzungen zur Modulprüfung: Eine regelmäßige Bearbeitung des Wikis Prüfungsleistungen: Klausur (90 Minuten) Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur	Molecular Biology of the Cell, B. Alberts et al, 5 th edition 2008, Garland				

Modultitel	Strukturbiochemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 417				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Wahlpflichtbereich 2 Vertiefung Biochemie M.Sc. Bioinformatik: Wahlpflichtbereichmodule Lebenswissenschaften B.Sc. Molecular Life Sciences: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Betzel				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Methoden und Vorgehensweisen zur Struktur-Funktions-Analyse von Biomolekülen als auch die Nutzung entsprechender Programmsysteme und Datenbanken.				
Inhalt	In der Vorlesung werden die Grundlagen der Methoden zur Strukturbestimmung von Biomolekülen wie Röntgenbeugungsmethoden, Spektroskopische Methoden, als auch Anwendungen der Elektronenmikroskopie behandelt und ein Überblick über die jeweiligen Vor- und Nachteile dieser Methoden vermittelt. Der experimentelle Aufwand im Kontext zu den erzielten Ergebnissen wird anhand ausgewählter Beispiele dargelegt. In den Übungen werden die Inhalte der Vorlesung vertieft und eine aktive Teilnahme ist zur Vertiefung der Lehrinhalte zwingend erforderlich. Im Praktikum werden ausgewählte Arbeitsschritte zur Strukturbestimmung von Biomolekülen durchgeführt und im Begleitseminar Computersysteme und Software zur Visualisierung von dreidimensionalen Strukturen vorgestellt und angewendet.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Strukturbiochemie			2 SWS	
	Übungen Strukturbiochemie			1 SWS	
	Praktikum Strukturbiochemie			4 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Strukturbiochemie	3	28	28	34
	Übungen Strukturbiochemie	1,5	14	14	17
	Praktikum Strukturbiochemie	4,5	56	56	23
	Gesamt	9	98	98	74
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Eine erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (unbenotete Präsentation einzelner Übungsaufgaben) und am Praktikum (unbenotete Testate auf Protokolle) sowie aktive Teilnahme am Seminar ist Voraussetzung für die schriftliche Abschlussprüfung.				
	Prüfungsleistungen: Die schriftliche Prüfung (90 Minuten) erfolgt über die Inhalte der Vorlesung und der Übungen und geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein.				
	Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Sommersemester, jährlich				
Literatur	Biophysical Chemistry Part I – III, C.R. Cantor, P.R. Schimmel, 1. Auflage 1980, Freeman Bioanalytik, F. Lottspeich, J. Engels, A. Simeon, 2. Auflage 2006, Spektrum Verlag Introduction to Protein Structure, C.-I. Branden, J. Tooze, 2. Auflage 1999, Garland Publishing				

Modultitel	Molekularbiologie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 425				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Computing in Science: Schwerpunkt Biochemie: Vertiefung Biochemie/Chemie M.Sc. Bioinformatik: Wahlpflichtbereichmodule Lebenswissenschaften B.Sc. Molecular Life Sciences: Pflichtmodul M.Sc. Lebensmittelchemie: Wahlpflichtmodule				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Wilson				
Lehrende	Lehrende des Fachbereichs Chemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen den Aufbau genomischer DNA sowie die Regulation von Genen bei Pro- und Eukaryoten.				
Inhalt	In der Vorlesung Molekularbiologie wird der Aufbau der DNA (Histone, Hetero- und Euchromatin, Epigenetik, DNA-Methylierung) sowie die Regulation der Genexpression bei Prokaryoten (u.a. Operonmodell, Kooperativität, Attenuation) und Eukaryoten (u.a. Transkriptionsfaktoren, Posttranskriptionelle Kontrolle, miRNA-regulierte Genexpression) sowie die mRNA Prozessierung (u.a. Methylierung, Spleißen) behandelt. Im Seminar werden die Inhalte der Vorlesung durch Vorträge der Studierenden vertieft und deren Fähigkeiten zu kritischem Literaturlesen und dem Präsentieren wissenschaftlicher Publikationen verbessert.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Molekularbiologie			2 SWS	
	Seminar Molekularbiologie			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Molekularbiologie	3	28	28	34
	Seminar Molekularbiologie	3	28	28	34
	Gesamt	6	56	56	68
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Eine aktive Teilnahme am Seminar ist Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung. Prüfungsleistungen: Die Form der Modulabschlussprüfung (Referat oder Klausur) wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben. Die Modulprüfung wird differenziert benotet.				
Dauer	1 Semester				
Angebot	Wintersemester, jährlich				
Literatur	Wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				