



Universität Hamburg

DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

Nr. 41 vom 3. September 2019

AMTLICHE BEKANNTMACHUNG

Hg.: Der Präsident der Universität Hamburg
Referat 31 – Qualität und Recht

Fachspezifische Bestimmungen für den Studiengang Computing in Science (B.Sc.)

Vom 3. April 2019

Das Präsidium der Universität Hamburg hat am 23. Juli 2019 die vom Fakultätsrat der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften am 03. April 2019 auf Grund von § 91 Absatz 2 Nummer 1 des Hamburgischen Hochschulgesetzes (HmbHG) vom 18. Juli 2001 (HmbGVBl. S. 171) in der Fassung vom 29. Mai 2018 (HmbGVBl. S. 200) beschlossenen Fachspezifischen Bestimmungen für den Studiengang Computing in Science (B.Sc.) gemäß § 108 Absatz 1 HmbHG genehmigt.

Präambel

Diese Fachspezifischen Bestimmungen ergänzen die Regelungen der Prüfungsordnung der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften für Studiengänge mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ (B.Sc.) vom 11. April 2012 und 4. Juli 2012 in der jeweils geltenden Fassung (PO B.Sc.) und beschreiben die Module für den Studiengang Computing in Science (B.Sc.).

I. Ergänzende Regelungen zur PO B.Sc.

Zu § 1:

Studienziel, Prüfungszweck, Akademischer Grad, Durchführung des Studiengangs

Zu § 1 Absatz 1:

Neben den allgemeinen Studienzielen nach § 1 Absatz 1 PO B.Sc. vermittelt der Studiengang Computing in Science (B.Sc.) den Studierenden

- das Verständnis von Problemstellungen im jeweiligen gewählten naturwissenschaftlichen Fach und Lösungskompetenzen unter Anwendung von mathematischen und informatischen Methoden,
- die Fähigkeit zur selbstständigen Anwendung von Techniken und Konzepten der Mathematik und Informatik,
- die Fähigkeit zur Anwendung von wissenschaftlichen Erkenntnissen, Methoden und Fertigkeiten,
- die Fähigkeit zu verantwortlichem Handeln, insbesondere im Hinblick auf die Auswirkungen des technologischen Wandels sowie gesellschaftliche Auswirkungen.

Zu § 1 Absatz 4:

Die Durchführung des Studienganges erfolgt durch die Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften.

Zu § 4:

Studien- und Prüfungsaufbau, Module und Leistungspunkte (LP)

Zu § 4 Absatz 2 und 3:

(1) Detaillierte Beschreibungen aller Module finden sich in der Anlage A dieser Fachspezifischen Bestimmungen und im Modulhandbuch.

(2) Der Studiengang Computing in Science (B.Sc.) gliedert sich thematisch in die vier Gebiete Informatik, Mathematik, naturwissenschaftliches Schwerpunktfach und naturwissenschaftliche Informatik (CiS).

(3) Im Informatikanteil werden Kompetenzen und Techniken der Informatik zur Modellierung und Lösung komplexer Anwendungsprobleme vermittelt. Er besteht aus Pflichtmodulen mit einem Umfang von 39 Leistungspunkten und kann durch entsprechende Modulwahl im Wahlpflichtbereich um bis zu 27 Leistungspunkte erweitert werden.

Der Mathematikanteil dient der Vermittlung mathematisch grundlegender Kompetenzen und Fertigkeiten. Er besteht aus Pflichtmodulen im Umfang von 33 Leistungs-

punkten und kann durch entsprechende Modulwahl im Wahlpflichtbereich um bis zu 27 Leistungspunkte erweitert werden.

(4) Der Studiengang bietet die Schwerpunktfächer Physik oder Biochemie an, von denen eines erfolgreich zu absolvieren ist. Das Schwerpunktfach vermittelt naturwissenschaftliche Grundlagen, Methoden und Fertigkeiten im gewählten Schwerpunkt und besteht aus Pflicht- und Wahlpflichtmodulen. Der Umfang der Pflicht- und Wahlpflichtbereiche ist dabei abhängig vom gewählten Schwerpunkt.

(5) Der Pflichtbereich im Schwerpunkt Physik hat einen Umfang von 74 Leistungspunkten und besteht aus Modulen der Physik und der naturwissenschaftlichen Informatik (CiS-Physik) (siehe Anlage A: Schwerpunkt Physik – Übersicht über Module im Pflichtbereich und unter Absatz 8). Der Wahlpflichtbereich im Schwerpunkt Physik besteht aus Modulen im Umfang von insgesamt 34 Leistungspunkten. Im Wahlpflichtbereich 1 kann zwischen Modulen der Informatik, der Mathematik und der Physik gewählt werden (27 Leistungspunkte) (siehe Anlage A: Schwerpunkt Physik – Übersicht über Module im Wahlpflichtbereich 1 Informatik, Mathematik oder Physik). Im Wahlpflichtbereich 2 kann zwischen den Modulen Physik IV, Physik V oder Physik VI gewählt werden (7 Leistungspunkte).

(6) Der Pflichtbereich im Schwerpunkt Biochemie hat einen Umfang von 54 Leistungspunkten und besteht aus Modulen der Biochemie und Chemie und der naturwissenschaftlichen Informatik (CiS-Biochemie/Chemie) (siehe Anlage A: Schwerpunkt Biochemie – Übersicht über Module im Pflichtbereich und unter Absatz 8). Der Wahlpflichtbereich im Schwerpunkt Biochemie besteht aus Modulen im Umfang von insgesamt 54 Leistungspunkten. Im Wahlpflichtbereich 1 kann zwischen Modulen der Informatik und der Mathematik gewählt werden (27 Leistungspunkte) (siehe Anlage A: Schwerpunkt Biochemie – Übersicht über Module im Wahlpflichtbereich 1: Informatik oder Mathematik). Innerhalb des Schwerpunktes Biochemie können die Studierenden zwischen den Vertiefungen „Biochemie“ oder „Chemie“ wählen. Je nach Vertiefung können Wahlpflichtmodule der Chemie oder Biochemie im Umfang von 27 Leistungspunkten absolviert werden (siehe Anlage A: Schwerpunkt Biochemie – Übersicht über Module im Wahlpflichtbereich 2 Vertiefung Biochemie oder Vertiefung Chemie). Die Vertiefung Biochemie wird gebildet durch die Module „Strukturbiochemie“, „Biochemie Vorlesung“, „Grundlagen der Sequenzanalyse“ oder „Grundlagen der Strukturanalyse“ sowie Modulen im Umfang von 6 Leistungspunkten aus dem Wahlpflichtkatalog Vertiefung Chemie/Biochemie. Die Vertiefung Chemie wird gebildet durch die Module „Physikalische Chemie III“, „Theoretische Chemie“ und „Grundlagen der Chemieinformatik“ sowie Modulen im Umfang von 6 Leistungspunkten aus dem Wahlpflichtkatalog Vertiefung Chemie/Biochemie.

(7) Zusätzlich zu den in Anlage A dieser Fachspezifischen Bestimmungen beschriebenen Modulen der Kategorie Wahlpflicht können beim zuständigen Prüfungsausschuss weitere geeignete Module beantragt werden.

(8) Abhängig vom Schwerpunktfach enthält der Studiengang Module aus dem Bereich der naturwissenschaftlichen Informatik (CiS). Lernziel dieses Bereichs ist die Vermittlung von Kompetenzen zur Modellierung und Lösung naturwissenschaftlicher Fragestellungen im Schwerpunktfach durch Methoden der Mathematik und Informatik. Der CiS-Anteil im Umfang von 30 Leistungspunkten besteht aus den folgenden Pflicht- bzw. Wahlpflichtmodulen: CiS-Proseminar (3 Leistungspunkte), CiS-Grundlagenmo-

dul (6 Leistungspunkte), CiS-Seminar (3 Leistungspunkte), CiS-Projekt (6 Leistungspunkte) und Bachelorarbeit (12 Leistungspunkte).

1. FS	Programmierung für Naturwissenschaften I (6 LP)	CiS Proseminar (3 LP)	Physik I (12 LP)		Mathematik I (9 LP)
2. FS	Einführung in die Theoretische Mathematik (6 LP)	Physik WM (3 LP)	Physik II (12 LP)		Mathematik II (9 LP)
3. FS	Algorithmen und Datenstrukturen (6 LP)	Grundlagen von Datenbanken (6 LP)		Physikalisches Praktikum I (8 LP)	Numerische Mathematik (9 LP)
4. FS	Programmierung für Naturwissenschaften II (6 LP)	Softwaretechnik (9 LP)		Theoretische Physik II (9 LP)	Stochastik (6 LP)
5. FS	Wahlpflicht Informatik / Mathematik / Physik (9 LP)		Computational Physics (6 LP)	Projekt CiS Physik (6 LP)	Wahlpflicht Informatik / Mathematik / Physik (9 LP)
6. FS	Wahlpflicht Informatik / Mathematik / Physik (9 LP)		Wahlpflicht Physik (7 LP)	CiS Seminar (3 LP)	Abschlussmodul (Bachelorarbeit) (12 LP)

Abb. 1: Studienplan Computing in Science (B.Sc.) Schwerpunkt Physik

1. FS	Programmierung für Naturwissenschaften I (6 LP)	CiS Proseminar (3 LP)	Allgemeine u. Anorganische Chemie (6 LP)	Physikalische Chemie I (4,5 LP)		Mathematik I (9 LP)
2. FS	Programmierung für Naturwissenschaften II (6 LP)	Einführung in die Theoretische Informatik (6 LP)		Organische Chemie (6 LP)	Physikalische Chemie II (4,5 LP)	Mathematik II (9 LP)
3. FS	Algorithmen und Datenstrukturen (6 LP)	Grundlagen von Datenbanken (6 LP)		Grundpraktikum um CHE (3 LP)	Einführ. Med. Chemie (3 LP)	Einführ. Biochemie (3 LP)
4. FS	Softwaretechnik (9 LP)		Wahlpflicht Vertiefung Chemie oder Biochemie (15 LP)			Stochastik (6 LP)
5. FS	Wahlpflicht Informatik / Mathematik (18 LP)				Wahlpflicht Vertiefung Chemie oder Biochemie (6 LP)	CiS Projekt (6 LP)
6. FS	Wahlpflicht Informatik / Mathematik (9 LP)		Wahlpflicht zur Vertiefung Chemie o. Biochemie (6 LP)	CiS Seminar (3 LP)	Abschlussmodul (Bachelorarbeit) (12 LP)	

Abb. 2: Studienplan Computing in Science (B.Sc.) Schwerpunkt Biochemie

Zu § 5: Lehrveranstaltungsarten

Zu § 5 Satz 2:

Alle Lehrveranstaltungsarten nach § 5 MIN-PO B.Sc. sind möglich. Module bestehen insbesondere aus Kombinationen von Vorlesungen und jeweils einem Seminar oder einer Übung oder ausschließlich aus Vorlesungen. Zudem können Vorlesungen mit integrierten Übungen angeboten werden.

Als weitere Lehrveranstaltungsart können Tutorien stattfinden, in denen die Studierenden unter Hilfestellung einer studentischen Tutorin bzw. eines studentischen Tutors Grundkenntnisse des Vorlesungsstoffes vertiefen und grundlegende Fertigkeiten zum Vorlesungsstoff einüben.

Zu § 5 Satz 3 und 4:

Für alle Lehrveranstaltungen außer Vorlesungen gilt in begründeten Fällen die Anwesenheitspflicht.

Zu § 7: Prüfungsausschuss

Bei den Mitgliedern aus der Gruppe der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer soll jeweils eine Vertreterin oder ein Vertreter sowie eine Stellvertreterin oder ein Stellvertreter aus den Fächern

- Informatik/Zentrum für Bioinformatik (ZBH)
- Chemie/Biochemie
- Physik/Mathematik

kommen.

Alle zwei Jahre sollen die jeweiligen Fächer die Vertreter- und Stellvertreterpositionen wechseln.

Das Mitglied aus der Gruppe des akademischen Personals soll dem Fach Mathematik oder Informatik angehören. Das studentische Mitglied soll eingeschriebene Studentin oder eingeschriebener Student des Studienganges Computing in Science sein.

Zu § 13: Studienleistungen und Modulprüfungen

Zu § 13 Absatz 4:

Bei Klausuren beträgt die Prüfungsdauer in der Regel 120 Minuten. Mündliche Prüfungen dauern in der Regel 20 bis 30 Minuten. Näheres folgt aus der Anlage A.

Zu § 13 Absatz 6 Satz 6:

Die Prüfung findet in der Sprache der Veranstaltung statt. Abweichungen werden vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben. Im Einvernehmen zwischen Prüfer bzw. Prüferin und Prüfling kann die Prüfung in einer vom Modul abweichenden Sprache abgehalten werden.

Zu § 14: Bachelorarbeit

Zum Abschlussmodul kann zugelassen werden, wer alle Pflichtmodule der ersten vier Fachsemester, wobei das Modul „Numerische Mathematik“ nicht berücksichtigt wird, und eines der Module „Grundlagen der Sequenzanalyse“, „Grundlagen der Strukturanalyse“, „Grundlagen der Chemieinformatik“ oder „Computational Physics“ erfolgreich absolviert, d. h. die zugehörigen Leistungspunkte erworben hat. Über Ausnahmefälle entscheidet die bzw. der Prüfungsausschussvorsitzende.

Verpflichtender Bestandteil des Abschlussmoduls ist neben der Bachelorarbeit ein Kolloquium bestehend aus einem Vortrag und einer wissenschaftlichen Diskussion zu den Inhalten der Bachelorarbeit. Der Vortrag geht zu einem Anteil von einem Zehntel in die Bewertung des Abschlussmoduls ein und muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein. Der Vortrag soll spätestens sechs Wochen nach Abgabe der schriftlichen Arbeit gehalten werden.

Zu § 15:

Bewertung der Prüfungsleistungen

Zu § 15 Absatz 3 Satz 5:

Setzt sich eine Modulprüfung aus mehreren Teilprüfungsleistungen zusammen, so wird die Berechnung der (Gesamt-)Note des Moduls in der Anlage A dieser Fachspezifischen Bestimmungen und im Modulhandbuch ausgewiesen. Dies gilt nicht für das Abschlussmodul, für das die Berechnung unter „Zu § 14“ festgelegt ist.

Zu § 15 Absatz 3 Satz 10 und 11:

Die Gesamtnote wird als ein mittels Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Modulnoten berechnet, wobei

1. die Wahlpflichtmodule und die Pflichtmodule - außer den Modulen Proseminar CiS-Physik (PHY-CiS-PS) bzw. Proseminar CiS-Biochemie (InfB-Pros/CiS/BC), Physikalisches Praktikum I für Studierende der Naturwissenschaften (PHY-AP-I) bzw. Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie (CHE 083), Wissenschaftliche Methoden zur Physik (PHY-WM) und den Modulen Mathematik für Computing in Science I und II (MATH1-CiS, MATH2-CiS) und dem Abschlussmodul (InfB-BA/CiS) - einfach gewertet werden,
2. die Module Proseminar CiS-Physik (PHY-CiS-PS) bzw. Proseminar CiS-Biochemie (InfB-Pros/CiS/BC) sowie Physikalisches Praktikum I für Studierende der Naturwissenschaften (PHY-AP-I) bzw. Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie (CHE 083) und Wissenschaftliche Methoden zur Physik (PHY-WM) nicht berücksichtigt werden,
3. von den Noten der Module Mathematik für Studierende Computing in Science I und II (MATH1-CiS, MATH2-CiS) nur die beste Note berücksichtigt wird,
4. und das Abschlussmodul (InfB-BA/CiS) 4-fach gewichtet wird.

II. Modulbeschreibungen

Beschreibungen aller Module finden sich in der Anlage A dieser Fachspezifischen Bestimmungen und im Modulhandbuch.

Zu § 23:

Inkrafttreten

Diese Fachspezifischen Bestimmungen treten am Tage nach der Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Universität Hamburg in Kraft. Sie gelten erstmals für Studierende, die ihr Studium zum Wintersemester 2019/2020 aufnehmen.

Hamburg, den 3. September 2019

Universität Hamburg

Anlage A zu den Fachspezifischen Bestimmungen für den Studiengang Computing in Science (B.Sc.)

Studienstart ab WiSe 2019/20

						Lehrveranstaltungen	Prüfungen						
Empfohlenes Semester	Angebotsterminus	Dauer (1 oder 2 Semester)	Modultyp: Pflicht (P), Wahlpflicht (WP) oder Wahl (W)	Modulnummer/-kürzel	Modulvoraussetzungen	Modul	Veranstaltungstitel	Veranstaltungsform	SWS	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform	benotet	Leistungspunkte
Pflichtbereich Informatik und Mathematik und Abschlussmodul													84
Folgende Module müssen in beiden Schwerpunkten belegt werden: InfB-AD, InfB-BA/CiS, InfB-ETI, InfB-GDB, InfB-PfN1, InfB-PfN2, InfB-SWT, Ma-P4, MATH1-CiS, MATH2-CiS, MATH-Inf/STO1. Außerdem müssen die in den nächsten beiden Abschnitten aufgeführten, schwerpunktspezifischen Pflichtmodule belegt werden.													
1	WiSe	1	P	InfB-PfN1	keine	Programmierung für Naturwissenschaften I				keine	Klausur (90 Min.)	ja	6
						Programmierung für Naturwissenschaften I	VL	2					
						Programmierung für Naturwissenschaften I	Ü	2					
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 Programmieretechniken, eigenständig und strukturiert zu entwickeln.													
2	SoSe	1	P	InfB-ETI	Empfohlen: InfB-PfN1	Einführung in die Theoretische Informatik				keine	i.d.R. Klausur, abweichend mündlich*	ja	6
						Einführung in die Theoretische Informatik	VL	2					
						Einführung in die Theoretische Informatik	Ü	2					
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.													
3	WiSe	1	P	InfB-AD	Empfohlen: InfB-PfN1, InfB-ETI, MATH1-CiS	Algorithmen und Datenstrukturen				keine	i.d.R. Klausur, abweichend mündlich*	ja	6
						Algorithmen und Datenstrukturen	VL	3					

Algorithmen und Datenstrukturen

Ü 1

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.

3	WiSe	1	P	InfB-GDB	Empfohlen: InfB-PfN1, InfB-ET1	Grundlagen von Datenbanken	keine	i.d.R. Klausur, abweichend mündlich*	ja	6
						Grundlagen von Datenbanken	VL			3
						Grundlagen von Datenbanken	Ü			1

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.

2/4	SoSe	1	P	InfB-PfN2	Empfohlen: InfB-PfN1	Programmierung für Naturwissenschaften II	keine	Klausur (90 Min.)	ja	6
						Programmierung für Naturwissenschaften II	VL			2
						Programmierung für Naturwissenschaften II	Ü			2

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.

4/6	SoSe	1	P	InfB-SWT	Verbindlich: InfB-PfN 1 Empfohlen: InfB-PfN2	Softwaretechnik	keine	i.d.R. Klausur, abweichend mündlich*	ja	9
						Softwaretechnik	VL			4
						Softwaretechnik	Ü			2

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.

1	WiSe	1	P	MATH1-CiS	keine	Mathematik I für Studierende Computing in Science	keine	i.d.R. Klausur, abweichend mündlich*	ja	9
						Mathematik I für Studierende der Physik	VL			4
						Mathematik I für Studierende der Physik	Ü			2

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.

2	SoSe	1	P	MATH2-CiS	Empfohlen: MATH1-CiS	Mathematik II für Studierende Computing in Science	keine	i.d.R. Klausur, abweichend mündlich*	ja	9
						Mathematik II für Studierende der Physik	VL			4

Mathematik II für Studierende der Physik Ü 2

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.

4	SoSe	1	P	MATH-Inf/ STO1	Empfohlen: MATH1-CiS, MATH2-CiS	Stochastik 1 für Studierende der Informatik	Übungs- abschluss	i.d.R. Klausur (80-100 Min.), abweichend mündlich*	ja	6
						Stochastik 1 für Studierende der Informatik	VL/Int.Ü			3
						Stochastik 1 für Studierende der Informatik	Ü			1

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.

3	WiSe	1	P	Ma-P4	Empfohlen: MATH1-CiS, MATH2-CiS	Numerische Mathematik	Übungs- abschluss	i.d.R. Klausur, abweichend mündlich*	ja	9
						Numerische Mathematik	VL			4
						Numerische Mathematik	Ü			2

Lernergebnisse: Einführung in die grundlegenden Konzepte und Methoden der Numerischen Mathematik, Beherrschung der grundlegenden numerischen Algorithmen

6	WiSe/ SoSe	1	P	InfB-BA/CiS	Verbindlich: Siehe unter I. Ergänzende Regelungen zu § 14 (Bachelorarbeit) der Fach- spezifischen Bestimmungen für den Bachelorstudiengang Computing in Science	Abschlussmodul	siehe zu § 14 FSB	Bachelorarbeit (90%) und Kolloquium (10%)	ja	12
---	---------------	---	---	-------------	--	-----------------------	----------------------	--	----	----

Bachelorarbeit und Präsentation in einem Kolloquium

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.

Schwerpunkt Physik – Pflichtbereich

62

Folgende Module müssen im Schwerpunkt Physik belegt werden: PHY-CiS-CP, PHY-CiS-Projekt, PHY-CiS-PS, PHY-CiS-Sem, PHY-WM, PHY-AP-I, PHY-E1, PHY-E2, PHY-T2

1	WiSe	1	P	PHY-CiS-PS	keine	Proseminar CiS-Physik	keine	Referat	ja	3
						Proseminar CiS-Physik	Pros			2

Lernergebnisse: Grundlegendes Verständnis für computergestützte Lösungsansätze für physikalische Fragestellungen; Erkennen von Möglichkeiten für Computeransätze und deren Beschränkungen; Erlernen von Präsentationstechniken im Kontext naturwissenschaftlich-informatischer Fragestellungen

1	WiSe/ SoSe	1	P	PHY-E1	keine	Physik I (Mechanik und Wärmelehre)	keine	Klausur	ja	12
						Physik I	VL			4

						Physik I	Ü	2				
						Einführung in die Theoretische Physik I	VL	3				
						Einführung in die Theoretische Physik I	Ü	1				
<p>Lernergebnisse: 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</p>												
2	SoSe/ WiSe	1	P	PHY-E2	Empfohlen: PHY-E1	Physik II (Elektrodynamik und Optik)			keine	Klausur	ja	12
						Physik II	VL	4				
						Physik II	Ü	2				
						Einführung in die Theoretische Physik II	VL	3				
						Einführung in die Theoretische Physik II	Ü	1				
<p>Lernergebnisse: 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</p>												
2	SoSe	1	P	PHY-WM	keine	Wissenschaftliche Methoden zur Physik			aktive Mitarbeit	Projektabschluss	nein	3
						Seminar Wissenschaftliche Methoden zur Physik	Sem	2				
<p>Lernergebnisse: Die Studierenden haben grundlegende Fertigkeiten und Methoden zur Beschäftigung mit wissenschaftlichen Fragestellungen und Ergebnissen erlernt und können diese in Anwendungskontexten der Physik einsetzen.</p>												
3	WiSe/ SoSe	1	P	PHY-AP-I	Empfohlen: PHY-E1	Physikalisches Praktikum I für Studierende der Naturwissenschaften			keine	Praktikumsabschluss	nein	8
						Praktikum I	Prak	5				
<p>Lernergebnisse: Es wird die Fähigkeit erlangt, naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erfassen, zu formalisieren und darzustellen. 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 												
4	SoSe	1	P	PHY-T2	Empfohlen: MATH1-CiS, MATH2-CiS, MATH3-CiS, PHY-E1, PHY-E2	Theoretische Physik II (Quantenmechanik I)			keine	Klausur	ja	9
						Theoretische Physik II	VL	4				
						Theoretische Physik II	Ü	2				
<p>Lernergebnisse: Systematische Behandlung der nichtrelativistischen Quantenmechanik, Verständnis der grundsätzlichen Erweiterung physikalischer Begriffsbildung gegenüber klassischer Physik, Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung quantenmechanischer Systeme</p>												

5	WiSe	1	P	PHY-CiS-CP	Empfohlen: PHY-E1, PHY-E2, PHY-T2, MATH1-CiS, MATH2-CiS, MATH3-CiS	Computational Physics		aktive Mitarbeit	mündlich	ja	6
						Computational Physics	VL	4			
						Computational Physics	Ü	1			
Lernergebnisse: Die Studierenden kennen grundlegender Klassen physikalischer Probleme und können physikalische Probleme in numerische Algorithmen übertragen.											
5	WiSe	1	P	PHY-CiS- Projekt	Empfohlen: PHY-E1, PHY-E2, PHY-T2, MATH1-CiS, MATH2-CiS, MATH3-CiS	Projekt CiS-Physik		keine	Projektabschluss	ja	6
						Projekt CiS-Physik	Proj	4			
Lernergebnisse: Die Studierenden können eine 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.											
6	SoSe	1	P	PHY-CiS- Sem	Empfohlen: PHY-E1, PHY-E2, PHY-T2, MATH1-CiS, MATH2-CiS, MATH3-CiS	Seminar CiS-Physik		keine	Referat und Hausarbeit mit einer Gesamtnote (100%)	ja	3
						Seminar CiS-Physik	Sem	2			
Lernergebnisse: Die Studierenden besitzen vertiefende, aktuelle Fachkenntnisse im Themengebiet des Seminars 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.											
Schwerpunkt Physik - Übersicht Wahlpflichtbereich 1: Informatik, Mathematik oder Physik											27
Sie können aus den folgenden Modulen wählen: InfB-BKA, InfB-BV, InfB-DAIS, InfB-DMSV, InfB-DV, InfB-ES, InfB-HLR, InfB-IGMO, InfB-PGIT, InfB-RSB, InfB-SDS, Ma-P3, Ma-WP11, Ma-WP12, Ma-WP13, Ma-WP14, MATH3-CiS, MATH4, MATH-Inf/STO2 sowie PHY-CiS-FP, PHY-T3 – Modulkatalog siehe unten											
Schwerpunkt Physik - Wahlpflichtbereich 2: Physik											7
Sie können aus den folgenden Modulen wählen: PHY-E4, PHY-E5, PHY-E6											
6	SoSe	1	WP	PHY-E4	Empfohlen: PHY-E1, PHY-E2	Physik IV (Festkörperphysik)		keine	Klausur	ja	7
						Physik IV	VL	4			
						Physik IV	Ü	2			
Lernergebnisse: Überblick über die Methoden und Ergebnisse der experimentellen Festkörperphysik und ihrer Interpretation im Rahmen theoretischer Modelle											
5	WiSe	1	WP	PHY-E5	Empfohlen: PHY-E1, PHY-E2	Physik V (Kern- und Teilchenphysik)		keine	Klausur	ja	7

						Physik V	VL	4				
						Physik V	Ü	2				
Lernergebnisse: Überblick über die Methoden und Ergebnisse der experimentellen Elementarteilchen- und Kernphysik und ihre Interpretation im Rahmen theoretischer Modelle												
6	SoSe	1	WP	PHY-E6	Empfohlen: PHY-E1, PHY-E2	Physik VI (Atom-, Molekül- und Laserphysik)			keine	Klausur	ja	7
						Physik VI	VL	4				
						Physik VI	Ü	2				
Lernergebnisse: Überblick über die Methoden und Ergebnisse der experimentellen Atom-, Molekül- und Laserphysik und ihre Interpretation im Rahmen theoretischer Modelle												
Schwerpunkt Biochemie - Übersicht Pflichtbereich												42
Folgende Module müssen im Schwerpunkt Biochemie belegt werden: CHE 002 A, CHE 004 A, CHE 080 A, CHE 081 A, CHE 083, CHE 008, CHE 356, InfB-Pros/CiS/BC, InfB-Proj/CiS/BC, InfB-Sem/CiS/BC												
1	WiSe	1	P	CHE 080 A	keine	Allgemeine und Anorganische Chemie			Übungs- abschluss	Klausur	ja	6
						Allgemeine und Anorganische Chemie	VL	4				
						Allgemeine und Anorganische Chemie	Ü	2				
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.												
1	WiSe	1	P	CHE 002 A	keine	Physikalische Chemie I			Übungs- abschluss	Klausur	ja	4,5
						Physikalische Chemie I	VL	2				
						Physikalische Chemie I	Ü	1				
Lernergebnisse: Beherrschung grundlegender Kenntnisse zu den allgemeinen Prinzipien der Physikalischen Chemie und ihre sichere Anwendung												
2	SoSe	1	P	CHE 081 A	Empfohlen: CHE 080 A	Organische Chemie			keine	Klausur	ja	6
						Organische Chemie	VL	3				
						Organische Chemie	Ü	2				
Lernergebnisse: Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der organischen Chemie. Sie kennen die wichtigsten Stoffklassen, deren Nomenklatur, Synthesen und Reaktionsweisen einschließlich der Reaktionsmechanismen.												
2	SoSe	1	P	CHE 004 A	Empfohlen: CHE 002 A	Physikalische Chemie II			Übungs- abschluss	Klausur	ja	4,5
						Physikalische Chemie II	VL	2				
						Physikalische Chemie II	Ü	1				
Lernergebnisse: Beherrschung weiterführender Kenntnisse zu den allgemeinen Prinzipien der Physikalischen Chemie und ihre sichere Anwendung												

1	WiSe	1	P	InfB-Proj/ CiS/BC	keine	Proseminar CiS-Biochemie	keine	Referat	ja	3	
							Proseminar CiS-Biochemie	Pros	2		
Lernergebnisse: Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis für computergestützte Lösungsansätze für biochemische und molekularbiologische Fragestellungen. Sie erkennen die Möglichkeiten und Beschränkungen von Computeransätzen. Zudem kennen sie Präsentationstechniken im Kontext naturwissenschaftlich-informatischer Fragestellungen.											
3	WiSe	1	P	CHE 008	keine	Einführung in die Biochemie	keine	Klausur (90 Min.)	ja	3	
							Einführung in die Biochemie	VL	2		
Lernergebnisse: Verständnis der zellulären Strukturen, der Basisbausteine der Biochemie wie Proteine, Nukleinsäuren, Fette und Zucker sowie der grundlegenden Prinzipien der Proteine und Nukleinsäuren (Faltung, Funktion, Katalyse)											
2/3	SoSe/ WiSe	1	P	CHE 083	Verbindlich: CHE 080 A, CHE 081 A	Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie	keine	Praktikumsabschluss	nein	3	
							Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie	Prak	3		
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.											
3	WiSe	1	P	CHE 356	Empfohlen: Einführende Veranstaltungen der Chemie und Biochemie	Einführung in die Medizinische Chemie	keine	Klausur	ja	3	
							Einführung in die Medizinische Chemie	VL	2		
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.											
5	WiSe	1	P	InfB-Proj/ CiS/BC	keine	Projekt CiS-Biochemie	aktive Mitarbeit	Projektabschluss	ja	6	
							Projekt CiS-Biochemie	Proj	4		
Lernergebnisse: Die Studierenden haben das selbstständige Erarbeiten einer wissenschaftlichen Fragestellung im Themengebiet des Projekts erlernt. Sie besitzen praktische Fähigkeiten zur Konzeption, Planung und Realisierung eines Projekts zur Lösung einer größeren wissenschaftlichen Aufgabe und beherrschen den Umgang mit Software im Themengebiet des Projekts. Sie haben die Durchführung naturwissenschaftlich-orientierter Softwareentwicklung (Modellierung, Software-Design, Implementierung) im Team trainiert.											
6	SoSe	1	P	InfB-Sem/ CiS/BC	keine	Seminar CiS-Biochemie	keine	Referat und Hausarbeit mit einer Gesamtnote (100%)	ja	3	
							Seminar CiS-Biochemie	Sem	2		
Lernergebnisse: Die Studierenden besitzen vertiefende, aktuelle Fachkenntnisse im Themengebiet des Seminars, die Fähigkeit zum selbstständigen Erarbeiten von wissenschaftlichen Sachverhalten auf der Basis von Originalpublikationen sowie die Fähigkeit zur Erstellung und Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte in mündlicher und schriftlicher Form.											

Schwerpunkt Biochemie - Übersicht Wahlpflichtbereich 1: Informatik, Mathematik											27	
Sie können aus den folgenden Modulen wählen: InfB-BKA, InfB-BV, InfB-DAIS, InfB-DMSV, InfB-DV, InfB-ES, InfB-HLR, InfB-IGMO, InfB-PGIT, InfB-RSB, InfB-SDS, Ma-P3, Ma-WP11, Ma-WP12, Ma-WP13, Ma-WP14, MATH3-CiS, MATH4, MATH-Inf/STO2 – Modulkatalog siehe unten												
Schwerpunkt Biochemie - Übersicht Wahlpflichtbereich 2: Vertiefung Biochemie oder Chemie											27	
Wahlpflichtmodule Vertiefung Biochemie: Module CHE 417, CHE 021 A, MBI-GSA oder MBI-GST sowie Module im Umfang von 6 LP aus dem Modulkatalog Vertiefung Chemie/Biochemie												
Wahlpflichtmodule Vertiefung Chemie: Module MBI-GCI, CHE 011, CHE 015 CiS sowie Module im Umfang von 6 LP aus dem Modulkatalog Vertiefung Chemie/Biochemie												
4	SoSe	1	WP	CHE 417	keine	Strukturbiochemie			aktive Mitarbeit	Klausur (90 Min.)	ja	9
						Strukturbiochemie	VL	2				
						Strukturbiochemie	Ü	1				
						Strukturbiochemie	Prak	4				
Lernergebnisse: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Methoden und Vorgehensweisen zur Struktur-Funktions-Analyse von Biomolekülen als auch die Nutzung entsprechender Programmsysteme und Datenbanken.												
4	SoSe	1	WP	CHE 021 A	Empfohlen: CHE 008	Biochemie - Vorlesungsmodul			aktive Mitarbeit	Klausur	ja	6
						Biochemie/Molekularbiologie	VL	2				
						Biochemische Analytik	VL	2				
Lernergebnisse: Die Studierenden beherrschen allgemeine Bausteine der Biochemie sowie Kenntnisse analytischer und molekularbiologischer Methoden der Biochemie und erlangen die Befähigung zur Lösung praktischer Problemstellungen der Biochemie und Molekularbiologie.												
5	WiSe	1	WP	MBI-GSA	keine	Grundlagen der Sequenzanalyse			keine	Klausur (90 Min.)	ja	6
						Grundlagen der Sequenzanalyse	VL	2				
						Grundlagen der Sequenzanalyse	Ü	2				
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.												
5	WiSe	1	WP	MBI-GST	keine	Grundlagen der Strukturanalyse			keine	Klausur (90 Min.)	ja	6
						Grundlagen der Strukturanalyse	VL	2				
						Grundlagen der Strukturanalyse	Ü	2				
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.												
5	WiSe	1	WP	MBI-GCI	keine	Grundlagen der Chemieinformatik			keine	Klausur (90 Min.)	ja	6
						Grundlagen der Chemieinformatik	VL	2				

						Grundlagen der Chemieinformatik	Ü	2				
Lernergebnisse: Die Studierenden erkennen, welche Probleme beim Umgang mit chemischen Strukturen im Computer entstehen und erlernen 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.												
4	SoSe	1	WP	CHE 011	Empfohlen: CHE 002 A, CHE 004 A	Physikalische Chemie III			Übungs- abschluss	Klausur	ja	9
						Physikalische Chemie III	VL	4				
						Physikalische Chemie III	Ü	2				
Lernergebnisse: Beherrschung grundlegender Kenntnisse über Quantenmechanik, chemische Bindung und Spektroskopie und ihre sichere Anwendung												
5	WiSe	1	WP	CHE 015 CiS	Empfohlen: CHE 002 A, CHE 004 A, CHE 011; für das Projekt Programmierenkenntnisse	Theoretische Chemie			Übungs- abschluss	Klausur	ja	6
						Theoretische Chemie	VL	1				
						Theoretische Chemie	Ü	1				
						Theoretische Chemie	Proj	2				
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.												
Modulkatalog zur Vertiefung Biochemie/Chemie											6	
5	WiSe	1	WP	CHE 016	Empfohlen: CHE 080 A	Anorganische Chemie III			keine	Klausur	ja	6
						Anorganische Chemie III	VL	3				
						Anorganische Chemie III	Ü	1				
Lernergebnisse: Es soll ein vertieftes Verständnis der Komplex- und Molekülchemie sowie der Hauptgruppen-Organometallchemie erworben werden.												
4/6	SoSe	1	WP	CHE 017	Empfohlen: CHE 081 A	Organische Chemie III			keine	Klausur	ja	6
						Organische Chemie III	VL	3				
						Organische Chemie III	Ü	1				
Lernergebnisse: Verständnis komplexerer Reaktionsmechanismen, Prinzipien der stereoselektiven Synthese und moderner Syntheseverfahren zur stereoselektiven Synthese.												
5/6	WiSe/ SoSe	1	WP	CHE 021 B	Verbindlich: CHE 021 A Empfohlen: CHE 008	Biochemie - Praktikumsmodul			Praktikums- abschluss	mündlich	ja	6
						Biochemisches Praktikum	Prak	5				
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.												
5	WiSe	1	WP	CHE 031	Empfohlen: CHE 081 A	Organische Chemie von Nanomaterialien			keine	Klausur	ja	6
						Organische Chemie von Nanomaterialien	VL	3				

						Organische Chemie von Nanomaterialien	Ü	1			
Lernergebnisse: Beherrschung weiterführender Kenntnisse der organischen Synthese, Kenntnis von Organischen Nanomaterialien sowie Modifikation von Nanomaterialien mit organischen Substanzen.											
4/6	SoSe	1	WP	CHE 111 A	Empfohlen: CHE 002 A, CHE 004 A	Nanochemie I - Vorlesungsmodul	keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	3	
						Nanochemie	VL	2			
Lernergebnisse: Besitz von Kenntnissen und Kompetenzen auf den Gebieten der Nanochemie und zugehöriger Methoden sowie Befähigung zur Anwendung in der Forschung.											
4/6	SoSe	1	WP	CHE 127	Empfohlen: Kenntnisse in Strukturchemie	Kristallstrukturanalyse	Übungsabschluss	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	6	
						Angewandte Kristallographie	VL	1			
						Kristallstrukturanalyse	VL	1			
						Praktische Übung zur Bestimmung von Kristallstrukturen aus Einkristall- und Pulverdaten	Ü	2			
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.											
6	SoSe	1	WP	CHE 134	Empfohlen: CHE 011	Quantenchemie I	keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	6	
						Quantenchemie I	VL	2			
						Quantenchemie I	Ü	2			
Lernergebnisse: Solides Grundwissen theoretische Chemie und Quantenchemie, insbesondere Hartree-Fock-Theorie.											
5	WiSe	1	WP	CHE 135	Empfohlen: CHE 011, CHE 134	Quantenchemie II	keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	6	
						Quantenchemie II	VL	2			
						Quantenchemie II	Ü	2			
Lernergebnisse: Erweitertes Grundwissen theoretische Chemie und Quantenchemie, insbesondere Korrelationsmethoden und Dichtefunktionaltheorie.											
6	SoSe	1	WP	CHE 136	Empfohlen: CHE 011	Molekulare Elektronik und Spintronik (Molecular Electronics and Spintronics)	keine	Hausarbeit	ja	3	
						Molekulare Elektronik und Spintronik (Molecular Electronics and Spintronics)	VL	2			
Lernergebnisse: Besitz von Kenntnissen und Kompetenzen aus dem Gebiet der molekularen Elektronik und Spintronik, der zugrundeliegenden Theorie und möglicher Anwendungen. Umgang mit einfachen Simulationstools.											
6	SoSe	1	WP	CHE 143	Empfohlen: CHE 011, CHE 134	Quantenchemie III	keine	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	6	
						Quantenchemie III	VL	2			

						Quantenchemie III	Ü	2				
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												
6	SoSe	1	WP	CHE 414 A	Empfohlen: CHE 021 A	Zellbiologie - Vorlesungsmodul			aktive Mitarbeit	Klausur (90 Min.)	ja	4,5
						Zellbiologie	VL	2				
						Zellbiologie	Ü	1				
Lernergebnisse: Die Studierenden beherrschen wichtige zelluläre Vorgänge auf molekularer Ebene.												
5	WiSe	1	WP	CHE 425	keine	Molekularbiologie			aktive Mitarbeit	Referat oder Klausur	ja	6
						Molekularbiologie	VL	2				
						Molekularbiologie	Sem	2				
Lernergebnisse: Die Studierenden beherrschen den Aufbau genomischer DNA sowie die Regulation von Genen bei Pro- und Eukaryoten.												
5	WiSe	1	WP	PHY-N-QPC	Empfohlen: Physikkenntnisse, CHE 011	Quantenphysik/-chemie für Studierende der Nanowissenschaften			keine	Klausur	ja	8
						Quantenphysik/-chemie für Studierende der Nanowissenschaften	VL	4				
						Quantenphysik/-chemie für Studierende der Nanowissenschaften	Ü	2				
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.												
Wahlpflichtbereich 2 Informatik/ Mathematik/Physik											27	
Sie können in beiden Schwerpunkten aus den folgenden Modulen wählen: InfB-BKA, InfB-BV, InfB-DAIS, InfB-DMSV, InfB-DV, InfB-ES, InfB-HLR, InfB-IGMO, InfB-PGIT, InfB-RSB, InfB-SDS, Ma-P3, Ma-WP11, Ma-WP12, Ma-WP13, Ma-WP14, MATH3-CiS, MATH4, MATH-Inf/STO2 Im Schwerpunkt Physik ist zudem die Wahl möglich von: PHY-T3, PHY-CiS-FP.												
6	SoSe	1	WP	InfB-BKA	Empfohlen: InfB-ETI, MATH1-CiS	Berechenbarkeit, Komplexität und Approximation			keine	i.d.R. Klausur (180 Min.), abweichend mündlich*	ja	6
						Berechenbarkeit, Komplexität und Approximation	VL	3				
						Berechenbarkeit, Komplexität und Approximation	Ü	1				
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.												

6	SoSe	1	WP	InfB-BV	Empfohlen: InfB-PfN1, MATH1-CiS	Einführung in die Bildverarbeitung	keine	i.d.R. Klausur, abweichend mündlich*	ja	6
						Einführung in die Bildverarbeitung	VL			2
						Einführung in die Bildverarbeitung	Ü			2
Lernergebnisse: Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten zur digitalen Bildverarbeitung.										
6	SoSe	1	WP	InfB-DAIS	Verbindlich: 51 LP, InfB-PfN1, InfB-PfN2, InfB-ETI Empfohlen: InfB-AD	Data-driven Intelligent Systems	keine	i.d.R. Klausur, abweichend mündlich*	ja	9
						Data-driven Intelligent Systems	VL			4
						Data-driven Intelligent Systems	Ü			2
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.										
6	SoSe	1	WP	InfB-DMSV	keine	Digitale Mediensignalverarbeitung	keine	i.d.R. Klausur, abweichend mündlich*	ja	9
						Digitale Mediensignalverarbeitung	VL			4
						Digitale Mediensignalverarbeitung	Ü			2
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.										
6	SoSe	1	WP	InfB-DV	Verbindlich: 51 LP, InfB-PfN1 Empfohlen: InfB-PfN2, InfB-RSB	Datenvisualisierung und GPU-Computing	keine	i.d.R. Klausur, abweichend mündlich*	ja	9
						Datenvisualisierung und GPU-Computing	VL			4
						Datenvisualisierung und GPU-Computing	Ü			2
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.										
6	SoSe	1	WP	InfB-ES	Verbindlich: 51 LP, InfB-RSB	Eingebettete Systeme	keine	i.d.R. Klausur, abweichend mündlich*	ja	9
						Eingebettete Systeme	VL			4
						Eingebettete Systeme	Ü			2
Lernergebnisse: Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zum Theorie und Methodenrepertoire bei der Konfigurierung, Entwurf und angemessener Nutzung von eingebetteten Systemen.										

5	WiSe	1	WP	InfB-HLR	Verbindlich: InfB-PfN 1 Empfohlen: InfB-PfN2	Hochleistungsrechnen	keine	i.d.R. Klausur (90 Min.); abweichend mündlich*	ja	9	
							Hochleistungsrechnen	VL	4		
							Hochleistungsrechnen	Ü	2		
<p>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.</p>											
6	SoSe	1	WP	InfB-IGMO	Verbindlich: 51 LP, InfB-PfN1, InfB-PfN2	Informatikgestützte Gestaltung und Modellierung von Organisationen	keine	i.d.R. Klausur, abweichend mündlich*	ja	9	
							Informatikgestützte Gestaltung und Modellierung von Organisationen	VL	4		
							Informatikgestützte Gestaltung und Modellierung von Organisationen	Ü	2		
<p>Lernergebnisse: Die Studierenden besitzen folgende, für die Informatik insgesamt grundlegenden Kernkompetenzen:</p> <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 von Abläufen in komplexen dynamischen Systemen. 											
6	SoSe	1	WP	InfB-PGIT	keine	Philosophie, Gesellschaft und IT	aktive Mitarbeit	Referat und Hausarbeit mit einer Gesamtnote (100 %)	ja	6	
							Philosophie, Gesellschaft und IT	VL	2		
							Philosophie, Gesellschaft und IT	Sem	2		
<p>Lernergebnisse: Die Studierenden</p> <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. 											
5	WiSe	1	WP	InfB-RSB	keine	Rechnerstrukturen und Betriebssysteme	keine	i.d.R. Klausur, abweichend mündlich*	ja	9	
							Rechnerstrukturen und Betriebssysteme	VL	4		
							Rechnerstrukturen und Betriebssysteme	Ü	1		
							Rechnerstrukturen und Betriebssysteme	Prak	1		
<p>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.</p>											
5	WiSe	1	WP	InfB-SDS	Empfohlen: InfB-PfN1, MATH1-CiS	Sprachdialogsysteme	keine	i.d.R. Klausur, abweichend mündlich*	ja	3	

					Sprachdialogsysteme	VL	2			
<p>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.</p>										
5	WiSe	1	WP	MATH3-CiS	Empfohlen: MATH1-CiS, MATH2-CiS	Mathematik III für Studierende Computing in Science	keine	i.d.R. Klausur, abweichend mündlich*	ja	9
							Mathematik III für Studierende der Physik	VL	4	
							Mathematik III für Studierende der Physik	Ü	2	
<p>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).</p>										
6	SoSe	1	WP	MATH4	Empfohlen: MATH1-CiS, MATH2-CiS, MATH3-CiS	Mathematik IV für Studierende der Physik	keine	i.d.R. Klausur, abweichend mündlich*	ja	9
							Mathematik IV für Studierende der Physik	VL	4	
							Mathematik IV für Studierende der Physik	Ü	2	
<p>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.</p>										
5	WiSe	1	WP	MATH-Inf/ STO2	Empfohlen: MATH1-CiS, MATH2-CiS, MATH-Inf/STO1	Stochastik 2 für Studierende der Informatik	Übungs- abschluss	i.d.R. Klausur (80-100 Min.), abweichend mündlich*	ja	6
							Stochastik 2 für Studierende der Informatik	VL	2	
							Stochastik 2 für Studierende der Informatik	Ü	1	
<p>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.</p>										
5	WiSe	1	WP	Ma-WP12	Empfohlen: MATH1-CiS, MATH2-CiS	Einführung in die Mathematische Modellierung	Übungs- abschluss	i.d.R. Klausur, abweichend mündlich*	ja	9
							Einführung in die Mathematische Modellierung	VL	4	
							Einführung in die Mathematische Modellierung	Ü	2	
<p>Lernergebnisse: Kenntnisse verschiedenartiger Modelle und Modelltypen, Kompetenz zur selbstständigen Modellierung neuer Problemstellungen, Fähigkeit zur kritischen Beurteilung von mathematischen Modellen</p>										
6	SoSe	1	WP	Ma-WP11	Empfohlen: MATH1-CiS, MATH2-CiS	Gewöhnliche Differentialgleichungen und Dynamische Systeme	Übungs- abschluss	i.d.R. Klausur, abweichend mündlich*	ja	9
							Einführung in Gewöhnliche Differentialgleichungen und Dynamische Systeme	VL	4	

						Gewöhnliche Differentialgleichungen und Dynamische Systeme	Ü	2			
Lernergebnisse: Verständnis des qualitativen Verhaltens von Systemen, Fähigkeit zum Einsatz von Methoden der Dynamik zur Analyse und zum Verständnis mathematischer und naturwissenschaftlicher Probleme											
6	SoSe	1	WP	Ma-WP14	Empfohlen: MATH1-CiS, MATH2-CiS	Optimierung		Übungsabschluss	i.d.R. mündlich, abweichend Klausur*	ja	9
						Optimierung	VL	4			
						Optimierung	Ü	2			
Lernergebnisse: 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											
5	WiSe	1	WP	Ma-WP13	Empfohlen: Ma-P4	Approximation		aktive Mitarbeit	i.d.R. Klausur, abweichend mündlich*	ja	9
						Approximation	VL	4			
						Approximation	Ü	2			
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											
5	WiSe	1	WP	Ma-P3	keine	Höhere Analysis		Übungsabschluss	i.d.R. Klausur, abweichend mündlich*	ja	9
						Höhere Analysis	VL	4			
						Höhere Analysis	Ü	2			
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, Funktionsanalysis)											
5	WiSe	1	WP	PHY-T3	Empfohlen: PHY-T2, MATH1-CiS, MATH2-CiS, MATH3-CiS	Theoretische Physik III (Statistik und Thermodynamik)		keine	Klausur	ja	9
						Theoretische Physik III	VL	4			
						Theoretische Physik III	Ü	2			
Lernergebnisse: 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											
5/6	WiSe/ SoSe	1	WP	PHY-CiS-FP	Verbindlich: PHY-E1, PHY-E2	Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene (CiS)		keine	Praktikumsabschluss	ja	9
						Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene CiS B.Sc.	Prak	7,5			

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.

Erläuterung:

Die Voraussetzungen für die Teilnahme an einem Modul unterteilen sich in:

- Verbindliche Voraussetzungen - andere Module, die vor Modul-Beginn erfolgreich absolviert sein müssen, d.h., deren Prüfung bestanden wurde
- Empfohlene Voraussetzungen - vorausgesetzte Inhalte, die vor einer Teilnahme jedoch nicht mit Modulabschluss nachgewiesen werden müssen

Legende

Prak = Praktikum

Proj = Projekt

Sem = (integriertes) Seminar

Ü = Übung / Int.Ü = integrierte Übung

VL = Vorlesung

WiSe = Wintersemester

SoSe = Sommersemester

MIN-PO = Prüfungsordnung B.Sc. MIN-Fakultät

FSB = Fachspezifische Bestimmungen Computing in Science (B.Sc.)

i.d.R. mündlich, abweichend Klausur = Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben

i.d.R. Klausur, abweichend mündlich = Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben

