

Studien- und Prüfungsordnung für das Bachelorstudium im Fach *Informatik/Computational Science* und das Masterstudium im Fach *Computational Science* an der Universität Potsdam

Vom 23. Januar 2013

Der Fakultätsrat der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Potsdam hat auf der Grundlage der §§ 18 Abs. 1 und 2, 21 Abs. 2 und Abs. 5 S. 2 sowie 62 Abs. 2 Nr. 2 des Brandenburgischen Hochschulgesetzes in der Fassung vom 18. Dezember 2008 (GVBl. I/08 S. 318), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 26. Oktober 2010 (GVBl. I/10), in Verbindung mit § 3 Abs. 2 der Verordnung über die Gestaltung von Prüfungsordnungen zur Gewährleistung der Gleichwertigkeit von Studium, Prüfungen und Abschlüssen vom 07. Juni 2007 (GVBl. II/07 S. 134), zuletzt geändert durch Verordnung vom 15. Juni 2010 (GVBl. II/10, [Nr. 33]), und mit Art. 14 Abs. 1 Nr. 2 der Grundordnung der Universität Potsdam vom 17. Dezember 2009 (AmBek. UP Nr. 4/2010, S. 60) und § 1 Abs. 2 der Neufassung der allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung für die nicht lehramtsbezogenen Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam vom 30. Januar 2013 (BAMA-O) (AmBek. UP Nr. 3/2013, S. 35) am 23. Januar 2013 folgende Studien- und Prüfungsordnung als Satzung beschlossen:¹

Inhalt

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Abschlussgrad
- § 3 Ziele des Studiums
- § 4 Dauer und Gliederung des Bachelorstudiums
- § 5 Dauer und Gliederung des Masterstudiums
- § 6 Module und Studienverlauf
- § 7 Bachelorarbeit
- § 8 Masterarbeit
- § 9 Aufenthalt im Ausland
- § 10 In-Kraft-Treten, Außer-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen

Anhang 1: Modulkatalog

Anhang 2: Studienverlaufspläne

§ 1 Geltungsbereich

(1) Diese Ordnung gilt für das Bachelorstudium im Fach „*Informatik/Computational Science*“ und das Masterstudium „*Computational Science*“ an der Universität Potsdam. Sie ergänzt als fachspezifische Ordnung die Neufassung der allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung für die nicht lehramtsbezogenen

nen Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam (BAMA-O).

(2) Bei Widersprüchen zwischen dieser Ordnung und der BAMA-O gehen die Bestimmungen der BAMA-O den Bestimmungen dieser Ordnung vor.

§ 2 Abschlussgrad

Nach Erwerb der erforderlichen Leistungspunkte und nach Vorlage der Graduierungsvoraussetzungen verleiht die Universität Potsdam durch die mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät den Grad eines „Bachelor of Science“, abgekürzt als B.Sc. bzw. „Master of Science“, abgekürzt „M.Sc.“

§ 3 Ziele des Studiums

(1) Das Bachelorstudium *Informatik/Computational Science* vermittelt ein breites und integriertes Verständnis der Informatik, einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, der praktischen Anwendungen und der wichtigsten theoretischen und methodischen Grundlagen. Das Bachelorstudium besitzt einen mathematisch-naturwissenschaftlichen Anwendungsbezug. Es vermittelt ein grundlegendes Verständnis zweier naturwissenschaftlicher Fachgebiete einschließlich der mathematischen Grundlagen und fachgebietsübergreifendes Wissen an den Schnittstellen zwischen Informatik und diesen naturwissenschaftlichen Disziplinen.

Absolventen des Bachelorstudiums verfügen über ein breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme. Sie können naturwissenschaftliche Problemstellungen durchdringen und mit geeigneten mathematischen Modellen und Methoden und Techniken der Informatik bearbeiten.

Absolventen des Bachelorstudiums können in Expertenteams verantwortlich arbeiten und Gruppen verantwortlich leiten. Sie können komplexe, fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ vertreten und mit ihnen weiterentwickeln. Studierende erwerben die Fähigkeit, für ihre Lern- und Arbeitsprozesse Ziele zu definieren, sie zu reflektieren, zu bewerten und eigenständig zu gestalten.

Der Studiengang trägt durch die Qualifikation interdisziplinär ausgebildeten wissenschaftlichen Nachwuchses mit Kompetenzen in fachgebietsübergreifenden Schlüsseltechnologien zur Forschung der Profil- und Exzellenzbereiche der Universität bei.

(2) Absolventen des Masterstudiums *Computational Science* verfügen über umfassendes, detailliertes und spezialisiertes Wissen auf dem neuesten Erkenntnisstand der Informatik sowie dem Erkenntnisstand mindestens eines spezialisierten Teilgebietes einer Naturwissenschaft im Grenzbereich

¹ Genehmigt durch den Präsidenten der Universität Potsdam am 15. Februar 2013.

zur Informatik. Sie verfügen über ein Verständnis fachgebietsübergreifender Zusammenhänge in mindestens einem Grenzbereich zwischen Informatik und einer Naturwissenschaft. Abhängig von dem Fach, in dem der für das Masterstudium qualifizierende Abschluss erworben wurde, kann die Vermittlung fachlich komplementären Grundlagenwissens diesem Qualifikationsziel des Masterstudiums dienen.

Absolventen des Masterstudiums verfügen über spezialisierte fachliche und konzeptionelle Fertigkeiten zur Lösung auch strategischer Probleme in der Informatik. Sie können neue Ideen und Verfahren entwickeln, anwenden und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Beurteilungsmaßstäbe bewerten. Sie können komplexe, neue naturwissenschaftliche Problemstellungen durchdringen, können auf Grundlage des neuesten Erkenntnisstandes zur Bearbeitung des Problems geeignete mathematische Modelle sowie Verfahren und Techniken der Informatik auswählen oder entsprechende neue Modelle, Verfahren und Techniken entwickeln.

Absolventen des Masterstudiums können Gruppen und Organisationen im Rahmen komplexer Aufgabenstellungen verantwortlich leiten und ihre Arbeitsergebnisse vertreten. Sie können bereichsspezifische, bereichsübergreifende und interdisziplinäre Diskussionen führen.

Absolventen sind zur interdisziplinären wissenschaftlichen Arbeit in der Informatik sowie in informatiknahen naturwissenschaftlichen Forschungsgebieten befähigt. Das Masterstudium dient besonders der wissenschaftlichen Befähigung, darüber hinaus der beruflichen Befähigung, Persönlichkeitsentwicklung und der Befähigung zur bürgerlichen Teilhabe.

§ 4 Dauer und Gliederung des Bachelorstudiums

(1) Das Bachelorstudium im Fach Informatik/Computational Science wird an der Universität Potsdam als Ein-Fach-Studium mit einer Regelstudienzeit (Vollzeitstudium) von sechs Semestern und 180 Leistungspunkten angeboten.

(2) Das Bachelorstudium ist teilzeitgeeignet. Ein Teilzeitstudium setzt ein Beratungsgespräch bei der Fachstudienberatung voraus, in dem ein individueller Studienplan erstellt wird. Ein Nachweis über die Beratung mit dem individuellen Prüfungsplan ist dem Antrag auf Teilzeitstudium nach § 3 der Ordnung zur Regelung des Teilzeitstudiums an der Universität Potsdam (Teilzeitordnung) beizulegen. Im Übrigen gelten die Bestimmungen der Teilzeitordnung.

§ 5 Dauer und Gliederung des Masterstudiums

(1) Das konsekutive Masterstudium im Fach Computational Science wird an der Universität Potsdam als Ein-Fach-Studium mit einer Regelstudienzeit (Vollzeitstudium) von vier Semestern und 120 LP angeboten.

(2) Das Masterstudium ist teilzeitgeeignet. Ein Teilzeitstudium setzt ein Beratungsgespräch bei der Fachstudienberatung voraus, in dem ein individueller Studienplan erstellt wird. Ein Nachweis über die Beratung mit dem individuellen Prüfungsplan ist dem Antrag auf Teilzeitstudium nach § 3 der Ordnung zur Regelung des Teilzeitstudiums an der Universität Potsdam (Teilzeitordnung) beizulegen. Im Übrigen gelten die Bestimmungen der Teilzeitordnung.

§ 6 Module und Studienverlauf

(1) Das *Bachelorstudium* Informatik/Computational Science setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen

Bachelorstudium		
Modulkurzbezeichnung	Name des Moduls	LP
I. Grundlagenmodule Informatik / Computational Science (<i>Summe 90 LP</i>)		
Die folgenden Pflichtmodule müssen erfolgreich absolviert werden.		
1010	Grundlagen der Programmierung	6
1011	Algorithmen und Datenstrukturen	6
1020	Theoretische Grundlagen: Modellierungskonzepte der Informatik	6
1021	Theoretische Grundlagen: Effiziente Algorithmen	6
1030	Informationsverarbeitung	6
1031	Betriebssysteme und Rechnernetze	6
1040	Konzepte paralleler Programmierung	6
1050	Datenbanken und wissensbasierte Systeme	6
1060	Software Engineering	6
1070	Intelligente Datenanalyse	6
1080	Komputationale Intelligenz	6
1100...1102	Mathematik für Informatiker I, II, III	je 6
1103	Grundlagen der Stochastik	6
II. Aufbaumodule Informatik (<i>Summe 12 LP</i>)		
Es müssen Aufbaumodule aus der folgenden Auswahl von Wahlpflichtmodulen im Umfang von 12 Leistungspunkten erfolgreich absolviert werden.		

2010	Rechnernetze	6
2020	Intelligente Datenanalyse II	6
2021	Sprachtechnologie	6
2030	Netzbasierte Datenverarbeitung	6
2031	Multimediatechnologie	6
2040	Service- und Software-Engineering	6
2041	IT und Organisation	6
2050	Technische Informatik	6
2060	Inferenzmethoden	6
2061	Kryptographie und Komplexität	6
2070	Agententechnologie	6
2071	Deklarative Programmierung	6
2080	Informatik und Gesellschaft	6
III. Grundlagenmodule Naturwissenschaften (Summe 12-24 LP)		
Es müssen genau zwei der folgenden Module erfolgreich absolviert werden. Durch die Wahl dieser Grundlagenmodule werden die zwei naturwissenschaftlichen Bereiche aus <i>Physik, Chemie, Geowissenschaften, Bioinformatik</i> oder <i>kognitive Neurowissenschaften</i> gewählt, aus denen in Bereich IV Aufbaumodule gewählt werden können.		
<i>Bereich Physik</i>		
3010	Theoretische Physik: Mechanik und Relativität	6
<i>Bereich Chemie</i>		
3020	Einführung in die allgemeine und anorganische Chemie	12
<i>Bereich Geowissenschaften</i>		
3030	Geowissenschaften I	6
<i>Bereich Bioinformatik</i>		
3040	Funktionelle Biologie für Informatiker	12
<i>Bereich kognitive Neurowissenschaften</i>		
3050	Einführung in die kognitiven Neurowissenschaften	6
IV. Aufbaumodule Naturwissenschaften (Summe 6-18 LP)		
Es müssen Aufbaumodule aus einem oder beiden der naturwissenschaftlichen Bereiche gewählt werden, die durch die Wahl der Grundlagenmodule in Bereich III festgelegt wurden. Die Summe der Leistungspunkte der Module aus den Bereichen III und IV muss 30 ergeben.		
<i>Bereich Physik</i>		
4010	Theoretische Physik II: Quantenmechanik einfacher Systeme	6
4011	Nichtlineare Dynamik	9

4012	Quantenoptik	9
4013	Astrophysik	9
4014	Klimaphysik	9
4015	Höhere Physik der Festkörper- und Vielteilchensysteme	9
4016	Höhere Physik der Vielteilchensysteme	6
<i>Bereich Chemie</i>		
4020	Computerchemie	9
4021	Theoretische Chemie I	9
<i>Bereich Geowissenschaften</i>		
4030	Geowissenschaften II	6
4031	Grundlagen der Geoinformationssysteme	6
4032	Einführung in die Paläoklimatologie	6
4033	Grundlagen der Fernerkundung	6
4034	Naturkatastrophen	6
4035	Klimatologie und Hydrologie	6
4036	Seismologie	6
<i>Bereich Bioinformatik</i>		
4040	Grundlagen der Biochemie und Zellbiologie	6
4041	Bioinformatik biologischer Sequenzen	6
4042	Molekularbiologie / Evolutionsbiologie	6
4043	Molekularbiologie / Proteinstrukturbiologie für Informatiker	6
<i>Bereich kognitive Neurowissenschaften</i>		
4060	Experimentelle und kognitive Psychologie	6
4061	Kognitive Neurowissenschaften	6
4062	Aktuelle Themen der neurokognitiven Psychologie	6
V. Wahlpflichtmodul (Summe 6 LP)		
Es muss ein Wahlpflichtmodul aus dem folgenden Angebot im Umfang von 6 LP erfolgreich absolviert werden.		
2010..2071	Aufbaumodul Informatik	je 6
4010, 4016, 4030..4062	Aufbaumodul aus dem Bereich Naturwissenschaften	je 6
5010	Computermathematik	6
VI. Schlüsselkompetenzen (30 LP)		
Module 6010, 6020 und 6030 sind Pflichtmodule. Darüber hinaus muss eines der Module 6040, 6041 oder 6042 erfolgreich absolviert werden.		
6010	Mentoring und Praxis der Programmierung	6
6020	Praktikum	12

6030	Wissenschaftliches Arbeiten	6
6040	Schlüsselkompetenzen	6
6041	Sprachkurs Englisch – allgemeine Wissenschaftssprache UNICert III	6
6042	Sprachkurs Englisch der Naturwissenschaft UNICert III	6
Bachelorarbeit (12 LP)		
Summe der LP		180

(2) Das *Masterstudium Computational Science* setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen

Masterstudium		
Modulkurzbezeichnung	Name des Moduls	LP
VII. Kernmodule Computational Science (Summe 18 LP)		
Es müssen Kernmodule aus dem Bereich Computational Science im Umfang von 18 LP gewählt werden		
7010	Architekturen und Middleware für das wissenschaftliche Rechnen	6
7011	Geomatik	6
7020	Intelligente Datenanalyse in den Naturwissenschaften	6
7030	Netzbasierende Speichersysteme	6
7040	Prozessmodellierung für die Naturwissenschaften	6
7070	Deklarative Problemlösung und Optimierung	6
7080	Ausgewählte Methoden und Techniken der Systembiologie und Informatik	6
7090	Numerische Aspekte wissenschaftlichen Rechnens	6
VIII. Vertiefungsmodule Informatik (Summe 12 LP)		
Es müssen Vertiefungsmodule aus dem Bereich der Informatik im Umfang von 12 Leistungspunkten erfolgreich absolviert werden.		
8010	Verteilte Systeme	6
8011	Vertiefungsmodul Leistungsanalyse	6
8020...8021	Maschinelles Lernen I, II	je 6
8030	Multimediale Systeme	6
8031	Service-orientierte Architekturen	6
8032	Pervasive Computing	6
8033	E-Learning	6
8040	Service- und Software-	6

Engineering II		
8041	IT und Organisation II	6
8050...8051	Technische Informatik II, III	je 6
8060	Methoden des automatischen Schließens	6
8061	Kryptographische Verfahren und ihre Komplexität	6
8062	Automatisierte Logik und Programmierung: Formale Kalküle und Beweissysteme	6
8063	Automatisierte Logik und Programmierung: Beweisautomatisierung und Programmsynthese	6
8070	Kognitive Technologien	6
8071	Wissensrepräsentation und -verarbeitung	6
8072	Deklarative Modellierung	6
8080	Informatik und Gesellschaft II	6
IX. Wahlpflichtmodule (24 LP)		
Es müssen Module aus dem folgenden Angebot im Umfang von 24 LP erfolgreich absolviert werden. Die mit einem Stern („*“) markierten Brückenmodule dürfen nur dann gewählt werden, wenn der für das Studium qualifizierende Abschluss nicht im Fach Computational Science und nicht in einem naturwissenschaftlichen Fach erworben wurde. Nur in diesem Fall dienen sie in adäquater Weise dem Erreichen des Gesamtqualifikationsziels des Masterstudienganges. Der Prüfungsausschuss stellt auf Antrag fest, ob dies im Einzelfall zutrifft. Die mit einem Doppelkreuz („#“) markierten Brückenmodule dürfen nur dann gewählt werden, wenn der für das Studium qualifizierende Abschluss nicht im Fach Computational Science und nicht im Fach Informatik erworben wurde. Nur in diesem Fall dienen sie in adäquater Weise dem Erreichen des Gesamtqualifikationsziels des Masterstudienganges. Der Prüfungsausschuss stellt auf Antrag fest, ob dies im Einzelfall zutrifft. Der Prüfungsausschuss kann im Einzelfall die Auflage erlassen, dass bestimmte Brückenmodule belegt werden müssen. Module, die bereits im Bachelorstudium belegt wurden, dürfen nicht belegt werden.		

# 1010	Brückenmodul Grundlagen der Programmierung	6
# 1011	Brückenmodul Algorithmen und Datenstrukturen	6
# 1020	Brückenmodul Modellierungskonzepte der Informatik	6
* 3010	Brückenmodul Theoretische Physik: Mechanik und Relativität	6
* 3020	Brückenmodul Einführung in die allgemeine und anorganische Chemie	12
* 3030	Brückenmodul Geowissenschaften I	6
* 3040	Brückenmodul Funktionelle Biologie	6
# 1021...2080	Brückenmodul Informatik	je 6
9010	Ringvorlesung interdisziplinäre Mathematik: eine projektorientierte Einführung	9
9020	Bayes'sche Inferenz und Datenassimilation	9
9030	Theorie zeitabhängiger stochastischer und deterministischer Prozesse	9
9040	Statistische Datenanalyse	9
7010...7090	Zusätzliches Kernmodul Computational Science	je 6
8010...8090	Zusätzliches Vertiefungsmodul Informatik	je 6
* 4010...4062, 11010..11052	Zusätzliches Aufbaumodul (siehe Abschnitt IV) oder Vertiefungsmodul (Abschnitt XI) Naturwissenschaft	
X. Wissenschaftliches Arbeiten (18 LP)		
Die folgenden beiden Pflichtmodule im Umfang von 18 LP müssen erfolgreich absolviert werden.		
10010	Interdisziplinäre Projektarbeit	12
10020	Forschungsmodul	6
XI. Vertiefungsmodule Naturwissenschaft (18 LP)		
Es müssen naturwissenschaftliche Vertiefungsmodule im Umfang von 18 LP aus höchstens zweien der Bereiche <i>Physik</i> , <i>Chemie</i> , <i>Geowissenschaften</i> , <i>Bioinformatik</i> oder <i>kognitive Neurowissenschaften</i> und zusätzlich dem Bereich <i>Mathematik</i> erfolgreich absolviert werden.		
Module, die bereits im Bachelorstudium belegt wurden, dürfen nicht belegt werden.		
	<i>Bereich Physik</i>	
4010	Theoretische Physik II: Quantenmechanik einfacher Systeme	6
4011	Nichtlineare Dynamik	9

11012	Nichtlineare Dynamik II	6
4012	Quantenoptik	9
11013	Quantenoptik II	6
4013	Astrophysik	9
11010	Astrophysik II	6
4014	Klimaphysik	9
11011	Klimaphysik II	6
4015	Höhere Physik der Festkörper- und Vielteilchensysteme	9
4016	Höhere Physik der Vielteilchensysteme	6
	<i>Bereich Chemie</i>	
4020	Computerchemie	9
4021	Theoretische Chemie I	9
11020	Theoretische Chemie II	9
4032	Einführung in die Paläoklimatologie	6
	<i>Bereich Geowissenschaften</i>	
4033	Grundlagen der Fernerkundung	6
4034	Naturkatastrophen	6
4035	Klimatologie und Hydrologie	6
4036	Seismologie	6
11030	Fortgeschrittene Fernerkundung	6
11031	Grundlagen der geowissenschaftlichen Datenverarbeitung	6
11032	Geohazards für Fortgeschrittene	6
	<i>Bereich Bioinformatik</i>	
4041	Bioinformatik biologischer Sequenzen	6
4042	Molekularbiologie / Evolutionsbiologie	6
4043	Molekularbiologie / Proteinstrukturbiologie für Informatiker	6
11040	Strukturelle Bioinformatik	6
11041	Einführung in die theoretische Systembiologie	6
	<i>Bereich kognitive Neurowissenschaften</i>	
4060	Experimentelle und kognitive Psychologie	6
4061	Kognitive Neurowissenschaften	6
11050	Mathematische Modellierung in der neurokognitiven Psychologie	6
11051	Multivariate statistische Analysen	6
11052	Experimentelles Design und Programmierung psychologischer Experimente	6

	<i>Bereich Mathematik</i>	
9010	Ringvorlesung interdisziplinäre Mathematik: eine projektorientierte Einführung	9
9020	Bayes'sche Inferenz und Datenassimilation	9
9030	Theorie zeitabhängiger stochastischer und deterministischer Prozesse	9
9040	Statistische Datenanalyse	9
Masterarbeit (30 LP)		
Summe der LP der zu absolvierenden Pflicht- und Wahlpflichtmodule		120

(3) Die Beschreibungen der in den Absätzen I bis XI genannten Module sind im Modulkatalog in Anhang 1 zu dieser Ordnung aufgeführt.

(4) Exemplarische Studienverlaufspläne für das Bachelor- und Masterstudium sind in Anhang 2 zu dieser Ordnung aufgeführt.

§ 7 Bachelorarbeit

(1) Sobald die bzw. der Studierende mindestens 120 Leistungspunkte erworben hat, hat die bzw. der Studierende Anspruch auf die unverzügliche Vergabe eines Themas für die Bachelorarbeit. Bei Verzögerungen im Leistungserfassungsprozess der Hochschule genügt es, wenn die oder der Studierende neben dem Erwerb von 90 Leistungspunkten eine Anmeldung zu Prüfungsleistungen im Umfang von weiteren 30 Leistungspunkten nachweist.

(2) Die Bachelorarbeit hat einen Umfang von 12 Leistungspunkten.

§ 8 Masterarbeit

(1) Sobald die bzw. der Studierende mindestens 90 Leistungspunkte erworben hat, hat die bzw. der Studierende Anspruch auf die unverzügliche Vergabe eines Themas für die Masterarbeit. Bei Verzögerungen im Leistungserfassungsprozess der Hochschule genügt es, wenn die oder der Studierende neben dem Erwerb von 60 Leistungspunkten eine Anmeldung zu Prüfungsleistungen im Umfang von weiteren 30 Leistungspunkten nachweist.

(2) Die Masterarbeit hat inklusive der Disputation einen Umfang von 30 Leistungspunkten.

§ 9 Aufenthalt im Ausland

(1) Im Bachelorstudium wird empfohlen, das Praktikum (Modul 6020) in Form eines zweimonatigen Auslandspraktikums im vorlesungsfreien Zeitraum am Ende des dritten oder fünften Semesters zu absolvieren. Es wird empfohlen, eines der Wahlpflichtmodule in Form eines mindestens vierwöchigen Englisch-Sprachkurses im Ausland zu absolvieren.

(2) Im Masterstudium wird empfohlen, die interdisziplinäre Projektarbeit (Modul 8020) im vorlesungsfreien Zeitraum am Ende des ersten oder dritten Semesters im Rahmen eines zweimonatigen Aufenthaltes an einer Forschungseinrichtung im Ausland zu absolvieren.

§ 10 In-Kraft-Treten, Außer-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen

(1) Diese Ordnung tritt am Tage nach der Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Universität Potsdam in Kraft.

(2) Diese Ordnung gilt für alle Studierenden, die nach der amtlichen Veröffentlichung dieser Ordnung an der Universität Potsdam im Bachelorstudiengang *Informatik/Computational Science* oder den Masterstudiengang *Computational Science* immatrikuliert werden.

Anhang 1: Modulkatalog

I. Grundlagenmodule

Name des Moduls: 1010 – Grundlagen der Programmierung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6				
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul					
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Kenntnis des Algorithmusbegriffs, von Merkmalen von Algorithmen und Grenzen der Algorithmisierung, einfache Algorithmen in einer halbformalen Notation erstellen können, Churchsche These kennen, einfache Algorithmen in Programme funktionaler und imperativer Notation (z.B. Python) umsetzen können, funktionale Spezifikationen zu einfachen Problemen angeben können, elementare Datentypen und Datentypkonstruktoren mit ihren mathematischen Konzepten beschreiben und wichtige Datenstrukturen (z.B. Sequenz, Baum, File) in Programmiersprachen (z.B. Python) definieren können, Grundprinzipien funktionaler Programmierung kennen und kleinere funktionale Programme schreiben können, Programmierparadigmen und -sprachen, Syntax und Semantik bei Programmiersprachen definieren können.</p> <p><i>Inhalt</i> Einführung in die Informatik, Algorithmisierung, Modellbildung und Spezifikation, Funktionale Programmierung, abstrakte Datentypen und ihre Realisierung durch Datenstrukturen (Listen, Bäume), Objektorientierung, Grundlagen der Programmiersprachen, Spezifikation und Verifikation von Programmen</p>					
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (120-180 min)					
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90					
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)		
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung			
		Vorlesung	2			
		Übung	2			
Rechnerübung	2					
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester				
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine				
Anbietende Lehrereinheit(en):		Informatik (Didaktik der Informatik)				

Name des Moduls: 1011 – Algorithmen und Datenstrukturen		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Beherrschung der Konzepte von Programmiersprachen (z.B. Python), Entwurf und Implementierung einfacher Algorithmen und Bewertung hinsichtlich Zeit- und Platzkomplexität, Beherrschung effizienter Standardalgorithmen zum Multiplizieren und Matrixmultiplizieren, auf Folgen, Bäumen, Graphen und Punktmengen, u.a. zum Suchen und Sortieren auf Folgen, zum Durchlaufen, zum Suchen, Einfügen, Löschen auf allgemeinen und ausgeglichenen Suchbäumen, Suchen kürzester Wege und minimaler Spannbäume auf Graphen, Suchen kürzester Abstände und Bilden konvexer Hüllen auf Punktmengen, Kenntnis der Effizienzmaße auf Parallelrechner-systemen und von effizienten parallelen Algorithmen.</p> <p><i>Inhalt</i> Programmierstile, Qualität von Programmen, Algorithmische Prinzipien: Teile und Herrsche, systematische Suche u.a., Entwurfparadigmen für Algorithmen, Asymptotisches Wachstum von Komplexität, Algorithmen auf Zahlen, Folgen, Bäumen, Graphen und Punktmengen, Fortgeschrittene Datenstrukturen (balanzierte Bäume, Hash-Tabelle), parallele und verteilte Algorithmen</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (120-180 min)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120 (Bachelorstudiengang Informatik/CS); 90 (Studierende anderer Studiengänge)			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2			
Rechnerübung (für Studierende anderer Studiengänge als Informatik/Computational Science)	2			
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Didaktik der Informatik)		

Name des Moduls: 1020 – Theoretische Grundlagen: Modellierungskonzepte der Informatik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Verständnis und Fähigkeit zur Verwendung von grundlegenden Modellierungswerkzeugen der Informatik. Verständnis ihrer Eigenschaften und grundlegender Algorithmen auf ihnen.</p> <p><i>Inhalt</i> Automaten als Akzeptoren von Sprachen, Endliche Automaten, Kellerautomaten/Pushdown-Automaten, Turingmaschinen; Grammatiken als Generatoren von Sprachen, reguläre und kontextfreie Sprachen, Chomsky-Hierarchie, mathematische Beweisführung, Graphen, Bäume.</p>		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (120-180 min)		

Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):		90		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Tutorium	2			
Übung	2		Hausaufgaben wöchentlich	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit(en):		Informatik (Theoretische Informatik)		

Name des Moduls: 1021 – Theoretische Grundlagen: Effiziente Algorithmen		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Verständnis der Relation zwischen verschiedenen Computer- und Programmiermodellen. Fähigkeit, mit abstrakten Konzepten wie Entscheidbarkeit und Berechenbarkeit umzugehen. Verständnis der prinzipiellen Grenzen des Berechenbaren. Fähigkeit, die Komplexität von Algorithmen und Problemen abzuschätzen, effiziente Lösungsmuster zu erkennen und anzuwenden und die Angemessenheit und algorithmische Effizienz von Lösungsansätzen einzuordnen. Verständnis des Zusammenhangs verschiedener Komplexitätsklassen und der Grenzen des effizient Lösbaren.</p>			
	<p><i>Inhalt</i> Berechenbarkeit und ihre Grenzen, deterministische und nichtdeterministische Algorithmen, unlösbare Probleme. Komplexität, effiziente Algorithmen, nicht-handhabbare Probleme, Berechenbarkeits- und Komplexitätsklassen, NP-Vollständigkeit und Reduktionen.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (120-180 min)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Tutorium	2			
Übung	2			
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit(en):		Informatik (Theoretische Informatik)		

Name des Moduls: 1030 – Informationsverarbeitung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden sollen die verschiedenen Ebenen der rechnergestützten Informationsverarbeitung verstehen, deren Zusammenspiel beim Entwurf komplexer Systeme berücksichtigen und effizienten Programmcode erstellen können.</p> <p><i>Inhalt</i> Darstellung von Information, Codierungen, Aufbau und Funktionsweise von Rechnern und Rechnernetzen, Grundlagen von Schaltkreisen, Prozessorarchitektur, Rechnerarchitektur, Hochsprachen und Maschinensprache</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Klausur (60-120 min)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2			
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Wintersemester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehreinheit(en):	Informatik (Komplexe multimediale Anwendungssysteme)			

Name des Moduls: 1031 – Betriebssysteme und Rechnernetze		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Das Modul vermittelt ein vertieftes Verständnis über Aufgaben, Aufbau und die Funktionsweise von Betriebssystemen. Es vermittelt die Fähigkeit, Designentscheidungen für die Anpassung eines Betriebssystems an Anforderungsprofile begründet zu treffen. Die Studierenden erlangen ein vertieftes Verständnis von Systemschnittstellen und ihrer Realisierung. Die Studierenden beherrschen die Grundlagen von Kommunikationsprotokollen und können Protokolle und ihre Aufgaben in eine Kommunikationsarchitektur einordnen.</p> <p><i>Inhalt</i> Grundlagen von Betriebssystemen: Adressräume, Speicherverwaltung, Organisation des Dateisystem, Prozessverwaltung, Nebenläufigkeit, Koordination/Synchronisation, Verklemmungen. Grundlagen der Rechnerkommunikation: Netzstrukturen und Basistechnologien, Protokollarchitektur, ISO-Referenzmodell OSI und verschiedene Schichten von Kommunikationsarchitekturen. Als konkretes Beispiel die Internetarchitektur mit den Internetprotokollen TCP, UDP und IP, Sicherheit.</p>		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)		
Selbstlernzeit in Stunden:	120		

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	3			
Übung	1			
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Es wird empfohlen, die Module Grundlagen der Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen und Grundlagen der Informationsverarbeitung vorab zu belegen		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Betriebssysteme und Verteilte Systeme)		

Name des Moduls: 1040 – Konzepte paralleler Programmierung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden lernen die Konzepte paralleler Programmierung kennen, parallele Programmiermodelle für sowohl Shared als auch Distributed Memory Systeme, Parallel Programming Patterns und ihre Anwendungen. Die Studierenden lernen, zu einer gegebenen Aufgabenstellung das geeignete Parallelisierungsmodell auszuwählen, und umzusetzen.</p>			
	<p><i>Inhalt</i> Parallelrechnerarchitekturen, Programmiermodelle für parallele Anwendungen, Entwurf paralleler Algorithmen (PCAM-Modell, Gebietszerlegung, funktionale Zerlegung), Parallel Programming Patterns (Master-Worker, MapReduce, SPMD, etc.), Programmiermodelle für Multicoresysteme: z.B. POSIX-Threads, OpenMP, Intel TBB, Parallel JavaScript, Programmiermodelle für Cluster Computing: Beispiel MPI, PGAS, Scientific Computing: Beispiel: Fortran 2008, Graphenbasierte Modellierung von Parallelen Programmen. Leistungsanalyse von parallelen Anwendungen</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2			
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		C-Kenntnisse, Erfahrung mit Softwareentwicklungstools wie Makefile, Debugger, gcc, ggf. Eclipse sind wünschenswert. Empfohlen ist die vorangehende Teilnahme an den Modulen Grundlagen der Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen und Informationsverarbeitung		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Betriebssysteme und Verteilte Systeme)		

Name des Moduls: 1050 – Datenbanken und wissensbasierte Systeme		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Studierende erwerben ein Verständnis der Grundlagen relationaler Repräsentationsformalismen und deren Verarbeitungsmethoden. Sie verstehen die jeweiligen Sprachfragmente, deren Ausdrucksstärke und Komplexität. Teilnehmer verfügen über die Fähigkeit, Probleme relational zu spezifizieren und zu implementieren. Sie verstehen die Besonderheiten der Repräsentation zeitlicher und räumlicher Daten und der Verarbeitung von Datenströmen.</p> <p><i>Inhalt</i> Die Lehrveranstaltung behandelt die Grundlagen intelligenter Informationssysteme. Die Inhalte umfassen relationale Repräsentationsmodelle (unter anderem Relationenalgebra), Repräsentationssprachen, Modellierung und Entwurfstheorie (unter anderem Datenmodellierung und Entwurf, Abhängigkeiten, Integrität, Normalformen), Anfrage- und Schlussfolgerungsmechanismen (unter anderem Semantik, Transaktionen, SQL), temporale und spatiole Modelle, Datenstromverarbeitung. Das Modul umfasst Programmier- und Studienprojekte zu Datenbank- und wissensbasierten Systemen.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (60-120 min)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2			
Praktikum	1	Testate		
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Wissensverarbeitung und Künstliche Intelligenz)		

Name des Moduls: 1060 – Software Engineering		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Teilnehmer erwerben ein Verständnis von grundlegenden Begriffen und die Fähigkeit zur Verwendung verschiedener Ansätze des Software Engineering. Teilnehmer kennen Merkmale wesentlicher Technologien und Werkzeuge zur Spezifikation, komponentenbasierten Entwicklung und Qualitätssicherung moderner Softwaresysteme sowie ihre Anwendung in verschiedenen Kontexten. Die Konzepte werden anhand von Anwendungsbeispielen und Werkzeugen demonstriert und geübt. Ausgewählte Aspekte werden vertieft.</p> <p><i>Inhalte</i> Auswahl aus den Bereichen: Grundbegriffe des Software Engineering, Software- und Produktlebenszyklus, Vorgehensmodelle für den Entwurf großer Softwaresysteme, Semantische Aspekte der Domänenbeschreibung, Hierarchie, Parallelismus, Echtzeit und Einbettung als grundlegende Paradigmen, Organisationsprinzipien komplexer Softwaresysteme, Design by Contract, Muster in Modellierung und Entwurf, Methoden der Qualitätssicherung, Evolution und Re-Engineering, Ausgewählte Sprachen und Werkzeuge zur Prozess- und objektorientierten Modellierung, Methoden und Sprachen für den objektorientierten Entwurf, Architekturen und Architekturschemata von Software-Systemen, Architektur von Enterprise Applications, Entwurfs- und schließlich Implementierungsmodelle im objektorientierten Paradigma, z.B. Java 2 SE, Design-Patterns, Software-Testmethoden.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Modulteilprüfung, s.u. – dabei Klausur (70%) und Projektarbeit (30%).			
Selbstlernzeit in Stunden:	105			
Prüfungsnebenleistungen				
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			Klausur (60-120 min)
Übung	2			
Projekt	1			Projektarbeit (ca. 10 Seiten)
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen 1010 – Grundlagen der Programmierung, 1011 – Algorithmen und Datenstrukturen und 1020 – Theoretische Grundlagen: Modellierungskonzepte der Informatik ist empfohlen		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Informatik (Service und Software Engineering)		

Name des Moduls: 1070 – Intelligente Datenanalyse		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Studierende verfügen über die Fähigkeit, Modellbildungsprobleme zu analysieren, auf Paradigmen des maschinellen Lernens und der Bayes'schen Statistik abzubilden, Lösungen in Matlab zu implementieren und die Qualität der inferierten Modelle mit geeigneten Evaluierungsprotokollen zu bestimmen.</p> <p><i>Inhalt</i> Arten von Modellbildungsproblemen und Lernverfahren, Grundlagen Bayes'scher Statistik und empirischer Inferenz, Lineare Klassifikations- und Regressionsmodelle, Kernel-Methoden, Modellevaluierung, Implementierung von Datenanalysemethoden, beispielsweise in Matlab.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Modulprüfung, s.u.			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			Mündliche Prüfung (20-30 min) oder Klausur (60-120 min)
Übung	2			Projektaufgabe
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Sommersemester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen ist die vorherige Teilnahme am Modul Grundlagen der Stochastik			
Anbietende Lehrinheit(en):	Informatik (Maschinelles Lernen)			

Name des Moduls: 1080 – Komputationale Intelligenz		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Teilnehmer erwerben ein Verständnis der verschiedenen Suchverfahren, sowie deren Stärken und Schwächen. Sie besitzen die Fähigkeit, Suchverfahren für Anwendungsprofile zu identifizieren und zu implementieren. Sie verstehen propositionale logische Systeme und deren Inferenzmechanismen. Sie haben die Fähigkeit, Probleme logisch zu spezifizieren und auf Erfüllbarkeit zu testen. Teilnehmer kennen verschiedene Wissensrepräsentationsformalismen und verfügen über die Fähigkeit, die erlernten Methoden im Rahmen der Handlungsplanung, Diagnose und verwandter Gebiete einzusetzen.</p> <p><i>Inhalt</i> Das Gebiet der komputationalen Intelligenz ist ein Bestandteil der Informatik mit interdisziplinärem Charakter. Die KI befasst sich sowohl mit der Konstruktion informationsverarbeitender Systeme, die „intelligente“ Leistungen erbringen, als auch mit der Modellierung menschlicher kognitiver Fähigkeiten mit Hilfe informationsverarbeitender Systeme. Die Veranstaltung hat eine Heranführung an die zentralen Themen der KI zum Ziel. Die Inhalte umfassen Motivation, Philosophie, und Zielsetzung, Suchverfahren und -algorithmen, Constraint Satisfaction Problems, Logik und Inferenzsysteme, Wissensrepräsentation und -verarbeitung, Handlungsplanung, Diagnose, etc. Programmierprojekte zur komputationalen Intelligenz</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2			
Praktikum	1	Testat		
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Sommersemester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehrinheit(en):	Informatik (Wissensverarbeitung und Künstliche Intelligenz)			

Name des Moduls: 1100 Mathematik für Informatiker I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6 180 h Gesamtarbeitsaufwand (30 h x 6 LP = 180 h)		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Der/Die Studierende ist mit der Arbeitsweise der Mathematik als Wissenschaft und mit mathematischen Methoden sowie technischen Rechenfertigkeiten der oben angegebenen Gebiete der Mathematik vertraut. Er/Sie ist in der Lage, selbständig über mathematische Probleme nachzudenken und seine/ihre Kenntnisse zur Lösung konkreter Aufgaben einzusetzen.</p> <p><i>Inhalt</i> Grundbegriffe der Aussagenlogik und Mengenlehre, Zahlensysteme, mathematische Beweistechniken z.B. vollständige Induktion; Lineare Algebra Teil 1: Vektor- und Matrizenrechnung, allgemeine Vektorräume, Lineare Abbildungen und die Lösbarkeit allgemeiner linearer Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus; Numerische Anwendung: Ausgleichsrechnung mittels Cholesky- bzw. QR-Zerlegung.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 min)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		75% der Punkte der Übungsblätter	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

Name des Moduls: 1101 Mathematik für Informatiker II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6 180 h Gesamtarbeitsaufwand (30 h x 6 LP = 180 h)	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Der/Die Studierende ist mit der Arbeitsweise der Mathematik als Wissenschaft und mit mathematischen Methoden sowie technischen Rechenfertigkeiten der oben angegebenen Gebiete der Mathematik vertraut. Er/Sie ist in der Lage, selbständig über mathematische Probleme nachzudenken und seine/ihre Kenntnisse zur Lösung konkreter Aufgaben einzusetzen.</p> <p><i>Inhalt</i> Lineare Algebra Teil 2: Eigenwerte linearer Abbildungen, Diagonalisierbarkeit, Singulärwertzerlegung; Graphentheorie: gerichtete und zusammenhängende Graphen, Bäume und kürzeste Wege, Algorithmus von Dijkstra; Diskrete Mathematik und Algebra: Relationen, Gruppen, Ringe, Körper, Kongruenzrelationen, Faktoralgebren, Isomorphie.</p>		

Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 min)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		75% der Punkte der Übungsblätter	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

Name des Moduls: 1102 – Mathematik für Informatiker III		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<i>Qualifikationsziele</i> Der/Die Studierende ist mit der Arbeitsweise der Mathematik als Wissenschaft und mit mathematischen Methoden sowie technischen Rechenfertigkeiten der oben angegebenen Gebiete der Mathematik vertraut. Er/Sie ist in der Lage, selbständig über mathematische Probleme nachzudenken und seine/ihre Kenntnisse zur Lösung konkreter Aufgaben einzusetzen.			
	<i>Inhalt</i> Analysis: Skalare Funktionen in mehreren Variablen: Grenzwert- und Stetigkeitsbegriff, Differentialrechnung: partielle Ableitungen, Gradient, Richtungs- und totale Ableitung, Extremwertaufgaben, Fehlerrechnung; Nichtlineare Gleichungssysteme: Fixpunktiteration, Newton-Verfahren; Analytische und numerische Integration von Funktionen in einer Variablen, Polynom-Interpolation; Gewöhnliche Differentialgleichungen: lineare Differentialgleichungen, Methode trennbare Variablen, numerische Approximation, Konvergenz			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 min)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2	keine		
Übung	2		75% der Punkte der Übungsblätter	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

Name des Moduls: 1103 – Grundlagen der Stochastik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Der/Die Studierenden sind mit den Grundbegriffen sowie den grundlegenden Methoden und Techniken der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik vertraut. Er/Sie ist in der Lage, selbständig über stochastische Probleme nachzudenken und seine/ihre Kenntnisse zur Lösung konkreter Aufgaben einzusetzen.</p> <p><i>Inhalt</i> Begriff der Wahrscheinlichkeit, Bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit, Zufallsvariable und spezielle Verteilungen, Momente von Zufallsvariablen und Approximation von Verteilungen, Das Likelihood-Prinzip, Konfidenzschätzer und statistisches Testen, Regression</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 min)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		75% der Punkte der Übungsblätter	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit(en):		Mathematik		

II. Aufbaumodule Informatik

Name des Moduls: 2010 – Rechnernetze		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse im Bereich der Technologien für Client-Server-Anwendungen. Die grundlegenden Lösungskonzepte für zuverlässige bzw. sichere verteilte Anwendungen sind bekannt.</p> <p><i>Inhalte</i> Das Modul umfasst eine Auswahl folgender Themen: Client-Server-Computing, Kommunikationsmodelle für Verteilte Anwendungen (RPC, Java RMI, Ajax), Konzepte verteilter Dateisysteme, Synchronisationsverfahren für verteilte Anwendungen mit Beispielen, z.B. aus Cloud-Datenbanken, Sicherheit in Rechnernetzen, Sicherheitseigenschaften und Angriffsarten, Risiken des Internet (Denial-of-Service, Portscanning, Spoofing, Sniffing, ...), Firewall-Architekturen, Authentifikation in Verteilten Systemen.</p>		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (20 min) oder Klausur (120 min)		
Selbstlernzeit in Stunden:	120		

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		Praxisaufgabe	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Die vorherige Teilnahme an Modul 1031, Betriebssysteme und Rechnernetze, ist empfohlen.		
Anbietende Lehreinheit(en):		Informatik (Betriebssysteme und Verteilte Systeme)		

Name des Moduls: 2020 – Intelligente Datenanalyse II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Studierende verstehen die mathematischen und statistischen Grundlagen sowie Prinzipien der praktischen Anwendung des maschinellen Lernens. Sie verfügen über ein Verständnis der wichtigsten Theorien und Methoden. Studierende verfügen über die Fähigkeit, Modellbildungsprobleme zu analysieren, auf ein sehr breites Spektrum von Paradigmen des maschinellen Lernens und der Bayes'schen Statistik abzubilden. Sie können neue Lösungen erarbeiten und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Maßstäbe mit geeigneten Evaluierungsprotokollen beurteilen.</p> <p><i>Inhalt</i> Auswahl weiterführender Themen aus dem Bereich des maschinellen Lernens, beispielsweise graphische Modelle, Inferenz, Reinforcement-Lernen, Empfehlungsalgorithmen, Online-Lernen, Transferlernen, fortgeschrittene Kernel-Verfahren.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (60 min) mit unmittelbar anschließendem mündlichen Prüfungsgespräch (15 min) oder Klausur (60-120 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung aus dem Bereich maschinelles Lernen	2			
Übung zur Vorlesung	2			
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Die vorherige Teilnahme an „Intelligente Datenanalyse“ ist empfohlen.		
Anbietende Lehreinheit(en):		Informatik (Maschinelles Lernen)		

Name des Moduls: 2021 – Sprachtechnologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Studierende verstehen die mathematischen, statistischen und informatischen Grundlagen sowie Prinzipien der praktischen Anwendung der Sprachtechnologie. Sie verfügen über ein Verständnis der wichtigsten Theorien und Methoden. Studierende verfügen über die Fähigkeit, Sprachverarbeitungsprobleme zu analysieren, auf ein sehr breites Spektrum fachlicher Paradigmen abzubilden. Sie können neue Lösungen erarbeiten und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Maßstäbe mit geeigneten Evaluierungsprotokollen beurteilen.</p> <p><i>Inhalt</i> Statistische Sprachmodelle, Methoden der Verarbeitung gesprochener Sprache, Methoden der Verarbeitung geschriebener Sprache, Maschinelle Übersetzung, Indexieren und Suchen, graphische Modelle für Text, Methoden und Techniken des Information Retrieval</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (60 min) mit unmittelbar anschließendem mündlichen Prüfungsgespräch (15 min) oder Klausur			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung aus dem Bereich maschinelles Lernen	2			
Übung zur Vorlesung	2			
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Die vorherige Teilnahme an „Intelligente Datenanalyse“ ist empfohlen.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Maschinelles Lernen)		

Name des Moduls: 2030 – Netzbasierte Datenverarbeitung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden sollen die Funktionsweise von verschiedenen Architekturen netzbasierter Systeme verstehen, einschätzen und gezielt einsetzen können.</p> <p><i>Inhalt</i> Konzepte netzbasierter Architekturen: Speicher- und Nachrichtenkopplung, verteilte I/O-Systeme, Grid Computing, Peer-to-Peer Kommunikation, Service-Orientierte Architekturen, selbstorganisierende Systeme, Pervasive Computing mit einem Schwerpunkt auf der Interoperabilität von Komponenten einer heterogenen Umgebung</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (20min) oder Klausur (90min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		Praxisaufgabe	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Eine vorherige Teilnahme an den Modulen 1030, Informationsverarbeitung und 1031, Betriebssysteme und Rechnernetze ist empfohlen.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Komplexe multimediale Anwendungssysteme)		

Name des Moduls: 2031 – Multimediatechnologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Studierende verfügen über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, der praktischen Anwendung multimedialer Technologien sowie eines kritischen Verständnisses der wichtigsten Theorien und Methoden. Sie verfügen über breites und integriertes berufliches Wissen einschließlich der aktuellen fachlichen Entwicklungen. Sie haben Kenntnisse zur Weiterentwicklung ausgewählter multimedialer Technologien. Sie verfügen über einschlägiges Wissen an Schnittstellen zu anderen Bereichen. Das Modul verbreitert das Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme im Bereich der Multimediatechnologie, über das die Teilnehmer verfügen können.</p> <p>Teilnehmer können neue Lösungen erarbeiten und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Maßstäbe beurteilen, auch bei sich häufig ändernden Anforderungen.</p> <p><i>Inhalte</i> Die Inhalte des Moduls umfassen Grundlagen, Verfahren, Komponenten und Systeme multimedialer Datenverarbeitung. Im Einzelnen werden Medientypen, Kodierung und Kompression, Multimedia-Hardware, Übertragung und Verarbeitung, Präsentation, Interaktion und Anwendungsfelder behandelt.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (20 min) oder Klausur (90 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		Praxisaufgabe	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (komplexe multimediale Anwendungssysteme)		

Name des Moduls: 2040 – Service- und Software Engineering		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Teilnehmer erwerben ein vertieftes Verständnis und die Fähigkeit zur Verwendung verschiedener Ansätze des Software Engineering. Teilnehmer kennen Merkmale zahlreicher Technologien und Werkzeuge zur Spezifikation, komponentenbasierten Entwicklung und Qualitätssicherung moderner Softwaresysteme sowie ihre Anwendung in verschiedenen Kontexten.</p> <p><i>Inhalt</i> Das Modul umfasst eine Auswahl weiterführender Themen aus dem Gebiet des Software Engineering, beispielsweise Prozessmodellierung, Service Engineering, IT-Projektmanagement, Virtualisierung, Qualitätsmanagement, formale Methoden im Systemdesign.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (20 min) oder Klausur (90 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2			
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Service und Software Engineering)		

Name des Moduls: 2041 – IT und Organisation		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden sollen die Funktionsweise von verschiedenen Leadership- und Management-Strukturen kennenlernen und in einem IT-Kontext umsetzen können.</p> <p><i>Inhalt</i> Verständnis der Rolle der IT-Experten und -Verantwortlichen in komplexen Organisationen und Netzwerken, mit einem Schwerpunkt auf der Definition, Durchführung und Leitung von Projekten und Programmen. Kooperation in interdisziplinären und transdisziplinären Kontexten. Aktive Auseinandersetzung mit Leadership, Management, Delegation und Verantwortung.</p>		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Projektbericht (ca. 30 Seiten) und mündliche Prüfung (20-30 min)		
Selbstlernzeit in Stunden:	150		

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Service und Software Engineering)		

Name des Moduls: 2050 – Technische Informatik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Studierende verfügen über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, der praktischen Anwendung eines Teilgebietes der technischen Informatik sowie eines kritischen Verständnisses der wichtigsten Theorien und Methoden. Sie verfügen über breites und integriertes berufliches Wissen einschließlich der aktuellen fachlichen Entwicklungen. Sie haben Kenntnisse zur Weiterentwicklung eines Teilgebietes der technischen Informatik. Sie verfügen über einschlägiges Wissen an Schnittstellen zu anderen Bereichen. Das Modul verbreitert das Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme im Bereich der technischen Informatik, über das die Teilnehmer verfügen können. Teilnehmer können neue Lösungen erarbeiten und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Maßstäbe beurteilen, auch bei sich häufig ändernden Anforderungen.</p> <p><i>Inhalt</i> In diesem Modul wird aufbauend auf dem Modul Informationsverarbeitung eine Auswahl fortgeschrittener Themen der technischen Informatik behandelt.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Klausur (60-120 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2			
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Eine Teilnahme am Modul Informationsverarbeitung wird empfohlen.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik		

Name des Moduls: 2060 – Inferenzmethoden		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Verständnis von formal-logischer Beweisführung, von Methoden zur automatischen Verarbeitung von Wissen mittels logischer Schlüsse und von Techniken zur effizienten Implementierung derartiger Methoden.</p> <p><i>Inhalt</i> Prädikatenlogik, formale Kalküle, Tableauxverfahren, Konnektionsmethode, Unifikation, effiziente Implementierung von Beweisverfahren, Optimierungstechniken, Erweiterungen für Induktion, Gleichheit, konstruktive und Modallogik.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	3			
Uebung	1			
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Eine vorherige Belegung der Module „Modellierungskonzepte der Informatik“ und „effiziente Algorithmen“ wird empfohlen.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Theoretische Informatik)		

Name des Moduls: 2061 – Kryptographie und Komplexität		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Verständnis moderner Kryptosysteme und ihrer mathematischen Grundlagen. Fähigkeit, die Sicherheit und Komplexität von Verfahren und Angriffen zu analysieren.</p> <p><i>Inhalte</i> Klassische Verschlüsselungssysteme, Blockchiffren (DES/AES), Public Key Kryptographie, RSA-Verfahren, diskrete Logarithmen, elliptische Kurven, mögliche Attacken und ihre Komplexität. Nötige Grundlagen der Mathematik und Komplexitätstheorie werden themenbegleitend besprochen.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	3			
Übung	1			
Häufigkeit des Angebots:	Alle zwei Jahre			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Eine vorherige Belegung der Module „Modellierungskonzepte der Informatik“ und „effiziente Algorithmen“ wird empfohlen.			
Anbietende Lehreinheit(en):	Informatik (Theoretische Informatik)			

Name des Moduls: 2070 – Agententechnologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden haben ein breites und integriertes Wissen und Verstehen der wissenschaftlichen Grundlagen auf dem Gebiet der Agententechnologie nachgewiesen. - Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden auf dem Gebiet der Agententechnologie und sind in der Lage ihr Wissen vertikal, horizontal und lateral zu vertiefen. - Das Wissen und Verstehen der Studierenden entspricht dem Stand der Fachliteratur und schließt einige vertiefte Wissensbestände auf dem aktuellen Stand der Forschung auf dem Gebiet ein. - Die Studierenden sind in der Lage ihr Wissen und Verstehen auf ihre Tätigkeit oder ihren Beruf anzuwenden und Problemlösungen und Argumente auf dem Gebiet der Agententechnologie zu erarbeiten und weiterzuentwickeln. <p><i>Inhalt</i></p> <p>Die Lehrveranstaltung gibt eine Einführung in die Grundlagen der Agententechnologie. Zentral ist dabei die Modellierung autonomer Agenten in dynamischen Umgebungen. Einführung, Agentenarchitekturen, Dynamische Systeme, Aktionssprachen, Reaktive Programmierung, Spieltheorie, Suchverfahren, Strategien, Generische Spielsysteme, Präferenzen, Optimierung, Entscheidungstheorie, Robotik.</p> <p>Pogrammier- und Studienprojekte zur Agententechnologie</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 min)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2			
Praktikum	1	Testate		
Seminar	1	Vortrag		
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Informatik (Wissensverarbeitung und Künstliche Intelligenz)		

Name des Moduls: 2071 – Deklarative Programmierung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):		Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:		<p><i>Qualifikationsziele</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden haben ein breites und integriertes Wissen und Verstehen der wissenschaftlichen Grundlagen auf dem Gebiet der Deklarativen Programmierung nachgewiesen. - Die Studierenden verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden auf dem Gebiet der Deklarativen Programmierung und sind in der Lage ihr Wissen vertikal, horizontal und lateral zu vertiefen. - Das Wissen und Verstehen der Studierenden entspricht dem Stand der Fachliteratur und schließt einige vertiefte Wissensbestände auf dem aktuellen Stand der Forschung auf dem Gebiet ein. - Die Studierenden sind in der Lage ihr Wissen und Verstehen auf ihre Tätigkeit oder ihren Beruf anzuwenden und Problemlösungen und Argumente auf dem Gebiet der Deklarativen Programmierung zu erarbeiten und weiterzuentwickeln. <p><i>Inhalt</i></p> <p>Die Lehrveranstaltung führt in die Grundlagen alternativer Paradigmen zur Deklarativen Programmierung ein. Ausgehend von prototypischen Anwendungen werden Syntax und Semantik sowie die jeweilige Programmiermethodik vorgestellt sowie ausgewählte Implementierungstechniken besprochen. Einführung, logische Programmierung, funktionale Programmierung, Constraint-Programmierung, Modell-getriebene Programmierung, Agenten-orientierte Programmierung.</p> <p>Programmier- und Studienprojekte zur Deklarativen Programmierung</p>		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):		Klausur (90 min)		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):		90		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2			
Praktikum	1	Testate		
Seminar	1	Vortrag		
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Wissensverarbeitung und Künstliche Intelligenz)		

Name des Moduls: 2080 – Informatik und Gesellschaft		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Wissenschaft Informatik einordnen, ihren Gegenstandsbereich nennen und sie von anderen Wissenschaften abgrenzen, - Daten- und Informationsverarbeitung, Lernen, Wissen, Denken bei Mensch und Maschine unterscheiden, - den Quantensprung begründen, den Informatiksysteme in den letzten Jahrzehnten in Wirtschaft und Gesellschaft ausgelöst haben, - Fragen von Informatik und Gesellschaft im Kontext von Militär, Wirtschaft und Software-Entwicklung nennen und mögliche Lösungen diskutieren, - Probleme des Datenschutzes erkennen und Lösungen aufzeigen, - das Wesen von Verantwortung erklären und die Verantwortung des Informatikers einschätzen. <p><i>Inhalte</i> Gegenstandsbereich von Informatik und Gesellschaft, Besonderheiten der Informatik, Daten- vs. Informationsverarbeitung, Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion, (Mensch-Maschine)-Wechselwirkung, Artefakte als externes Gedächtnis, Fehler und Erkenntnis, Informatik und Militär, Sichere Softwaresysteme, Sozialorientierte Systemgestaltung, Datenschutz und Informationelle Selbstbestimmung, Verantwortung, Urheberrecht bei digitalen Medien, Schüler und Virtuelle Welten, Themen nach Aktualität</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (15-30 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		Bearbeitung von mind. 50% der wöchentlichen Übungsaufgaben; Vortrag (ca. 20 min) über ein Thema der Vorlesung	
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Informatik (Didaktik der Informatik)		

III. Grundlagenmodule Naturwissenschaften

Name des Moduls: 3010 – Theoretische Physik: Mechanik und Relativität		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):		Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:		<p>Die Studierenden beherrschen die Konzepte der klassischen Mechanik und der speziellen Relativitätstheorie, ihre mathematische Formulierung und ihre Anwendung auf physikalische Probleme. Sie wissen, was dynamische Gleichungen sind, was ein Bezugssystem ist, und können sog. Scheinkräfte identifizieren. Sie wissen um die Bedeutung der Zentralkraft für die Drehimpulserhaltung, kennen das Keplerproblem, seine Integrale der Bewegung, sein effektives Potential, und verfügen über mathematische Methoden zu seiner Lösung. Sie beherrschen die Variationsrechnung an einfachen Beispielen. Sie kennen die Euler-Lagrangesche Formulierung der Mechanik, das Prinzip der kleinsten Wirkung, und die Euler-Lagrangegleichungen. Sie sind mit Erhaltungssätzen vertraut und verstehen den Noetherschen Satz. Sie kennen die Hamiltonsche Formulierung der klassischen Mechanik, schrecken vor einer Legendretransformation nicht zurück, und können Hamiltonsche Gleichungen aufstellen. Sie kennen Poissonklammern, den Phasenraum, und können die Kontinuitätsgleichung und den Satz von Liouville formulieren. Sie können das Galileische Relativitätsprinzip problematisieren, kennen das Einsteinsche Relativitätsprinzip, beherrschen die Lorentztransformation, kennen den Minkowskiraum und seine Geometrie (Längenkontraktion, Zeitdilatation). Sie können die relativistische Punktmechanik mit 4er Vektoren formulieren und den nichtrelativistischen Grenzfall extrahieren.</p>		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):		Klausur (120 min)		
Selbstlernzeit in Stunden:		105		
Veranstaltungen (Lehrformen)		Kontaktzeit (in SWS)		Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang) Für den Abschluss des Moduls Für die Zulassung zur Modulprüfung Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
Vorlesung „Theoretische Physik I für das Lehramt Sekundarstufen: Mechanik und Relativität“		3		
Übung		2		Bearbeitung von Übungsaufgaben
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich zum Wintersemester; es wird empfohlen, das Modul im dritten Semester, nach Absolvieren der Module Mathematik für Informatiker 1, und 3, zu belegen.		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Es wird empfohlen, die Module Mathematik für Informatiker I, II und III vorab zu belegen.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Physik (Theoretische Physik)		

Name des Moduls: 3020 – Einführung in die allgemeine und anorganische Chemie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Die Studierenden lernen wesentliche Grundprinzipien und allgemeine Gesetzmäßigkeiten der Chemie kennen und werden befähigt, daraus Schlussfolgerungen für Zusammenhänge zwischen Aufbau der Atome, chemischer Bindung, Struktur und Eigenschaften der Stoffe abzuleiten. Im Rahmen der laborpraktischen Ausbildung werden die Studierenden mit unverzichtbaren Arbeitsmethoden der Chemie vertraut gemacht und erwerben Kenntnisse über die Durchführung anorganischer Analysen und über die Anfertigung anorganischer Präparate.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Klausur 90 min			
Selbstlernzeit in Stunden:	210			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	4			
Seminar	2		Seminarleistungspunkte	
Praktikum	4		Anfertigung von Protokollen	
Häufigkeit des Angebots:		Zum Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Chemie		

Name des Moduls: 3030 – Geowissenschaften I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das Modul vermittelt einen Überblick über alle Teilgebiete der Geowissenschaften und deren Vernetzung. Es werden grundlegende Kenntnisse über die Zusammenhänge von Geologie, Mineralogie/Petrologie und Geophysik im System Erde erworben. Die Übungen sind auf die jeweiligen Themenblöcke der Vorlesung abgestimmt. Einführung zum Verständnis der wichtigsten Zusammenhänge im System Erde		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Klausur (60-180 min)		
Selbstlernzeit in Stunden:	72		

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Ab- schluss des Moduls	Für die Zulas- sung zur Mo- dulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung Mineral- und Gesteinsbestimmung	2		mindestens 50% der erreichbaren Punkte einer Klausur	
Tutorien zur Mineral- u. Gesteinsbestimmung	2,6		mindestens 50% der erreichbaren Punkte einer Klausur	
Übungen zur Geophysik	0,6		mindestens 50% der erreichbaren Punkte einer Klausur	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich, in der Regel Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Erd- und Umweltwissenschaften		

Name des Moduls: 3040 – Funktionelle Biologie für Informatiker		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Vermittlung von Grundlagenkenntnissen der funktionellen Biologie für Studierenden, die einen Bachelor-Abschluss in einem nichtbiologischen Fach erworben haben.</p> <p><i>Inhalte</i> <i>Grundlagen der Biologie:</i> Die Vorlesung vermittelt essentielle Kenntnisse in den Bereichen Chemie, Molekularbiologie und Biochemie. Inhaltliche Schwerpunkte sind Grundlagen der Thermodynamik (Freie Energie), Grundlagen der Organischen Chemie (chemische Bindungen, chemische Gleichgewichte, gekoppelte Reaktionen, funktionelle Gruppen), Struktur und Synthese von Proteinen und Nukleinsäuren, Struktur von Kohlenhydraten und Lipiden sowie Grundlagen des Stoffwechsels (Glykolyse, Citrat-Zyklus, oxidative Phosphorylierung und Photosynthese). Das begleitende Seminar bietet über eLearning-Aktivitäten (Forum und Quizfragen) die Gelegenheit zur Diskussion und vertiefender Bearbeitung der Inhalte. Unterrichtssprache ist Englisch.</p> <p><i>Molekularbiologie:</i> Im Lehrgebiet Molekularbiologie werden Kenntnisse über die Struktur der Gene, ihre Expression und Expressionskontrolle sowie über die Biosynthese von Proteinen vermittelt. Verfahren der Gentechnik gehören zum Inhalt der Vorlesung. <i>Zellbiologie:</i> Im Lehrgebiet Allgemeine Zellbiologie werden grundlegende Kenntnisse über Bau und Funktion der Zelle und ihrer Substrukturen vermittelt. <i>Pflanzenphysiologie:</i> In der Pflanzenphysiologie werden grundlegende Kenntnisse der Zell-, Stoffwechsel-, Entwicklungs- und Bewegungsphysiologie vermittelt. <i>Biochemie:</i> In der Biochemie werden Kenntnisse über die Struktur, Eigenschaften und Biosynthese von biologisch wichtigsten Biopolymeren, Proteinen, Kohlenhydraten, Lipiden, und Nukleinsäuren, vermittelt.</p>	
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Schriftliche Teilprüfungen zu den Vorlesungen "Molekularbiologie", "Zellbiologie" und "Pflanzenphysiologie", jeweils zu einem Drittel gewichtet	
Selbstlernzeit in Stunden:	252	

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung „Grundlagen der Biologie“ zum WiSe	1			
Seminar zur Vorlesung „Grundlagen der Biologie“	1			
Vorlesung „Molekularbiologie“ zum WiSe	1			Klausur (60-180 min)
Vorlesung „Zellbiologie“ zum WiSe	1			Klausur (60-180 min)
Vorlesung „Pflanzenphysiologie“ zum WiSe	2			Klausur (60-180 min)
Vorlesung „Biochemie“	2			
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Gute Englischkenntnisse werde empfohlen		
Anbietende Lehrinheit(en):		Biochemie/Biologie		

Name des Moduls: 3050 – Einführung in die kognitiven Neurowissenschaften		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Erwerb grundlegender Konzepte und experimenteller Paradigmen der Kognitionspsychologie sowie der Funktionsprinzipien des Nervensystems, der neuronalen Informationsverarbeitung und der experimentellen Forschungsansätze der kognitiven Neurowissenschaften.</p> <p><i>Inhalt</i> Theorien und Methodologie in der Kognitiven Psychologie, Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Kategorisierung, Sprache, Denken, Wissenserwerb; Zelluläre Neurophysiologie, Neuroanatomie, Evolution und Entwicklung des Nervensystems, Forschungsmethoden der Biopsychologie, Kognitive Neurowissenschaften, Aspekte der klinischen Neurowissenschaften</p> <p><i>Organisation:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesung Kognitive Psychologie I - Vorlesung Biologische Psychologie II 			
	Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Modulprüfungen, s.u.		
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			Klausur (60 min)
Vorlesung	2			Klausur (60 min)
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Department Psychologie		

IV. Aufbaumodule Naturwissenschaften

Name des Moduls: 4010 – Theoretische Physik II: Quantenmechanik einfacher Systeme			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Die Studierenden beherrschen die Konzepte der Quantenmechanik einfacher Systeme, ihre mathematische Formulierung und ihre Anwendung auf physikalische Probleme. Die Studierenden kennen die Postulate der Quantenmechanik. Sie wissen, was ein Zustand ist, was Observable sind, und welche Bedeutung die Schrödingergleichung für die Zeitentwicklung hat. Sie wissen was ein Kommutator ist, und sie kennen die Unbestimmtheitsrelation und ihre praktische Bedeutung. Sie können das Ehrenfest'sche Theorem formulieren. Sie können 1D Potentialprobleme analysieren und auf die Funktionsweise eines Tunnelmikroskops anwenden. Sie beherrschen die Quantenmechanik des harmonischen Oszillators und des Wasserstoffatoms. Sie sind mit der mathematischen Formulierung des Spin-1/2 vertraut und wissen um seine Manifestation im Stern-Gerlach-Versuch und in atomaren Spektren. Sie können die Ununterscheidbarkeit würdigen, kennen das Spin-Statistik-Theorem und das Pauli-Prinzip, und sie wissen um seine Bedeutung für die Hundschen Regeln. Sie verfügen über Orientierungswissen verschränkter Zustände, die Bellschen Ungleichungen, und ihre Bedeutung für die Quanteninformativverarbeitung.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Eine Klausur im Umfang von 120 min			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Theoretische Physik II für das Lehramt Sekundarstufen: Quantenmechanik einfacher Systeme"	3			
Übung	1		Bearbeitung von Übungsaufgaben	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich zum Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Physik (Theoretische Physik)		

Name des Moduls: 4011 – Nichtlineare Dynamik			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Der/Die Studierende verfügt über die Grundbegriffe und elementare Methoden der nichtlinearen Dynamik und der Chaostheorie im Hinblick auf Anwendungen in der nichtlinearen Physik.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (45 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	180			

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Einführung in die nichtlineare Dynamik" zum WiSe	2			
Übung zur gleichnamigen Vorlesung im WiSe	1		Bearbeitung von Übungsaufgaben	
Vorlesung "Einführung in die Chaostheorie" zum SoSe	2			
Übung zur gleichnamigen Vorlesung im SoSe	1		Bearbeitung von Übungsaufgaben	
Häufigkeit des Angebots:				
		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Physik (Theoretische Physik)		

Name des Moduls: 4012 – Quantenoptik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Der/Die Studierende ist mit den Konzepten der Quantenoptik (Photon, Mode, Qubit, Kohärenz, Korrelation, Information) vertraut und beherrscht ihr strategisches Arsenal (Drehwellennäherung, Zwei-Niveau-Atom, Mastergleichung, Adiabatische Elimination, Born-Markoff-Näherung) für die Beschreibung und Modellierung optischer Elemente (Spiegel, Linse, Strahlteiler), parametrischer Prozesse (optische Konversion, Phasenkonjugation) und optische Quellen (Maser, Laser).			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (ca. 45 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Einführung in die Quantenoptik I" zum WiSe	2			
Übung zur gleichnamigen Vorlesung im WiSe	1		Bearbeitung von Übungsaufgaben	
Vorlesung "Einführung in die Quantenoptik II" zum SoSe	2			
Übung zur gleichnamigen Vorlesung im SoSe	1		Bearbeitung von Übungsaufgaben	
Häufigkeit des Angebots:				
		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Physik (Experimentalphysik und Theoretische Physik)		

Name des Moduls: 4013 – Astrophysik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Der/Die Studierende verfügt über ein Überblickswissen über die kosmischen Phänomene und ihre physikalischen Grundlagen. Er/Sie ist mit dem Aufbau des Sonnensystems vertraut, kennt die Keplerschen Gesetze, den Aufbau astronomischer Instrumente, und die Bedeutung der Himmelskoordinaten. Der/Die Studierende weiß vom Aufbau von Sternatmosphären, der Entstehung und Entwicklung kosmischer Strahlung und der Bedeutung von Spektren. Er/sie kennt die unterschiedlichen Strukturelemente des Kosmos (diffuse Materie, Sternhaufen, Galaxien) und ihre Bedeutung für die Kosmologie.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (ca. 45 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Grundkurs Astrophysik I" zum WiSe	2			
Übung	1		Bearbeitung von Übungsaufgaben	
Vorlesung "Grundkurs Astrophysik II" zum SoSe	2			
Übung zur gleichnamigen Vorlesung im SoSe	1		Bearbeitung von Übungsaufgaben	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Physik (Astrophysik / AIP und AEI)		

Name des Moduls: 4014 – Klimaphysik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Der/Die Studierende verfügt über Überblickswissen über die Klimageschichte der Erde und ihre physikalischen Grundlagen. Er/Sie ist mit den Grundgleichungen und der Phänomenologie der Atmosphären-, Ozean- und Eisphysik vertraut, und kann die Physik atmosphärischer Prozesse, die Dynamik der atmosphärischen Zirkulation, und großskalige Atmosphären-, Ozean- und Landeisdynamik mittels Fluidgleichungen analysieren und beschreiben.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (ca. 45 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	180			

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Physik der Atmosphäre" zum WiSe	2			
Übung zur gleichnamigen Vorlesung im WiSe	1		Bearbeitung von Übungsaufgaben	
Vorlesung "Dynamics of the Climate System" zum SoSe	2			
Übung zur gleichnamigen Vorlesung im SoSe	1		Bearbeitung von Übungsaufgaben	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Physik (Theoretische Physik / AWI und PIK)		

Name des Moduls: 4015 – Höhere Physik der Festkörper- und Vielteilchensysteme		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Die Studierenden beherrschen die Konzepte der Festkörperphysik, der statistischen Physik und der Thermodynamik, ihre mathematische Formulierung und ihre Anwendung auf physikalische Probleme. Sie sind mit dem Aufbau von festen Körpern vertraut, kennen die diversen Gitterstrukturen, und können Festkörper nach ihrem Phononenspektrum und ihrer elektrischen Leitfähigkeit klassifizieren. Sie kennen die Eigenschaften dotierter Halbleiter, die Physik der pn-Verbindung und ihre Bedeutung für die Funktionsweise von Diode und Transistor. Sie kennen die physikalischen Grundlagen der Supraleitung und der Superflüssigkeiten. Sie beherrschen die Grundlagen der statistischen Mechanik, kennen das mikrokanonische, das kanonische und das großkanonische Ensemble, und können den Zusammenhang mit der gewöhnlichen Thermodynamik herstellen. Sie beherrschen die Quantenstatistik idealer Fermi- und Bosegase und kennen ihre Bedeutung für die Eigenschaft von Supraleitern, Metallen, Halbleitern und Isolatoren.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (60 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Festkörperphysik" zum WiSe	1			
Übung zur gleichnamigen Vorlesung im WiSe	1		Bearbeitung von Übungsaufgaben	
Vorlesung "Theoretische Physik III für das Lehramt Sekundarstufen: Thermodynamik und statistische Physik" zum SoSe	3			
Übung zur gleichnamigen Vorlesung im SoSe	1		Bearbeitung von Übungsaufgaben	

Häufigkeit des Angebots:	Jährlich; Modul kann Wintersemester oder im Sommersemester begonnen werden.
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Das Modul ist nicht mit dem Modul 4016 („Höhere Physik der Vielteilchensysteme“) kombinierbar.
Anbietende Lehreinheit(en):	Physik

Name des Moduls: 4016 – Höhere Physik der Vielteilchensysteme		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Die Studierenden beherrschen die Konzepte der statistischen Physik und der Thermodynamik, ihre mathematische Formulierung und ihre Anwendung auf physikalische Probleme. Sie kennen die physikalischen Grundlagen der Supraleitung u. der Superflüssigkeiten. Sie beherrschen die Grundlagen der statistischen Mechanik, kennen das mikrokanonische, das kanonische und das großkanonische Ensemble, und können den Zusammenhang mit der gewöhnlichen Thermodynamik herstellen. Sie beherrschen die Quantenstatistik idealer Fermi- und Bosegase und kennen ihre Bedeutung für die Eigenschaft von Supraleitern, Metallen, Halbleitern und Isolatoren bei Vielteilchen.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (60 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Theoretische Physik III für das Lehramt Sekundarstufen: Thermodynamik und statistische Physik" zum SoSe	3			
Übung zur gleichnamigen Vorlesung im SoSe	1		Bearbeitung von Übungsaufgaben	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Das Modul ist nicht mit dem Modul 4015 („Höhere Physik der Festkörper- und Vielteilchensysteme“) kombinierbar.		
Anbietende Lehreinheit(en):		Physik		

Name des Moduls: 4020 – Computerchemie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>1.) Fachkompetenzen Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erwerben vertiefte Kenntnisse der molekularen Quantenmechanik und Gruppentheorie, - erwerben vertiefte Kenntnisse der Numerik und ihrer Realisierung mit Hilfe von Computerprogrammen, - besitzen ein grundlegendes Verständnis der Dynamik und Spektroskopie molekularer Systeme. <p>2.) Methodenkompetenzen Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind in der Lage, einfache numerische Probleme selbständig zu lösen und beherrschen den Umgang mit Computern und Betriebssystemen, - verfügen über analytische Rechentechniken zur näherungsweise Lösung quantenmechanischer Probleme. <p>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen) Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können experimentelle spektroskopische Methoden in einen theoretischen Kontext einbetten, - können die Bedeutung computertechnischer Hilfsmittel für die moderne Naturwissenschaft einschätzen. <p><i>Inhalte</i></p> <p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potentialflächen - Molekulare Schwingungen - Reaktionsdynamik und Kinetik - Zeitabhängige Quantenmechanik - Wechselwirkung von Molekülen mit elektromagnetischen Feldern - Symmetrie und Gruppentheorie - Praktikum - Einführung in Linux/Unix - Flächen: Graphische Darstellung und Minimierungsprobleme - Numerische Lösung klassischer Bewegungsgleichungen - Normalmodenanalyse - Klassische Reaktionsdynamik - Kinetik auf dem Rechner - Berechnung von Schwingungswellenfunktionen - Numerische Wellenpaketpropagation - Lichtgetriebene Wellenpaketdynamik 			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Modulteilprüfung, s.u. – dabei Klausur (Gewichtung 2/3) und praktische Prüfung (Gewichtung 1/3)			
Selbstlernzeit in Stunden:	165			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung „Theoretische Chemie/Computerchemie“	4			Klausur (ca. 90 min)
Praktikum	3			Praktische Prüfung (ca. 90 min)

Häufigkeit des Angebots:	Zum Sommersemester
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Die vorherige Teilnahme am Modul 4021, Theoretische Chemie I, ist empfohlen
Anbietende Lehrinheit(en):	Chemie (Theoretische Chemie)

Name des Moduls: 4021 – Theoretische Chemie I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>1.) Fachkompetenzen Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - besitzen Kenntnisse quantenmechanischer Grundbegriffe, - besitzen ein grundlegendes Verständnis der Rotations-, Schwingungs- und optischen Spektroskopie, - besitzen ein grundlegendes Verständnis der chemischen Bindung. <p>2.) Methodenkompetenzen Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind in der Lage quantenchemische Modellsysteme für die Lösung physikalischchemischer Aufgabenstellungen anzuwenden, - können die Leistungsfähigkeit einfacher quantenchemischer Näherungsverfahren bewerten. <p>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen) Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - besitzen Fertigkeiten in der Anwendung quantenchemischer Rechen-techniken, - sind in der Lage, einfache quantenchemische Rechentechniken für molekulare Systeme anzuwenden. - Das Modul besteht aus zwei Teilmodulen, „Quantenmechanik“ (SoSe) und „Die chemische Bindung“ (WiSe) <p><i>Inhalte</i></p> <p>Teil 1: Quantenmechanik (SoSe)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quantenmechanik in der Chemie - Wiederholung der klassischen Mechanik - Zusammenbruch der klassischen Mechanik - Die Schrödingergleichung: Grundlagen - Freies Teilchen und Teilchen im Kasten - Die Schrödingergleichung: Interpretation - Bewegung in mehr als einer Dimension - Der harmonische Oszillator - Der Tunneleffekt - Der starre Rotator - Das Wasserstoffatom <p>Teil 2: Die chemische Bindung (WiSe)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vielelektronenatome - Grundlagen der chemischen Bindung und molekulare Schrödingergleichung - Das Wasserstoffmolekülion: Exakte und variationelle Lösung - Qualitative Molekülorbitaltheorie: Zweiatomige Moleküle - Die Hückeltheorie - Grundlagen der Quantenchemie <p>Seminar: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind in der Lage, in der Studiengruppe quantenchemische Sachverhalte und Lösungsansätze zu präsentieren und zu diskutieren, - sind in der Lage, quantenchemische Sachverhalte sprachlich verständlich und fachlich richtig darzustellen. 	

Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):		Modulteilprüfung, s.u.		
Selbstlernzeit in Stunden:		180		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung „Theoretische Chemie I (Teil 1) Quantenmechanik“ zum SoSe	2			Klausur (90 min)
Seminar zur Vorlesung im SoSe	1			
Vorlesung „Theoretische Chemie I (Teil 2) die chemische Bindung“ zum WiSe	2			Klausur (90 min)
Seminar zur Vorlesung um WiSe	1			
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich; Beginn ist Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Es wird empfohlen, die Module Mathematik für Informatiker 1-3 vorab zu belegen.		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Chemie (Theoretische Chemie)		

Name des Moduls: 4030 – Geowissenschaften II			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Einführung zum Verständnis der wichtigsten Zusammenhänge im System Erde.</p> <p>Das Modul erweitert den Überblick über alle Teilgebiete der Geowissenschaften und deren Vernetzung. Es werden grundlegende Kenntnisse über die Zusammenhänge von Geologie, Mineralogie, Petrologie und Geophysik im System Erde erworben. Die Übungen sind auf die jeweiligen Themenblöcke der Vorlesung abgestimmt. Die erlernten Methoden werden in einer zweiteiligen Geländeübung angewandt. Diese Übung stellt wichtige Geländemethoden in den Geowissenschaften vor.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Klausur (60-180 min)			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2			
Geländeübung Sachsen	15h		mindestens 50% der erreichbaren Punkte; Anfertigung eines Berichts	
Geländeübung Harz	30h		mindestens 50% der erreichbaren Punkte; Anfertigung eines Berichts	

Häufigkeit des Angebots:	Jährlich, in der Regel im Sommersemester
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Es wird die Teilnahme am Modul Geowissenschaften 1 empfohlen.
Anbietende Lehrinheit(en):	Erd- und Umweltwissenschaften

Name des Moduls: 4031 – Grundlagen der Geoinformationssysteme		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Planung und Durchführung eines geologischen GIS-Projektes und Bericht. Das Modul vermittelt einen Überblick, wie im Gelände und Labor erhobene Daten in ein GIS System zu integrieren sind. Es befähigt die Studierenden, die Daten zu verwalten und mit Fernerkundungsdaten zu verschneiden. Dabei werden im Gelände erhobene Daten im Kontext mit großräumigeren Fernerkundungsdaten interpretiert. Es werden die Grundlagen der Datenrecherche im Internet, das Georeferenzieren und Digitalisieren geologischer Daten, die Einbindung von Fernerkundungsdaten sowie das Erstellen thematischer Karten im GIS vermittelt. Praxisnahe Berechnungen und Analysen werden mittels einfacher Beispiele vermittelt.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (15-30 min) oder Klausur (60-180) min oder Hausarbeit (ca. 5 Seiten)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		Ausarbeitung GIS-Karte, Bericht	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich, in der Regel Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Erd- und Umweltwissenschaften		

Name des Moduls: 4032 – Einführung in die Paläoklimatologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Grundverständnis in Paläoklimatologie und Quartärgeologie. Das Modul vermittelt einen Überblick über die grundlegenden Steuerungsfaktoren von Klimaänderungen (Paläoklimatologie) u. deren Auswirkungen auf geologische und geomorphologische Prozesse (Quartärgeologie). In den Übungen werden Methoden zur Rekonstruktion paläoklimatologischer Veränderungen an quartärgeologischen Archiven vorgestellt. Im Seminar halten die Studierenden 15-minütige Vorträge zu ausgewählten Themen der Paläoklimatologie.		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Modulteilprüfung, s.u. – dabei Vortrag (40%), Klausur (60%)		
Selbstlernzeit in Stunden:	120		

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			Klausur (90 min)
Seminar	1			Vortrag (20 min)
Praktikum und Exkursionen	33h			
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich, in der Regel Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Es wird die Teilnahme an den Modulen Geowissenschaften 1+ 2 empfohlen.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Erd- und Umweltwissenschaften		

Name des Moduls: 4033 – Grundlagen der Fernerkundung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Grundverständnis zu Techniken und Anwendung fernerkundlicher Methoden.</p> <p>Das Modul vermittelt die physikalischen Grundlagen der Fernerkundung und die digitale Verarbeitung und thematische Auswertung von Daten aus dem optischen-, thermalen und Mikrowellenbereich. Die Vorlesung behandelt die theoretischen Grundlagen des Strahlungstransfers, die erfassbaren spektralen Stoffcharakteristiken von Mineralen, der Vegetation und von Wasserinhaltsstoffen, und alle gängigen Sensortechniken und Kenndaten. Dazu erläutert und diskutiert werden die geometrische, spektrale, radiometrische und zeitliche Auflösung der Systeme und notwendige geometrische und radiometrische Korrekturverfahren. An Beispielen anwendungsorientierter Fallstudien werden Methoden der Bildverarbeitung wie Optimierung- und Klassifikationsverfahren zur Analyse und Auswertung der Daten vorgestellt und diskutiert. Ergänzend wird jeweils ein Ausblick zu Methoden der abbildenden Spektrometrie, der thermalen Fernerkundung und zu den Grundlagen der Mikrowellenanalyse gegeben, die im Kurs für Fortgeschrittene vertieft werden. In den Übungen werden grundlegende Fertigkeiten im Umgang mit entsprechender Software zur Analyse, Prozessierung und Auswertung von optischen Satellitendaten vermittelt und theoretische Inhalte aus den Vorlesungen vertieft.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Klausur (90 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Seminar	3			
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich, in der Regel Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Es wird die Teilnahme an den Modulen Geowissenschaften I und II empfohlen.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Erd- und Umweltwissenschaften		

Name des Moduls: 4034 – Naturkatastrophen		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Grundverständnis der Entstehung und Auswirkungen von Naturgefahren und -katastrophen anhand ausgewählter Beispiele aus der Geo-, Hydro- und Atmosphäre; Anwendungsbezug von Erdoberflächenprozessforschung und Statistik, Gefährdungsbegriff und -analysen, Vulnerabilität, Risiko, Vorsorge und Frühwarnung; Beiträge der Erd- und Umweltwissenschaften; Naturkatastrophen und Klimawandel			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Klausur (60 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	4			
Seminar	1		Kurzvortrag (2 Minuten) und Kurzfassung (500 Wörter)	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich, in der Regel Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Erd- und Umweltwissenschaften		

Name des Moduls: 4035 – Klimatologie und Hydrologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Klimatologie (Dynamik der Atmosphäre) und Hydrologie (Wasserkreislauf und dessen Teilprozesse) verstehen. Klimatologie: Dynamik der Atmosphäre und weitere klimatische Prozesse. Physikalisch begründete zonale und regionale Gliederung der Klimate der Erde. Wetterelemente und deren Messmethoden; Aufbau der Atmosphäre; Himmels- und erdmechanische Grundlagen; Strahlung und Energiehaushalt der Erde; Wasser in der Atmosphäre; Luftdruck und Wind; Allgemeine Zirkulation der Atmosphäre; Klimaklassifikation; Anthropogener Klimawandel. Hydrologie: Wasserkreislauf in verschiedenen räumlichen und zeitlichen Skalen; hydrologische Prozesse: Niederschlag, Verdunstung, Infiltration, Abflussbildung, Versickerung, Abflusskonzentration. Übungen zur Hydrologie.		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Klausur (90 min), bestehend aus je einer 45-minütigen Teilklausur zu den Inhalten der Vorlesungen Klimatologie und Hydrologie.		
Selbstlernzeit in Stunden:	105		

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung Klimatologie	2			
Vorlesung Hydrologie	2			
Übungen	1			
Häufigkeit des Angebots:		Klimatologie im Wintersemester; Hydrologie im Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Erd- und Umweltwissenschaften		

Name des Moduls: 4036 – Seismologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Ziel dieses Moduls ist es, den Studierenden einen Einblick in die Grundlagen der Erdbeben-Seismologie zu vermitteln. Mit Hilfe dieses Moduls werden Studenten in die Lage versetzt, Standardaufgaben der beobachtenden Seismologie zu lösen (Lokalisierung von Erdbeben, Herdmechanik, Seismogrammintepretation und Strukturbestimmung).</p> <p>Grundlagen der Elastizitätstheorie, Wellengleichung (Raumwellen), Wellenausbreitung in geschichteten Medien, Strahlentheorie, Oberflächenwellen, Erdbebenlokalisierung (Punktherdmodell), Erdbebenstärke (Magnitude / Intensität), Herdmechanik und ausgedehnte Quelle, Seismometer, Strukturuntersuchung mittels seismologischer Verfahren.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (20-30 min) oder Klausur (60-120 min) oder Hausarbeit (ca. 15-25 Seiten)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übungen	2			
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Erd- und Umweltwissenschaften		

Name des Moduls: 4040 – Grundlagen der Biochemie und Zellbiologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Im Vorlesungsteil Biochemie werden grundlegende Aspekte über die Struktur, Eigenschaften und biologische Funktion von Biopolymeren (Proteinen, Kohlenhydraten und Lipiden), sowie über die Verlaufsprinzipien u. die Regulation der wichtigsten katabolischen u. anabolischen Prozesse dargelegt. Im Lehrgebiet Allgemeine Zellbiologie werden grundlegende Kenntnisse über Bau u. Funktion der Zelle und ihrer Substrukturen vermittelt.</p> <p><i>Vermittelte Fachqualifikationen</i> Das Modul vermittelt theoretisches Grundwissen über die universellen Prinzipien biochemischer Prozesse und die Strukturen und Funktionen pro- und eukaryotischer Zellen und ist eine essentielle Vorlage für alle weiterführenden biochemischen, molekularbiologischen und zellbiologischen Veranstaltungen. Durch die Vermittlung der Grundlagenkenntnisse sollen sich die Studierenden eine wissenschaftliche Denkweise aneignen, wodurch sie in die Lage versetzt werden, in den weiterführenden Veranstaltungen (speziell in den Praktika) in einer konkreten Problemsituation fachspezifische Erklärungen zu entwickeln und experimentelle Strategien abzuleiten.</p> <p><i>Vermittelte Schlüsselqualifikationen</i> Das vorab zur Verfügung gestellte Vorlesungsmaterial ermöglicht und erfordert eine aktive Teilnahme der Studenten an der Vorlesung und entwickelt somit das Diskussionsvermögen für wissenschaftliche Sachverhalte.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Klausur (120min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	135			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung „Biochemie“ zum SoSe	2			
Vorlesung „Allgemeine Zellbiologie“ zum SoSe	1			
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich zum Sommersemester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen Modul 3040 – Funktionelle Biologie für Informatiker			
Anbietende Lehrinheit(en):	Biochemie/Biologie			

Name des Moduls: 4041 – Bioinformatik biologischer Sequenzen		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>1.) Fachkompetenzen - Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der computer-basierten Analyse von biologischen Sequenzen in einem evolutionären Kontext.</p> <p>2.) Methodenkompetenzen - Die Studierenden sind in der Lage, biologische Sequenzen mit frei zugänglicher Software zu analysieren.</p> <p>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen) - Die Studierenden können relevante Primärliteratur auf Englisch kritisch lesen, diskutieren, in Zusammenhang mit anderen Arbeiten stellen, vorstellen.</p> <p><i>Inhalte</i></p> <p>Es wird in wichtige Konzepte der Bioinformatik biologischer Sequenzen u.a. aus Hochdurchsatz-Experimenten eingeführt. Schwerpunkte sind unter anderem Methoden zum Vergleich von DNA-, RNA- und Proteinsequenzen und zur Analyse von Domänen in biologischen Sequenzen. Verfahren zur Ableitung phylogenetischer Bäume aus Sequenzen werden ebenso behandelt wie über das Internet frei verfügbare Datenbanken über Sequenzinformationen. Auch Methoden und Anwendungen der evolutionären Genomforschung werden behandelt.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Modulteilprüfung, s.u. – dabei Hausaufgaben (15%), Präsentation (15%), schriftliche Klausur (70%)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			Klausur (60-180 min)
Übung	2			Hausaufgaben, Präsentation (ca. 20 min)
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Biochemie/Biologie		

Name des Moduls: 4042 – Molekularbiologie/Evolutionsbiologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Vermittlung von Kenntnissen der Molekular- und Evolutionsbiologie.</p> <p><i>Inhalte</i> <i>Molekularbiologie</i> : In dieser Lehrveranstaltung werden vertiefende Kenntnisse über allgemeine Prinzipien der Genregulation (u.a. Transkriptionsfaktoren, Promotoren, Enhancer, Silencer, DNA-Bindung), Besonderheiten der Genregulation in Prokaryoten (u.a. Operon-Konzept, LacOperon, Katabolitrepression, Glucose-Repression, cAMP, Regulationselemente), Besonderheiten der Genregulation in Eukaryonten (u.a. spezielle Transkriptionsfaktoren und nukleäre Hormon-Rezeptoren), das Spleißen und Prozessieren von RNA, aktuelle Techniken der molekularen Biotechnologie und Genomforschung (Reportergene, Nachweis von DNA-Protein Wechselwirkungen, DNA-Sequenzierung, Klonierung von Genen) sowie Retroviren vermittelt. <i>Evolutionsbiologie</i>: In diesem Lehrgebiet werden die historische Entwicklung zur synthetischen Evolutionstheorie sowie die grundlegenden Evolutionsmechanismen vorgestellt. Mikro- und makroevolutionäre Prozesse werden erklärt und durch Beispiele veranschaulicht. Dabei wird auf Wechselwirkungen zwischen Genotyp und Phänotyp und molekulare Evolutionsvorgänge eingegangen. Darüber hinaus werden molekularbiologische Techniken in ihrer evolutionsbiologischen Anwendung vorgestellt.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Klausur (60-180 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung „Molekularbiologie“	2			
Vorlesung „Evolutionsbiologie“	2			
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich zum Sommersemester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul 3040 „Funktionelle Biologie für Informatiker“ wird empfohlen. Das Modul ist nicht kombinierbar mit Modul 4043, „Molekularbiologie/Proteinstrukturbiologie“.			
Anbietende Lehrinheit(en):	Biochemie/Biologie			

Name des Moduls: 4043 – Molekularbiologie/Proteinstrukturbiologie für Informatiker		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Vermittlung von Kenntnissen der Molekular- und Proteinstrukturbiologie</p> <p><i>Inhalte</i> <i>Molekularbiologie:</i> In dieser Lehrveranstaltung werden vertiefende Kenntnisse über allgemeine Prinzipien der Genregulation (u.a. Transkriptionsfaktoren, Promotoren, Enhancer, Silencer, DNA-Bindung), Besonderheiten der Genregulation in Prokaryoten (u.a. Operon-Konzept, LacOperon, Katabolitrepression, Glucose-Repression, cAMP, Regulationselemente), Besonderheiten der Genregulation in Eukaryonten (u.a. spezielle Transkriptionsfaktoren und nukleäre Hormon-Rezeptoren), das Spleißen und Prozessieren von RNA, aktuelle Techniken der molekularen Biotechnologie und Genomforschung (Reportergene, Nachweis von DNA-Protein Wechselwirkungen, DNA-Sequenzierung, Klonierung von Genen) sowie Retroviren vermittelt. <i>Proteinstrukturbiologie:</i> Schwerpunkte der Vorlesung und Übung zur Proteinstrukturbiologie sind die Prinzipien der Polypeptidstruktur, die dreidimensionale Struktur, Stabilität und Funktion von Proteinen, Proteinstrukturdatenbanken, sowie Techniken und Programme der Visualisierung und Analyse dreidimensionaler Proteinstrukturen.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Moduleilprüfung, s.u.			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung „Molekularbiologie“	2			Klausur (60-180 min)
Vorlesung „Proteinstrukturbiologie“	1			Mündliche Prüfung (20-30 min)
Übung zur Vorlesung „Proteinstrukturbiologie“	1			
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich zum Sommersemester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul 3040 „Funktionelle Biologie für Informatiker“ wird empfohlen. Das Modul ist nicht kombinierbar mit Modul 4042, „Molekularbiologie/Evolutionsbiologie“.			
Anbietende Lehrinheit(en):	Biochemie/Biologie			

Name des Moduls: 4060 – Experimentelle und kognitive Psychologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Erwerb und Vertiefung der grundlegenden Konzepte und experimenteller Paradigmen der Kognitionspsychologie</p> <p><i>Inhalt</i> Theorien und Methodologie in der Kognitiven Psychologie, Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Kategorisierung, Sprache, Denken, Wissenserwerb</p> <p><i>Organisation</i> - Vorlesung Kognitive Psychologie II - Seminar Nutzeninspirierte Grundlagenforschung</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Klausur (60 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Seminar	2	Seminarvortrag mit schriftlicher Ausarbeitung		
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Department Psychologie		

Name des Moduls: 4061 – Kognitive Neurowissenschaften		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Erwerb und Vertiefung der Kenntnisse zu Funktionsprinzipien des Nervensystems, der neuronalen Informationsverarbeitung und der experimentellen Forschungsansätze der kognitiven Neurowissenschaften</p> <p><i>Inhalt</i> Zelluläre Neurophysiologie, Neuroanatomie, Evolution und Entwicklung des Nervensystems, Forschungsmethoden der Biopsychologie, Kognitive Neurowissenschaften, Aspekte der klinischen Neurowissenschaften</p> <p><i>Organisation</i> - Vorlesung Biologische Psychologie I - Seminar Nutzeninspirierte Grundlagenforschung</p>		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Klausur (60 min)		
Selbstlernzeit in Stunden:	120		

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Seminar	2	Seminarvortrag mit schriftlicher Ausarbeitung		
Häufigkeit des Angebots: Jährlich				
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul: Keine				
Anbietende Lehrinheit(en): Department Psychologie				

Name des Moduls: 4062 – Aktuelle Themen der neurokognitiven Psychologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<i>Qualifikationsziele</i> Vertiefung grundlegender Konzepte und experimenteller Paradigmen der Kognitionspsychologie sowie der Funktionsprinzipien des Nervensystems, der neuronalen Informationsverarbeitung und der experimentellen Forschungsansätze der kognitiven Neurowissenschaften.			
	<i>Inhalt</i> Erarbeitung und kritische Beurteilung aktueller Arbeiten zu Theorien und Methodologie in der Kognitiven Psychologie und den Kognitiven Neurowissenschaften			
	<i>Organisation</i> - Seminar Nutzeninspirierte Grundlagenforschung - Seminar Nutzeninspirierte Grundlagenforschung			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	mündliche Prüfung (ca. 30 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Seminar	2	Seminarvortrag mit schriftlicher Ausarbeitung		
Seminar	2	Seminarvortrag mit schriftlicher Ausarbeitung		
Häufigkeit des Angebots: Sommer- und Wintersemester				
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul: Keine				
Anbietende Lehrinheit(en): Department Psychologie				

V. Wahlpflichtfach

Name des Moduls: 5010 – Computermathematik: Numerik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6 180 h Gesamtarbeitsaufwand (30 h x 6 LP = 180 h)		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Der/Die Studierenden sind mit den Grundbegriffen sowie den grundlegenden Methoden und Techniken der numerischen Mathematik vertraut. Er/Sie ist in der Lage, selbständig über numerische Algorithmen nachzudenken und seine/ihre Kenntnisse zur Lösung konkreter Aufgaben einzusetzen.</p> <p><i>Inhalt</i> 1) Numerische Quadratur 2) Approximation und Interpolation 3) Numerische lineare Algebra 4) Nichtlineare Gleichungssysteme und Ausgleichsrechnung</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 min)			
Selbstlernzeit (in Stunden):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übungen	2		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

VI. Schlüsselkompetenzen

Name des Moduls: 6010 - Mentoring und Praxis der Programmierung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Studentinnen und Studenten verfügen über die Fähigkeit, ihr Informatikstudium zu organisieren. Sie kennen Techniken der Literaturrecherche und sind mit der Nutzung der Rechner-Infrastruktur vertraut. Im Mentoring-Programm entwickeln Teilnehmer Vertrautheit mit der universitären Umgebung und lernen, mit den typischerweise im Studium auftretenden schwierigen Situationen umzugehen, Teilnehmer erwerben soziale Kompetenzen und lernen, sich in studentischen Clubs zu verschiedenen Interessengebieten zu organisieren. Teilnehmer erwerben Fertigkeiten im Umgang mit dem Betriebssystem, mit der Anwendung von Diensten im Netzwerk, insbesondere Internetdienste. Teilnehmer entwickeln einen sicheren Umgang mit Programmiersprachen. Die Studierenden sind befähigt im Umgang mit dem Betriebssystem UNIX/LINUX einschließlich dessen Konfiguration und zur Shell-Programmierung. Sie beherrschen den Umgang mit den wichtigsten Netzwerkanwendungen und können einfache Algorithmen in C programmieren.</p> <p><i>Inhalt</i> Organisation des Studiums, Infrastruktur für das Studium (Bibliothek, Rechnernutzung, ...), Regelmäßige Treffen in Kleingruppen mit Mentoren finden über die ersten drei Semester hin statt, Mentoren moderieren die Bildung studentischer Clubs, Nutzung des Betriebssystems UNIX/LINUX Entwicklungsumgebungen für C, Implementierung von Algorithmen und Datenstrukturen in einer imperativen Programmiersprache wie beispielsweise C, Objektorientierte Programmierung, beispielsweise in der Programmiersprache C++.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Zwei Klausuren (jeweils 60-120 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Rechnerübung	2			
Treffen mit Mentoren	1	Regelmäßige Teilnahme an den Treffen		
Häufigkeit des Angebots:	Modul beginnt in jedem Wintersemester und erstreckt sich über drei Semester.			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Informatik (Maschinelles Lernen)			

Name des Moduls: 6020 – Praktikum		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Das Praktikum stärkt die Fähigkeit der Studierenden, anspruchsvolle Aufgaben mit einer praktisch-experimentellen Themenstellung zu lösen. Das erlernte Theorie- und Methodenwissens der Informatik wird dabei zielgerichtet eingesetzt, um berufsbefähigende Kompetenzen zu erlangen. Die Verflechtung von Theorie und Praxis sowie die Auswahl von geeigneten Wegen und Mitteln zur Lösung der praktischen Aufgabenstellung sind Gegenstand des Praktikums.</p> <p>Eine überwiegend praktische Aufgabenstellung verlangt zur Bearbeitung die selbständige Anwendung fachwissenschaftlicher Methoden und Techniken wissenschaftlicher Arbeit. Die schriftliche Dokumentation zum Verlauf und den Ergebnissen des Praktikums ist ein Beitrag zur Entwicklung einer wissenschaftlichen Arbeitsmethodik.</p> <p>Im Rahmen des Praktikums erlernen die Studierenden unter Anleitung die überwiegend selbständige Bearbeitung einer praktischen Aufgabenstellung. Praktika können an der Universität Potsdam oder auch in anderen Forschungseinrichtungen oder in Unternehmen stattfinden. Finden sie extern statt, so werden die Teilnehmer durch einen Lehrstuhl begleitend betreut. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, sich zu orientieren, einzuordnen und auf Zeit eine Rolle einzunehmen. Der Praktikumserfolg hängt neben der fachlichen Befähigung maßgeblich von der Kommunikationsfähigkeit ab. Diese Teamfähigkeit spielt eine entscheidende Rolle und wird trainiert.</p> <p><i>Inhalte</i></p> <p>In diesem Modul werden praxisnahe Aufgaben bearbeitet. Die Zuordnung geeigneter Lehrangebote wird jeweils im Vorlesungsverzeichnis ausgewiesen. Mögliche Praktika mit Themenstellung und Einsatzort werden vom Modulbeauftragten veröffentlicht. Studierende können sich initiativ um Praktikumsmöglichkeiten bemühen und die Betreuung sowie Anforderungen an den Praktikumsbericht mit einem Professor oder einer Professorin abstimmen.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Praktikumsbericht (ca. 20 Seiten, benotet) oder Praktikumsbericht und mündliche Prüfung (20-30 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	360			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Praktikum	2			
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Informatik		

Name des Moduls: 6030 – Wissenschaftliches Arbeiten		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Die Studentinnen und Studenten studieren die Grundlagen und spezialisierte Themen der Informatik. Auf der Basis eines umfangreichen und selbständigen Literaturstudiums in Einzel- oder Gruppenarbeit erlernen sie, fachwissenschaftliche Inhalte in Vorträgen zu präsentieren und in wissenschaftlichen Arbeiten zu wiederzugeben. Sie setzen sich in der Diskussion mit neueren Veröffentlichungen auseinander.</p> <p>Die Studierenden sollen sich fachwissenschaftlich geprägte Methoden und Techniken der wissenschaftlichen Arbeit aneignen. Die Studierenden lernen Zitierregeln, die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis und die Grenzen wissenschaftlichen Fehlverhaltens kennen. Die Teilnehmer lernen den Aufbau wissenschaftlicher Arbeiten kennen und üben Vortragstechniken und gutes wissenschaftliches Schreiben.</p> <p>Die Studierenden können sich anhand von Literatur selbstständig in einen Themenkomplex einarbeiten. Sie kennen fachspezifische Methoden und können wissenschaftliche Arbeiten verstehen und die Validität der Schlussfolgerungen bewerten. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Ergebnisse schriftlich und in einem Vortrag zu präsentieren. Sie kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.</p> <p><i>Inhalte</i> Techniken des Literaturstudiums, Lesen, Verstehen und Bewerten wissenschaftlicher Arbeiten, Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten, Zitierregeln, Regeln guter wissenschaftlicher Praxis, Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse, visuelle Rhetorik, Vortragstechniken</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Modulprüfung, s.u.			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Seminar aus dem Bereich der Informatik	2			Schriftliche Ausarbeitung (ca. 10 Seiten) und Vortrag (ca. 20 min)
Seminar aus dem Bereich der Informatik	2			Schriftliche Ausarbeitung (ca. 10 Seiten) und Vortrag (ca. 20 min)
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik		

Name des Moduls: 6040 – Schlüsselkompetenzen		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Vorrangiges Ziel ist der Erwerb von Schlüsselkompetenzen hinsichtlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - der überfachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten mit unmittelbarem Nutzen für verschiedene Berufswelten aber auch schon für das Studium, - der Methoden und Strategien des interdisziplinären und problemlösungsorientierten Denkens und Arbeitens, des berufsfeldorientierten Wissens, - des Vermögens, sich selbst in gesellschaftlichen Situationen zu orientieren und diese angemessen mit zu gestalten. <p>Die in diesem Modul erworbenen Kompetenzen ermöglichen den Absolventinnen und Absolventen einen besseren Zugang zu den mit ihrem Studiengang verbundenen Berufsfeldern und befähigen sie, sich schnell und kompetent auf neue Entwicklungen in ihren Berufsfeldern einzustellen. Genauere Inhalte können der Ordnung für berufsfeldspezifische Schlüsselkompetenzen entnommen werden.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Siehe Satzung "Modulkatalog Studiumplus" an der Universität Potsdam			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Zwei Teilmodule der Grundphase (ausgenommen digitale Informationsverarbeitung) oder ein Modul der Aufbauphase (ausgenommen digitale Informationsverarbeitung und Visualisierung)	4			
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Diverse		

Name des Moduls: 6041 – Sprachkurs Englisch – Allgemeine Wissenschaftssprache UNICert® III		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Mündliche Kommunikationsbefähigung</p> <p><i>Hörverstehen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Er/Sie versteht in einer Diskussion über akademische Themen Standpunkte und Argumente, - versteht längere, auch durch Medien vermittelte monologische und dialogische Texte in der Fremdsprache (Vorträge, Präsentationen, Interviews), - versteht Rundfunk- und Fernsehsendungen. <p><i>Sprechfertigkeit:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Er/Sie befähigt die Studierenden zur Teilnahme am akademischen Diskurs in der Fremdsprache: verwendet geläufige Argumentations-schemata und geht angemessen auf Fragen, Äußerungen oder Einwände anderer ein, - präsentiert, analysiert und kommentiert komplexe graphische Darstellungen zu unterschiedlichen Themenbereichen, - hält kürzere Vorträge mit sachgemäßem und klarem Aufbau, - ist in Prüfungssituationen zu sprachlich und inhaltlich angemessenen Beiträgen fähig. <p>Schriftliche Kommunikationsbefähigung</p> <p><i>Leseverstehen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Er/Sie findet in umfangreichen Texten schnell wichtige Informationen, - liest kursorisch und detailliert längere Texte und versteht die Gesamtaussage sowie die Argumentationsstruktur. <p><i>Schreibfertigkeit:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Er/Sie verfasst klar strukturierte und sprachlich weitgehend normgerechte Texte zu politischen und soziokulturellen Themen, - verfasst kürzere Abhandlungen zu einem Thema aus seinem Fachgebiet, formuliert Argumente für oder gegen einen bestimmten Standpunkt, erläutert Vor- und Nachteile verschiedener Optionen; begründet seine Schlussfolgerungen, - verfasst für ein erfolgreiches Hochschulstudium notwendige Texte: fertigt Notizen und Zusammenfassungen zu gelesenen oder gehörten Texten an, fertigt Exzerpte an, - verfasst zu einem vertrauten Thema eine Synthese aus verschiedenen Quellen und nimmt dazu Stellung, - verfasst Protokolle, Projekt- und Praktikumsberichte. 			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche und schriftliche Prüfung ca. 100 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefungsmodul UNICert® III	4			
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		UNICert® II oder B 2 des GER/ERF oder Einstufungstest		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Zentrum für Sprachen und Schlüsselkompetenzen		

Name des Moduls: 6042 – Sprachkurs Englisch der Naturwissenschaften UNiCert® III	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Mündliche Kommunikationsbefähigung</p> <p><i>Hörverstehen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Er/Sie versteht in einer Diskussion über ein Fachgebiet Standpunkte und Argumente, - versteht längere, auch durch Medien vermittelte monologische und dialogische fachbezogene Texte in der Fremdsprache: z.B. akademische Vorlesungen, wissenschaftliche Vorträge, Präsentationen, Interviews, - versteht fachbezogene Rundfunk- und Fernsehsendungen. <p><i>Sprechfertigkeit:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Er/Sie ist fähig, am akademischen Diskurs in der Fremdsprache teilzunehmen, - verwendet geläufige Argumentationsschemata, geht angemessen auf Fragen, Äußerungen oder Einwände anderer ein, - präsentiert, analysiert und kommentiert komplexe graphische Darstellungen zu unterschiedlichen fachlichen Themenbereichen, - hält kürzere Vorträge mit sachgemäßem und klarem Aufbau, - ist in Prüfungssituationen zu sprachlich und inhaltlich angemessenen Beiträgen fähig. <p>Schriftliche Kommunikationsbefähigung</p> <p><i>Leseverstehen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Er/Sie findet mit Hilfe von Inhaltsverzeichnissen, Sachregistern und Kapitelüberschriften schnell wichtige Textstellen und Informationen zu einem fachbezogenen Thema, - liest cursorisch längere Texte zu einem Fachgebiet und versteht die Gesamtaussage, - versteht auf ein Fachgebiet bezogene Vorlesungsskripten, Handbücher, Studien einschließlich der graphischen Darstellungen, Artikel aus der Fachpresse, erkennt die Argumentationsstruktur in längeren fachbezogenen Texten (detailliertes Lesen). <p><i>Schreibfertigkeit:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Er/Sie verfasst klar strukturierte und sprachlich weitgehend normgerechte Texte zu fachbezogenen Themen, - verfasst für ein erfolgreiches Hochschulstudium notwendige Texte: Vorlesungsmitschriften, Exzerpte aus Fachliteratur und Fachpresse, Protokolle, Versuchsbeschreibungen, Projekt- und Praktikumsberichte, - verfasst zu einem vertrauten Thema eine Synthese aus verschiedenen Quellen: z.B. Artikel aus der Fachpresse, aus Handbüchern oder Nachschlagewerken und nimmt dazu Stellung, - verfasst kürzere Abhandlungen zu einem Thema aus seinem/ihrem Fachgebiet, formuliert Argumente für oder gegen einen bestimmten Standpunkt, erläutert Vor- und Nachteile verschiedener Optionen; begründet seine/ihre Schlussfolgerungen, - verfasst Texte nach den Vorgaben der Prüfungsordnungen. <p><i>Themen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Laborarbeit (Geräte, chemische Substanzen und Reaktionen, Gleichungen), Chemie im Alltag - Ernährung und Metabolismus - Pflanzenmorphologie und -physiologie, Photosynthese und andere Naturkreisläufe - der menschliche Körper und Krankheiten - Tiere und ihre Lebensräume - Taxonomie in Botanik und Zoologie - Genforschung einschließlich ethischer und juristischer Aspekte - berühmte Forscher und ihre Arbeit

Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche und schriftliche Prüfung ca. 100 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vertiefungsmodul UNIcert® III	4			
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Einstufungstest mindestens 50 % bzw. B2 GER bzw. Zertifikat UNIcert® II Quereinsteiger in UNIcert® III/2: erfolgreicher Abschluss UNIcert® III/1 bzw. Einstufungstest 80%			
Anbietende Lehrinheit(en):	Zentrum für Sprachen und Schlüsselkompetenzen			

VI. Kernmodule Computational Science

Name des Moduls: 7010 – Architekturen und Middleware für das wissenschaftliche Rechnen	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6			
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Das Modul vermittelt ein vertieftes Verständnis für Cluster Computing und die Programmierung aktueller Hochleistungsrechner. Die Teilnehmer erlangen ein vertieftes Verständnis fachwissenschaftlicher Zusammenhänge des wissenschaftlichen Rechnens.</p> <p><i>Inhalte</i> Das Modul umfasst eine Auswahl folgender Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clustertechnologien, Cluster-Management, Scheduling und Mapping paralleler Anwendungen, - HPC-Netzwerke, Lightweight Protocols, Cluster File Systeme, - Einführung in die Konzepte der Programmierung von Grafikkarten (CUDA, OpenCL, OpenACC) mit Anwendungen aus dem Bereich des Wissenschaftlichen Rechnens, - Konzepte und Middleware für Data-Intensive Computing: MapReduce and Hadoop, Grid Computing, Cloud Computing, Parallele Dateisysteme. 			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (20 min) oder Klausur (120 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2			
Häufigkeit des Angebots:	Alle zwei Jahre			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehrinheit(en):	Informatik (Betriebssysteme und Verteilte Systeme)			

Name des Moduls: 7011 – Geomatik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Teilnehmer können Konzepte der Informatik zum Aufbau von Informationssystemen zum Umgang mit raumbezogenen Daten anwenden. Sie haben eine vertiefte Kenntnis wichtiger Standards für das Encoding von Geodaten und Interface-Spezifikationen für Services. Teilnehmer erwerben ein vertieftes Verständnis von Anwendungsprofilen für spezifische Anforderungen und von Konzepten zur Integration von Informationssystemen in übergreifende Infrastrukturen.</p> <p><i>Inhalte</i> Geomatik befasst sich mit der Anwendung von Konzepten und Technologien der Informatik zum systematischen Umgang mit raumbezogenen Daten. Geodaten umfassen ein breites Spektrum von Satelliten- und Fernerkundungsdaten über topografische und thematische Daten der Erdoberfläche sowie geologische und geophysikalischen Untergrunddaten bis hin zur in-situ und mobilen Sensordaten. In der Vorlesung werden folgende Inhalte behandelt: Anwendungsfelder für Geomatik-Systeme, Typen von und Beispiele für System-Lösungen, Konzepte von Geodaten-Infrastrukturen und System-of-Systems, Architekturen und Komponenten sowie Integrationskonzepte, Markup-Languages für das Encoding und den Austausch von Geodaten, Interface-Spezifikationen einschließlich Austauschformate, relevante Standardisierungsgremien, Trends und aktuelle Entwicklungen.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (20 min) oder Klausur (120 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Forschungsseminar	2			
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Informatik (Betriebssysteme und Verteilte Systeme)		

Name des Moduls: 7020 – Intelligente Datenanalyse in den Naturwissenschaften		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Studierende verfügen über umfassendes, detailliertes und spezialisiertes Wissen über die Grundlagen und Methoden des maschinellen Lernens auf dem neuesten Erkenntnisstand. Sie verfügen über ausgeprägte Fertigkeiten, zur Lösung komplexer naturwissenschaftlicher Datenanalyse- und Modellbildungsprobleme. Sie sind in der Lage, naturwissenschaftliche Modellierungsprobleme zu analysieren, auf Paradigmen des maschinellen Lernens und der Bayes'schen Statistik abzubilden, neue Lösungen und neue Methoden zu entwickeln, zu implementieren und die Qualität der inferierten Modelle mit geeigneten Evaluierungsprotokollen zu bestimmen.</p> <p><i>Inhalte</i> Das Modul behandelt eine Auswahl weiterführender Themen aus dem Bereich des maschinellen Lernens, beispielsweise graphische Modelle, Inferenz, Reinforcement-Lernen, Online-Lernen, Transferlernen, Kernel-Verfahren, statistische Sprachverarbeitung, ausgewählte Themen des Information Retrieval.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (60 min) mit unmittelbar anschließendem mündlichen Prüfungsgespräch (15 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung aus dem Bereich maschinelles Lernen	2			
Übung zur Vorlesung	2		Erfolgreiche Bearbeitung der Hausaufgaben und Bearbeitung einer Semesteraufgabe	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Maschinelles Lernen)		

Name des Moduls: 7030 – Netzbasierte Speichersysteme		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden sollen die Funktionsweise verschiedener netzbasierter Speicherlösungen verstehen, einschätzen und gezielt für naturwissenschaftliche Anwendungen einsetzen können.</p> <p><i>Inhalte</i> Die Naturwissenschaften gehören zu den größten Datenproduzenten; innovative Speicherlösungen sind unabdingbar. In dem Modul werden Themen behandelt wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Datenmanagement - Network Attached Storage (NAS) - Storage Area Networks (SAN) - SAN-Technologien - SAN-Hardware - SAN-Szenarien - Speichervirtualisierung <p>Begleitend werden Exkursionen zu ausgewählten Speicher-Installationen an der Universität Potsdam angeboten.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (20-30 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2			
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Informatik (Komplexe multimediale Anwendungssysteme)		

Name des Moduls: 7040 – Prozessmodellierung für die Naturwissenschaften		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):		Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:		<p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>1) Fähigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teilnehmer erwerben ein vertieftes Verständnis und die Fähigkeit zur Verwendung verschiedener Ansätze des Software Engineering. Teilnehmer Merkmale zahlreicher Technologien und Werkzeuge zur Spezifikation, komponentenbasierten Entwicklung und Qualitätssicherung moderner Softwaresysteme sowie ihre Anwendung in verschiedenen Kontexten. <p>2.) Methodenkompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden werden dazu befähigt, vorgegebene theoretische Fragestellungen und praktische Aufgabenstellungen zu Modellierung und Realisierung von Softwaresystemen zu bearbeiten und einfache Lösungen unter Anwendung fachwissenschaftlicher Methoden zu entwerfen. <p>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden sind in der Lage, im Team zusammenzuarbeiten. Sie sind in Problemanalyse geübt und sie können selbständig mit Softwarekomponentenbibliotheken umgehen. <p><i>Inhalte</i></p> <p>Es werden die Grundlagen des Modellierens von wissenschaftlichen Prozessen und Verfahren, wie sie bei der Verarbeitung und Analyse experimenteller Daten zum Einsatz kommen, vertieft. Zum Einen werden grundlegende Fragestellungen und Probleme der Hochdurchsatz-Verarbeitung von wissenschaftlichen Daten diskutiert. Zum Anderen werden existierende Softwaresysteme aus diesem Anwendungsgebiet vorgestellt und analysiert.</p>		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):		Mündliche Prüfung (20-30 min) oder Klausur (60-180 min)		
Selbstlernzeit in Stunden:		120		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Praktikum	2			
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Service und Software Engineering)		

Name des Moduls: 7070 – Deklarative Problemlösung und Optimierung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6			
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul				
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen auf dem Gebiet des Deklaratives Problemlösens und Optimierens zu definieren und zu interpretieren. Das Wissen und Verstehen der Studierenden bildet die Grundlage für die Entwicklung und Anwendung eigenständiger Ideen auf dem Gebiet des Deklarativen Problemlösens und Optimierens in forschungsorientierter Hinsicht. Die Studierenden verfügen über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neusten Stand des Wissens in ausgewählten Spezialbereichen auf dem Gebiet des Deklarativen Problemlösens und Optimierens. Die Studierenden sind in der Lage ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anzuwenden, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang auf dem Gebiet des Deklarativen Problemlösens und Optimierens stehen.</p> <p><i>Inhalte</i> Deklarative Problemlösungsverfahren verwenden allgemeine Problemlösungsmethoden zur automatischen Lösung (meist kombinatorischer) Probleme. Im Gegensatz zur traditionellen Programmierung werden keine Programme zur Lösung erstellt, sondern lediglich die Ausgangsprobleme (formal) modelliert. Allgemeine Problemlösungssysteme sind heutzutage in der Lage Probleme in der Größenordnung mehrerer Millionen Variablen zu lösen. Die resultierenden Systeme werden mittlerweile in der Industrie aber auch den Naturwissenschaften vielerorts eingesetzt. Motivation, Einführung grundlegende Modellierungstechniken, Instantiierungsmethoden und -algorithmen, formale Charakterisierungen, Lösungsmethoden und -algorithmen, Optimierungsmethoden und -algorithmen, deklarative Problemlösungssysteme, erweiterte Modellierungstechniken, Anwendung zur Modellierung naturwissenschaftlicher Probleme.</p>				
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 min)				
Selbstlernzeit in Stunden:	105				
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)	
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung		
	Vorlesung	2			
	Übung	2			
Praktikum	1	Testate			
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Jahr			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine			
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Wissensverarbeitung und künstliche Intelligenz)			

Name des Moduls: 7080 – Ausgewählte Methoden und Techniken der Systembiologie und Informatik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Fachkompetenzen <ul style="list-style-type: none"> - Ein tiefergehendes Verständnis der mathematischen und theoretischen Grundlagen verschiedener Bereiche der Systembiologie wird den Studierenden vermittelt. 2.) Methodenkompetenzen <ul style="list-style-type: none"> - Mathematische Methoden sowie Vertiefung der Anwendung von Matlab/Octave zur Simulierung. 3.) Handlungskompetenzen <ul style="list-style-type: none"> - Erlernen des selbstständigen Herangehens an biologische Probleme und deren mathematische Beschreibung und Analyse. <p><i>Inhalte</i></p> <p>Vertiefende Kenntnisse der theoretischen Ansätze in der Systembiologie werden vermittelt. Methoden zur mathematischen Modellierung von biologischen Systemen und deren Analyse und Simulation werden eingeführt. Ansätze zur Charakterisierung metabolischer Netzwerke wie z.B. „Elementare Flussmoden“. (MCA) und „Flux Balance Analysis“ (FBA) werden detailliert vorgestellt. Des Weiteren wird die Theorie der linearen und nichtlinearen Zeitreihenanalyse und deren Anwendung in der Biologie besprochen.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Klausur (60-180 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	90			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	4			
Übung	2			
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich zum Wintersemester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul 11041 „Einführung in die theoretische Systembiologie“ wird empfohlen.			
Anbietende Lehrinheit(en):	Biologie			

Name des Moduls: 7090 – Numerische Aspekte wissenschaftlichen Rechnens		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden verfügen über umfassendes, detailliertes und spezialisiertes Wissen über die Umsetzung mathematischer Fragestellungen in algorithmische Formulierungen und über deren Umsetzung in effiziente Computerprogramme. Sie verfügen über spezialisierte Fertigkeiten zur Lösung komplexer mathematischer Probleme mit Methoden des wissenschaftlichen Rechnens. Sie können neue Ideen und Verfahren entwickeln, anwenden und bewerten.</p> <p><i>Inhalt</i> Lineare Programmierung, Lineare Ausgleichsprobleme und Methode der kleinsten Fehlerquadrate, Iterative Gleichungslöser, Finite-Differenzen- und Finite-Elemente-Methode für die Poisson-Gleichung, Nichtlineare Optimierung.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (ca. 90 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter	
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

VIII. Vertiefungsmodule Informatik

Name des Moduls: 8010 – Verteilte Systeme		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Die Teilnehmer können existierende verteilte Systeme hinsichtlich der Aspekte Zuverlässigkeit bzw. Sicherheit bewerten und Schwachstellen identifizieren. Beim Design neuer verteilter Systeme können die Teilnehmer Anforderungen hinsichtlich Zuverlässigkeit bzw. Sicherheit korrekt erkennen und frühzeitig im Entwicklungsprozess berücksichtigen.</p> <p><i>Inhalte</i> Das Modul umfasst eine Auswahl folgender Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zuverlässigkeit/Dependability verteilter Systeme: Konzepte verteilter Dateisysteme, Synchronisationsverfahren für zuverlässige verteilte Anwendungen, Konzepte der Lastverteilung in Hochverfügbarkeitsclustern - Beispiel Sensornetze: Routing in Sensornetzen, Betriebssysteme für Sensornetze, Sicherheit in Sensornetzen - sichere Internetprotokolle (IP Security (IPsec), Pretty Good Privacy (PGP), Secure Socket Layer (SSL), Transport Layer Security (TLS), Secure Shell (SSH), DNS Security (DNSsec), ...), sichere IPv6-Netze 		

Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):		Mündliche Prüfung (20-30 min) oder Klausur (120 min)		
Selbstlernzeit in Stunden:		120		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		Praxisaufgabe	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Betriebssysteme und Verteilte Systeme)		

Name des Moduls: 8011 – Leistungsanalyse		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Die Teilnehmer kennen Vor- und Nachteile der verschiedenen Verfahren der Leistungsanalyse. Sie können wissenschaftlich begründet zwischen den Verfahren geeignete Ansätze auswählen. Sie haben an einem ausgewählten System Leistungsanalyse durchgeführt und sind in der Lage, die vorgenommene Modellierung wissenschaftlich fundiert zu begründen und die Ergebnisse verständlich zu präsentieren.</p> <p><i>Inhalte</i> Das Modul behandelt Grundlagen, Hintergründe und Methoden der Leistungsanalyse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Messen: Die Bewertung eines existierenden Systems kann durch Messen, so genanntes Benchmarking vorgenommen werden. Für verlässliche und reproduzierbare Ergebnisse sind hierzu eine methodische Vorgehensweise und Kenntnisse über geeignete Benchmark-Suiten erforderlich. - analytische Modellierung mittels Wartennetzen und Markov-Ketten - ereignisbasierte Simulation, Erzeugung von Pseudozufallszahlen, Netzwerksimulatoren 			
	Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Vortrag (30 min) und schriftliche Ausarbeitung (ca. 10 Seiten)		
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Projekt	2			
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Jahr		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Es wird empfohlen, zuvor das Modul 7010, „Kernmodul Architekturen und Middleware für das wissenschaftliche Rechnen“, zu belegen.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Betriebssysteme und Verteilte Systeme)		

Name des Moduls: 8020 – Maschinelles Lernen I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Studierende verfügen über umfassendes, detailliertes und spezialisiertes Wissen auf dem neuesten Erkenntnisstand ausgewählter Spezialgebiete des maschinellen Lernens. Sie verfügen über erweitertes Wissen im angrenzenden Bereich der Bayes'schen Statistik. Studierende verfügen über die Fähigkeit, Modellbildungsprobleme zu analysieren, auf Paradigmen des maschinellen Lernens und der Bayes'schen Statistik abzubilden, Lösungen zu entwickeln, zu implementieren und die Qualität der Lösungen mit geeigneten Evaluierungsprotokollen zu bestimmen. Sie können neue Ideen und Verfahren entwickeln, bei unvollständigen Informationen Alternativen abwägen und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bewertungsmaßstäbe bewerten.</p> <p><i>Inhalte</i> Auswahl weiterführender Themen aus dem Bereich des maschinellen Lernens, beispielsweise graphische Modelle, Gauß'sche Prozesse, Inferenz, Reinforcement-Lernen, Online-Lernen, Transferlernen, Kernel-Verfahren, Empfehlungsalgorithmen.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (60 min) mit unmittelbar anschließendem mündlichen Prüfungsgespräch (15 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		Erfolgreiche Bearbeitung der Hausaufgaben und der Semesteraufgabe	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Jahr		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Maschinelles Lernen)		

Name des Moduls: 8021 – Maschinelles Lernen II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Studierende verfügen über umfassendes, detailliertes und spezialisiertes Wissen auf dem neuesten Erkenntnisstand des Gebietes maschinelles Lernen. Sie verfügen über erweitertes Wissen im angrenzenden Bereich der Bayes'schen Statistik. Studierende verfügen über die Fähigkeit, Modellbildungsprobleme zu analysieren, auf Paradigmen des maschinellen Lernens und der Bayes'schen Statistik abzubilden, Lösungen zu entwickeln, zu implementieren und die Qualität der Lösungen mit geeigneten Evaluierungsprotokollen zu bestimmen. Sie können neue Ideen und Verfahren entwickeln, bei unvollständigen Informationen Alternativen abwägen und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bewertungsmaßstäbe bewerten.</p> <p><i>Inhalte</i> Aufbauend auf dem Modul 8020 vertieft das Modul eine weiterführende Auswahl fortgeschrittener Themen, beispielsweise Zeitreihenmodelle, graphische Modelle, Gauß'sche Prozesse, Inferenz, Adversarial Learning, Reinforcement-Lernen, Online-Lernen, Transferlernen, Kernel-Verfahren, Empfehlungsalgorithmen.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (60 min) mit unmittelbar anschließendem mündlichen Prüfungsgespräch (15 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		Erfolgreiche Bearbeitung der Hausaufgaben und der Semesteraufgabe	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Jahr		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Maschinelles Lernen)		

Name des Moduls: 8030 – Multimediale Systeme		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Studierende verfügen über umfassendes, detailliertes und spezialisiertes Wissen auf dem neuesten Erkenntnisstand ausgewählter Themen im Umfeld multimedialer Systeme. Sie verfügen über erweitertes Wissen in angrenzenden Bereichen. Studierende verfügen über spezialisierte fachliche Fertigkeiten zur Lösung auch strategischer Probleme. Sie können neue Ideen und Verfahren entwickeln, bei unvollständigen Informationen Alternativen abwägen und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bewertungsmaßstäbe bewerten.</p> <p><i>Inhalte</i> In diesem Modul werden aufbauend fortgeschrittene Themen im Bereich multimedialer Systeme behandelt, beispielsweise multimediale Teledienste, Medienproduktion, digital Imaging, Netzwerktechnologien.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (20-30 min) oder Klausur (60-180 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		Erfolgreiche Bearbeitung der Hausaufgaben	
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Informatik		

Name des Moduls: 8031 – Service-Orientierte Architekturen		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden sollte verschiedene SOA-Implementierungen verstehen, einschätzen und für konkrete Einsatzbereiche gestalten können.</p> <p><i>Inhalte</i> Konzepte, Technologien und Standards Service-Orientierter Architekturen</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (20-30 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		Praxisaufgabe	
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Komplexe multimediale Anwendungssysteme)		

Name des Moduls: 8032 – Pervasive Computing		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden sollen die grundlegenden Ansätze in verschiedenen Komponenten kontextbewusster Systeme verstehen und deren Zusammenwirken bei der Gestaltung pervasiver Anwendungen berücksichtigen können.</p> <p><i>Inhalte</i> Herausforderungen intelligenter Umgebungen, mobile Netze, Kontextbewusstsein, intuitive Mensch-Maschine-Schnittstellen, Sicherheit & Vertraulichkeit, Fallstudien (z.B. Pervasive Learning, Pervasive Games). Begleitend werden Exkursionen zu ausgewählten Systemen im Einsatz angeboten.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (20-30 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		Praxisaufgabe	
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Komplexe multimediale Anwendungssysteme)		

Name des Moduls: 8033 – E-Learning		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden sollen lernen, Mechanismen der Informatik im Zusammenwirken mit nichttechnischen Wissenschaften wie Didaktik und Psychologie gezielt einzusetzen.</p> <p><i>Inhalte</i> Einführung in das rechnergestützte Lehren und Lernen aus der Perspektive der Informatik: didaktische Szenarien, Beschreibungsmöglichkeiten, Werkzeuge, Plattformen und Architekturen, spezielle Anwendungsfälle (E-Assessment, mobiles Lernen, kollaboratives Lernen u.ä.), nichttechnische Aspekte (Organisation, Rechte, Geschäftsmodelle, Qualitätssicherung u.ä.). Die Darstellung wird anhand aktueller E-Learning-Lösungen der Universität Potsdam veranschaulicht.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (20-30 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		Praxisaufgabe	
Häufigkeit des Angebots:	Alle zwei Jahre			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehrinheit(en):	Informatik (Komplexe multimediale Anwendungssysteme)			

Name des Moduls: 8040 – Service- und Software Engineering II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>1) Fähigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teilnehmer erwerben ein vertieftes Verständnis und die Fähigkeit zur Verwendung verschiedener Ansätze des Software Engineering. Teilnehmer Merkmale zahlreicher Technologien und Werkzeuge zur Spezifikation, komponentenbasierten Entwicklung und Qualitätssicherung moderner Softwaresysteme sowie ihre Anwendung in verschiedenen Kontexten. <p>2.) Methodenkompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden werden dazu befähigt, vorgegebene theoretische Fragestellungen und praktische Aufgabenstellungen zu Modellierung und Realisierung von Softwaresystemen zu bearbeiten und einfache Lösungen unter Anwendung fachwissenschaftlicher Methoden zu entwerfen. <p>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden sind in der Lage, im Team zusammenzuarbeiten. Sie sind in Problemanalyse geübt und sie können selbständig mit Softwarekomponentenbibliotheken umgehen. <p><i>Inhalte</i></p> <p>Das Modul umfasst eine Auswahl weiterführender Themen aus dem Gebiet des Software Engineering, beispielsweise Prozessmodellierung, Service Engineering, IT-Projektmanagement, Virtualisierung, Qualitätsmanagement, formale Methoden im Systemdesign</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (20-30 min) oder Klausur (60-180 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2			
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Service und Software Engineering)		

Name des Moduls: 8041 – IT und Organisation II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Verständnis der Rolle der IT-Experten und -Verantwortlichen in komplexen Organisationen und Netzwerken, mit einem Schwerpunkt auf der Definition, Durchführung und Leitung von Projekten und Programmen. Kooperation in interdisziplinären und transdisziplinären Kontexten. Aktive Auseinandersetzung mit Leadership, Management, Delegation und Verantwortung. Die Studierenden sollen die Funktionsweise von verschiedenen Leadership und Management Strukturen kennenlernen und in einem IT Kontext in einem angemessenen Rahmen und Umfang umsetzen.</p>		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (20-30 min) oder Klausur (60-180 min) oder schriftliche Ausarbeitung (ca. 12-20 Seiten)		
Selbstlernzeit in Stunden	150		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)	
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung
Vorlesung	2		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich	
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine	
Anbietende Lehrereinheit(en):		Informatik (Service und Software Engineering)	

Name des Moduls: 8050 – Technische Informatik II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Studierende verfügen über umfassendes, detailliertes und spezialisiertes Wissen auf dem neuesten Erkenntnisstand ausgewählter Spezialgebiete der technischen Informatik. Sie verfügen über erweitertes Wissen in angrenzenden Bereichen. Studierende verfügen über spezialisierte fachliche Fertigkeiten zur Lösung auch strategischer Probleme. Sie können neue Ideen und Verfahren entwickeln, bei unvollständigen Informationen Alternativen abwägen und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bewertungsmaßstäbe bewerten.</p> <p><i>Inhalte</i> In diesem Modul werden fortgeschrittene Themen im Bereich der technischen Informatik vertieft, beispielsweise im Umfeld zuverlässiger Sensornetze, eingebetteter Systeme, Energieeffizienz, Betriebssysteme für eingebettete Systeme.</p>		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (20-30 min) oder Klausur (60-180 min)		
Selbstlernzeit in Stunden:	120		

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		Erfolgreiche Bearbeitung der Hausaufgaben und einer Semesteraufgabe	
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik		

Name des Moduls: 8051 – Technische Informatik III		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Studierende verfügen über umfassendes, detailliertes und spezialisiertes Wissen auf dem neuesten Erkenntnisstand mehrerer Spezialgebiete innerhalb der technischen Informatik. Sie verfügen über erweitertes Wissen in angrenzenden Bereichen. Studierende verfügen über spezialisierte fachliche Fertigkeiten zur Lösung auch strategischer Probleme. Sie können neue Ideen und Verfahren entwickeln, bei unvollständigen Informationen Alternativen abwägen und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bewertungsmaßstäbe bewerten.</p> <p><i>Inhalte</i> Aufbauend auf dem Modul 8050 vertieft das Modul fortgeschrittene Themen im Bereich der technischen Informatik, beispielsweise im Umfeld zuverlässiger Sensornetze, eingebetteter Systeme, Energieeffizienz, Betriebssysteme für eingebettete Systeme.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (20-30 min) oder Klausur (60-180 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		Erfolgreiche Bearbeitung der Hausaufgaben und einer Semesteraufgabe	
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik		

Name des Moduls: 8060 – Methoden des automatischen Schließens		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Verständnis logischer Kalküle, von Methoden zur automatischen Verarbeitung von Wissen mittels logischer Inferenz und von Techniken zur effizienten Implementierung derartiger Methoden.</p> <p><i>Inhalt</i> Prädikatenlogik, formale Kalküle, Tableauxverfahren, Konnektionsmethode, Unifikation, effiziente Implementierung von Beweisverfahren, Optimierungstechniken, Erweiterungen fuer Induktion, Gleichheit, konstruktive und Modallogik.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (ca. 90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	3			
Übung	1			
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit(en):		Informatik (Theoretische Informatik)		

Name des Moduls: 8061 – Kryptographische Verfahren und ihre Komplexität		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Verständnis aktueller Public-Key Kryptosysteme, ihrer mathematischen Grundlagen und der Komplexitätstheoretischen Bases für ihre Sicherheit. Fähigkeit, die Korrektheit, Sicherheit und Komplexität von Verfahren und Angriffen zu analysieren.</p> <p><i>Inhalte</i> Klassische Verschlüsselungssysteme, Blockchiffren (DES/AES), Public Key Kryptographie, RSA-Verfahren, diskrete Logarithmen, elliptische Kurven, mögliche Attacken und ihre Komplexität. Nötige Grundlagen der Mathematik und Komplexitätstheorie werden themenbegleitend besprochen.</p>		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (ca. 90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120		

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	3			
Übung	1			
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Informatik (Theoretische Informatik)		

Name des Moduls: 8062 – Automatisierte Logik und Programmierung: Formale Kalküle und Beweissysteme		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Verständnis der mathematischen Grundlagen logisch-formaler Programmentwicklung und des Entwicklungsprinzips „Correct-by-Construction“</p> <p><i>Inhalt</i> Sequenzenkalküle, Prädikatenlogik, Lambda-Kalkül, Logiken höherer Stufe, konstruktive Typentheorie, Beweise als Programme, Programmverifikation, Extraktion</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (ca. 90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	3			
Übung	1			
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Informatik (Theoretische Informatik)		

Name des Moduls: 8063 – Automatisierte Logik und Programmierung: Beweisautomatisierung und Programmsynthese		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Verständnis grundlegender Techniken logisch-formaler Programmentwicklung</p> <p><i>Inhalt</i> Architektur und Implementierung von Beweissystemen, Verwaltung logischer Theorien, taktische Beweisführung, Entscheidungsprozeduren, Strategien zur Synthese effizienter Algorithmen und zur Erzeugung maschinenlesbarer Korrektheitsbeweise.</p>		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (ca. 90 min) oder mündliche Prüfung (20-30 min)		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120		

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	3			
Übung	1			
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Die vorherige Belegung des Moduls „Automatisierte Logik und Programmierung: Formale Kalküle und Beweissysteme“ wird empfohlen.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Theoretische Informatik)		

Name des Moduls: 8070 – Kognitive Technologien		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen auf dem Gebiet der Kognitiven Technologien zu definieren und zu interpretieren. Das Wissen und Verstehen der Studierenden bildet die Grundlage für die Entwicklung und/oder Anwendung eigenständiger Ideen auf dem Gebiet der Kognitiven Technologien in forschungsorientierter Hinsicht. Die Studierenden verfügen über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neusten Stand des Wissens in ausgewählten Spezialbereichen auf dem Gebiet der Kognitiven Technologien. Die Studierenden sind in der Lage ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anzuwenden, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang auf dem Gebiet der Kognitiven Technologien stehen.</p> <p><i>Inhalte</i> Die Lehrveranstaltung beschäftigt sich mit der Formalisierung und Implementierung kognitiver Fähigkeiten mittels logischer Systeme. Die Inhalte umfassen Motivation, Unvollständigkeit und Widersprüchlichkeit, Wandel und Fusion, zeitliches und Räumliches Schließen, Autonome Systeme.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aktuelle Fragestellungen - Modellierungsprojekte 	
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Klausur (90 min)	
Selbstlernzeit in Stunden:	120	

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	1			
Übung	1			
Seminar	1		Schriftliche Ausarbeitung (ca. 5-10 Seiten)	
Praktikum	1		Bearbeitung der Projektaufgabe	
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit(en):		Informatik (Wissensverarbeitung und Künstliche Intelligenz)		

Name des Moduls: 8071 – Wissensrepräsentation und -verarbeitung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen auf dem Gebiet der Wissensrepräsentation und -verarbeitung zu definieren und zu interpretieren. Das Wissen und Verstehen der Studierenden bildet die Grundlage für die Entwicklung und/oder Anwendung eigenständiger Ideen auf dem Gebiet der Wissensrepräsentation und -verarbeitung in forschungsorientierter Hinsicht. Die Studierenden verfügen über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neusten Stand des Wissens in ausgewählten Spezialbereichen auf dem Gebiet der Wissensrepräsentation und -verarbeitung. Die Studierenden sind in der Lage ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anzuwenden, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang auf dem Gebiet der Wissensrepräsentation und -verarbeitung stehen.</p> <p><i>Inhalte</i> Zum Aufbau wissensbasierter Systeme müssen Objekte der realen Welt in einer Sprache repräsentiert werden, die ein Computer versteht, damit er mit diesem Wissen umgehen kann. Wir verfolgen dabei einen Logik-basierten Ansatz, der es uns gestattet, verschiedene Repräsentationsformalismen in einheitlicher Weise zu untersuchen. Dementsprechend betrachten wir die dazugehörigen Verarbeitungsformalismen als Inferenzrelationen logischer Systeme. Die Inhalte umfassen Motivation, Einführung, logische Grundlagen, exaktes Schließen, fehlertolerantes Schließen, dynamische Systeme, taxonomische Systeme, argumentative Systeme.</p>	
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Klausur (90 min)	
Selbstlernzeit in Stunden:	120	

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2			
Praktikum			Bearbeitung der Projekt-aufgabe	
Häufigkeit des Angebots: Jährlich				
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul: Keine				
Anbietende Lehrinheit(en): Informatik (Wissensverarbeitung und Künstliche Intelligenz)				

Name des Moduls: 8072 – Deklarative Modellierung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen auf dem Gebiet der Deklarativen Modellierung zu definieren und zu interpretieren. - Das Wissen und Verstehen der Studierenden bildet die Grundlage für die Entwicklung und/oder Anwendung eigenständiger Ideen auf dem Gebiet der Deklarativen Modellierung in forschungsorientierter Hinsicht. - Die Studierenden verfügen über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neusten Stand des Wissens in ausgewählten Spezialbereichen auf dem Gebiet der Deklarativen Modellierung. - Die Studierenden sind in der Lage ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anzuwenden, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang auf dem Gebiet der Deklarativen Modellierung stehen. <p><i>Inhalt</i></p> <p>Deklarative Problemlösungsverfahren verwenden allgemeine Problemlösungsmethoden zur automatischen Lösung (meist kombinatorischer) Probleme. Im Gegensatz zur traditionellen Programmierung werden keine Programme zur Lösung erstellt, sondern lediglich die Ausgangsprobleme (formal) modelliert. Allgemeine Problemlösungssysteme sind heutzutage in der Lage Probleme in der Größenordnung mehrerer Millionen Variablen zu lösen. Die resultierenden Systeme werden mittlerweile in der Industrie aber auch den Naturwissenschaften vielerorts eingesetzt. Die Lehrveranstaltung widmet sich der Anwendung deklarativer Problemlösungsverfahren (insbesondere zur Lösung naturwissenschaftlicher Problemstellungen). Einführung, dedizierte Modellierungstechniken, Kompilierungstechniken, Implementierungstechniken, Systemoptimierung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modellierungsprojekte - Implementierungsprojekte 	
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90 min)	
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120	

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	1			
Übung	1			
Praktikum	1		Schriftliche Ausarbeitung (ca. 5 Seiten)	
Seminar	1			
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Wissensverarbeitung und Künstliche Intelligenz)		

Name des Moduls: 8080 – Informatik und Gesellschaft II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in 2 bis 3 der Gegenstandsbereiche des Teilgebiets „Informatik und Gesellschaft“.</p> <p><i>Inhalt</i> 2-3 der folgenden Bereiche: Daten- vs. Informationsverarbeitung, (Mensch-Maschine)-Wechselwirkung, Artefakte als externes Gedächtnis, Fehler und Erkenntnis, Informatik und Militär, Sichere Softwaresysteme, Sozialorientierte Systemgestaltung, Datenschutz, Verantwortung, weitere Themen nach Aktualität</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (15-30 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2		Bearbeitung von mind. 50% der wöchentlichen Übungsaufgaben; Vortrag über ein Thema der Vorlesung	
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik (Didaktik der Informatik)		

IX: Wahlpflichtmodul

Name des Moduls: 9010 – Ringvorlesung interdisziplinäre Mathematik: eine projektorientierte Einführung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Der/Die Studierenden sind mit den Grundbegriffen sowie den grundlegenden Methoden und Techniken der mathematischen Modellierung an Hand konkreter Anwendungen vertraut. Er/Sie ist in der Lage, selbständig grundlegende wissenschaftliche Problemstellungen mathematisch zu analysieren.</p> <p><i>Inhalt</i> Ziel der Ringvorlesung ist es, theoretische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten der mathematischen Modellierung, Simulation und Datenanalyse in einem interdisziplinären Umfeld zu vermitteln. Neben dem Erwerb grundlegender mathematischer Techniken ist es in diesem Kontext essentiell, dass wir Mathematik als eine vereinheitlichende Sprache begreifen, die es ermöglicht komplexes Wissen sowie Hypothesen in einer Art und Weise zu formulieren und zu kommunizieren, die einer theoretischen Analyse, numerischen Simulationen sowie einem Vergleich zu experimentellen Daten zugänglich sind. Im Sinne einer engen Verknüpfung von Theorie und Praxis wird die Ringvorlesung am Beispiel von vier konkreten Themenstellungen aus den Bereichen Psychologie, Informatik, Meteorologie und Pharmakokinetik die Bedeutung mathematischer Modellierung für das Verständnis angewandter Problemstellungen illustrieren.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (ca. 90 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	4			
Übung	2		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter	
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

Name des Moduls: 9020 – Bayes'sche Inferenz und Datenassimilation		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Der/Die Studierenden sind mit den Grundbegriffen sowie den grundlegenden Methoden und Techniken der Bayes'schen Inferenz und Assimilation von Daten vertraut. Er/Sie ist in der Lage, selbständig Techniken der Bayes'schen Inferenz anzuwenden und seine/ihre Kenntnisse zur Lösung konkreter Aufgaben einzusetzen.</p> <p><i>Inhalt</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Zufallsvariablen und bedingte Verteilungen 2) Monte-Carlo-Verfahren 3) Bayes' Theorem, Punktschätzer, Importance Sampling 4) Elementare stochastische Prozesse 5) Sequentielle Monte-Carlo-Verfahren und Datenassimilation für stochastische Prozesse 			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (ca. 90 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	4			
Übung	2		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter	
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

Name des Moduls: 9030 – Theorie zeitabhängiger stochastischer und deterministischer Prozesse		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Der/Die Studierenden sind mit den Grundbegriffen sowie den grundlegenden Methoden und Techniken stochastischer und deterministischer Prozesse vertraut. Er/Sie ist in der Lage, selbständig über stochastische und deterministische Prozesse nachzudenken und seine/ihre Kenntnisse zur Lösung konkreter Aufgaben einzusetzen.</p> <p><i>Inhalt</i> Die Vorlesung gibt zunächst eine Einführung in die Theorie und Numerik der stochastischen und deterministischen zeitabhängigen Prozesse basierend auf dem Konzept des Frobenius-Perron-Operators. Davon ausgehend vertiefen wir die Bereiche Markov-Prozesse und deterministische Systeme. Wichtige Konzepte werden sein: Kommunikation und Rekurrenz, infinitesimale Erzeuger und die Master-Gleichung, invariante Maße und stationäre Verteilungen, Reversibilität und das Starke Gesetz der großen Zahlen, Metastabilität (quasi) Periodizität.</p>		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (ca. 90 min)		
Selbstlernzeit in Stunden :	180		

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	4			
Übung	2		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter	
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

Name des Moduls: 9040 – Statistische Datenanalyse		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Studierende verfügen über ein umfassendes, detailliertes und spezialisiertes Verständnis des linearen Regressionsmodells auf dem neuesten Erkenntnisstand. Sie können auch komplexe statistische Datenanalyseprobleme lösen, können alternative Modellierungsansätze abwägen und nach unterschiedlichen Maßstäben bewerten.</p> <p><i>Inhalt</i> Im Mittelpunkt dieses Moduls die statistische Studie und quantitative Analyse der Abhängigkeit zwischen beobachteten zufälligen Größen (beispielsweise Ausbeute/Einstellungsgrößen Produktion; Lebensdauer / Behandlungsart und Verletzungsart). Wesentliche Grundlagen für die statistische Behandlung derartiger Zusammenhänge liefert das lineare Regressionsmodell, das im ersten Teil der Vorlesung ausführlich studiert wird. In diesem Rahmen werden die Fragestellungen des Schätzers, Testens, und der Unsicherheitsquantifizierung (Varianzanalyse) behandelt. Im zweiten Teil wird eine Einleitung zu fortgeschrittenen Methoden und Ansätzen zur Untersuchung von Beziehungen angeboten. Dazu gehören nichtlineare und nichtparametrische Regressionsmodelle. Darüber hinaus werden Fragen der Klassifikation und Dimensionsreduktion behandelt.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (60-120 min) oder mündliche Prüfung (30-60 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	4			
Übung	2		Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter	
Häufigkeit des Angebots:		Alle zwei Jahre		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Mathematik		

X. Wissenschaftliches Arbeiten

Name des Moduls: 10010 – Interdisziplinäre Projektarbeit		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):		Pflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:		<p><i>Qualifikationsziele</i> Studierende verfügen über umfassendes, detailliertes und spezialisiertes Wissen auf dem neuesten Erkenntnisstand eines Spezialgebietes innerhalb der Informatik eines spezialisierten Teilgebietes einer Naturwissenschaft im Grenzbereich zur Informatik. Studierende verfügen über spezialisierte fachliche und konzeptionelle Fertigkeiten zur Lösung auch interdisziplinärer Problemstellungen. Sie können neue Ideen und Verfahren entwickeln, anwenden und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Beurteilungsmaßstäbe bewerten. Sie können komplexe naturwissenschaftliche Problemstellungen durchdringen, können auf Grundlage des neuesten Erkenntnisstandes zur Bearbeitung des Problems geeignete mathematische Modelle sowie Verfahren und Techniken der Informatik auswählen oder entsprechende neue Modelle, Verfahren und Techniken entwickeln.</p> <p>Absolventen des Masterstudiums können im Rahmen komplexer Aufgabenstellungen in verschiedenen Rollen in Teams arbeiten und ihre Arbeitsergebnisse vertreten. Sie können interdisziplinäre Diskussionen führen. Absolventen sind zur interdisziplinären wissenschaftlichen Arbeit befähigt.</p> <p><i>Inhalte</i> In diesem Modul bearbeiten Studierende eine interdisziplinäre Projektaufgabe. In der Regel steht den Studierenden neben einem Betreuer am Institut für Informatik und Computational Science ein weiterer Betreuer einer naturwissenschaftlichen Einrichtung zur Seite. Studierende können sich initiativ um Projektthemen bemühen und die Betreuung sowie Anforderungen an den Projektbericht mit einem Professor oder einer Professorin abstimmen. Projektarbeiten können an externen Forschungseinrichtungen durchgeführt werden.</p>	
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):		Modulprüfung, s.u.	
Selbstlernzeit (in Stunden):		360	
Veranstaltungen (Lehrformen)			
	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)	
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung
Praktikum	2		
			Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
			Praktikumsbericht (ca. 20 Seiten) und mündliche Prüfung (30-60 min)
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester	
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine	
Anbietende Lehrereinheit(en):		Informatik	

Name des Moduls: 10020 - Forschungsmodul		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studentinnen und Studenten studieren spezialisierte Themen der Informatik. Auf der Basis eines umfangreichen und selbständigen Literaturstudiums in Einzel- oder Gruppenarbeit erlernen sie, fachwissenschaftliche Inhalte in Vorträgen zu präsentieren und in wissenschaftlichen Arbeiten zu wiederzugeben. Sie setzen sich in der Diskussion mit neueren Veröffentlichungen auseinander. Die Studierenden sollen sich fachwissenschaftlich geprägte Methoden und Techniken der wissenschaftlichen Arbeit aneignen. Die Studierenden lernen Zitierregeln, die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis und die Grenzen wissenschaftlichen Fehlverhaltens kennen. Die Teilnehmer lernen den Aufbau wissenschaftlicher Arbeiten kennen und üben Vortragstechniken und gutes wissenschaftliches Schreiben. Die Studierenden können sich anhand von Literatur selbstständig in einen Themenkomplex einarbeiten. Sie kennen fachspezifische Methoden und können wissenschaftliche Arbeiten verstehen und die Validität der Schlussfolgerungen bewerten. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Ergebnisse schriftlich und in einem Vortrag zu präsentieren. Sie kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.</p> <p><i>Inhalte</i> In diesem Modul werden Themen aus der aktuellen Forschung behandelt. Die Zuordnung geeigneter Lehrangebote wird jeweils im Vorlesungsverzeichnis ausgewiesen.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Modulteilprüfung, s.u.			
Selbstlernzeit (in Stunden):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Forschungsseminar oder Oberseminar aus dem Bereich der Informatik	2			Schriftliche Ausarbeitung (ca. 10 Seiten) und Vortrag (ca. 20 min)
Forschungsseminar oder Oberseminar aus dem Bereich der Informatik	2			Schriftliche Ausarbeitung (ca. 10 Seiten) und Vortrag (ca. 20 min)
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Semester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Informatik		

XI. Vertiefungsmodule Naturwissenschaften

Name des Moduls: 11010 – Astrophysik II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Vertiefte Kenntnisse auf den zentralen Feldern der Astrophysik; Erfassung und Verarbeitung elektronischer Messdaten</p> <p><i>Inhalte</i> <i>Masterkurs Astrophysik I:</i> Stellare Astrophysik: Sternatmosphären, Aufbau und Entwicklung der Sterne, Sternpopulationen. <i>Astrophysikalisches Masterpraktikum:</i> Quantitative astrophysikalische Messungen an Teleskopen, wissenschaftliche Auswertung</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (ca. 60min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Moduleilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung "Masterkurs Astrophysik I" zum WiSe	2			
Übung zur gleichnamigen Vorlesung im WiSe	1		Bearbeitung von Übungsaufgaben	
Astrophysikalisches Masterpraktikum	1			
Häufigkeit des Angebots:		Jedes Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Physik (Astrophysik / AIP und AEI)		

Name des Moduls: 11011 – Klimaphysik II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Kenntnisse fortgeschrittener Konzepte der Klimaphysik und Fähigkeit zu deren Anwendung; Modellierung des Klimasystems</p> <p><i>Inhalte</i> Standard-Lösungsbeispiele der fluiddynamischen Grundgleichungen, Instabilitäten, Konvektion, Turbulenz, rotierende Systeme (Ekman-Schicht, Flachwasser-Dynamik). Theorie der globalen Meeresströmungen: Grundgleichungen, Näherungen, analytische Lösungen. Ursachen dekadischer Klimavariabilität: Telekonnektionsmuster, Großskalige Eddiedynamik, Turbulenz, Klimafeddback, Arktis und Antarktis im Klimasystem. Landeisdynamik: Flacheisnäherung, Flachscheifnäherung, Übergangszone und Anwendungen auf die Eisdynamik Grönlands und der Antarktis.</p>		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (ca. 60 Min) oder Klausur (60-180 min)		
Selbstlernzeit in Stunden:	120		

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung, Übung, Seminar	4			
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Physik		

Name des Moduls: 11012 – Nichtlineare Dynamik II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Verfügt über die Grundbegriffe, Methoden und Anwendungen der Theorie stochastischer Prozesse und komplexer Systeme. Modellierung von Systemen und Prozessen</p> <p><i>Inhalte</i> Stochastische Prozesse (stationäre Prozesse, Punktprozesse, Markovprozesse); Rauschen in linearen und nichtlinearen Systeme. Theorie komplexer Systeme: Strukturbildung, Synchronisation, Raum-Zeit-Dynamik; Netzwerke. Kinetik: verdünnte Systeme, Boltzmannkinetik, Transportphänomene.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (30-60 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung „Grundlagen der Nichtlinearen Dynamik“ zum WiSe	3			
Übung zur gleichnamigen Vorlesung im WiSe	1		Bearbeitung von Übungsaufgaben	
Häufigkeit des Angebots:		Zum Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Physik		

Name des Moduls: 11013 – Quantenoptik II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Ist mit Themen und Methoden aktueller Forschung zur Natur und Wechselwirkung in einem quantisierten System vertraut.</p> <p><i>Inhalte</i> Nichtlineare Wechselwirkung von Licht und Materie; nichtklassisches Licht, verschränkte Zustände; Kohärenz, Korrelation, Quanteninformation.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (30-60 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	Gesamtumfang von 4 SWS. Die aktuelle Liste von Veranstaltungsangeboten zu Photonik/Quantenoptik findet sich im kommentierten Vorlesungsverzeichnis für den Masterstudien-gang Physik.			
Übung				
Praktikum				
Seminar				
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Physik		

Name des Moduls: 11020 – Theoretische Chemie II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>1.) Fachkompetenzen Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - besitzen Kenntnisse über empirische Kraftfeldmethoden und klassische Molekulardynamik, - besitzen grundlegende Kenntnisse über Elektronenstrukturmethoden (Vielelektronentheorie) molekularer Systeme. <p>2.) Methodenkompetenzen Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind in der Lage quantenchemische Berechnungsmethoden für die Lösung physikalisch-chemischer Aufgabenstellungen anzuwenden, - besitzen ein grundlegendes Verständnis über geeignete theoretische Methoden zur Behandlung eines quantenchemischen oder anderen computerchemischen Problems. <p>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen) Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlernen die Bedienung moderner quantenchemischer und computerchemischer Programme, - besitzen Fertigkeiten im Umgang mit Kleinrechnern zur Durchführung, Auswertung und Visualisierung quantenchemischer und anderer computerchemischer Probleme. <p><i>Inhalte:</i></p> <p>Vorlesung „Quantenchemie“</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektronische Schrödingergleichung u. Born-Oppenheimer-Näherung, - Kraftfeldrechnungen und klassische Molekulardynamik, - Vielelektronenwellenfunktionen, - Hartee-Fock-Theorie, - Quantenchemische Berechnung von molekularen Eigenschaften, - Methoden zur Berechnung der Elektronenkorrelation: Configuration Interaction und Dichtefunktionaltheorie <p>Praktikum/Seminar „Computerchemie“</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Bedienung von Kleinrechnern, - Kraftfeldrechnungen und klassische Moleküldynamik, - Praktische Quantenchemie: Methodenwahl, Basissätze, Konvergenz, - Quantenchemische Einzelpunktrechnungen und Geometrieoptimierung, - Quantenchemische Normalmodenanalyse, IR- und Raman-Spektren, Berechnung thermochemischer Eigenschaften, 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Quantenchemische Berechnung von Übergangszuständen und Geschwindigkeitskonstanten für chemische Reaktionen, - Berechnung angeregter Zustände und UV/vis-Spektren <p>Seminar: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind in der Lage, in der Studiengruppe quantenchemische und computerchemische Sachverhalte und Lösungsansätze zu präsentieren und zu diskutieren, - sind in der Lage, quantenchemische und computerchemische Sachverhalte sprachlich verständlich und fachlich richtig darzustellen, - können moderne quantenchemische und computerchemische (molecular modelling) Programmpakete fachgerecht einsetzen. 			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Modulteilprüfung, s.u. – dabei Klausur (Gewichtung 2/3) und praktische Prüfung (Gewichtung 1/3)			
Selbstlernzeit in Stunden:	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)				
	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)	Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)	
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung „Quantenchemie“ zum SoSe	2			Klausur (ca. 90 min)
Seminar „Computerchemie“ zum WiSe	1			praktische Prüfung (ca. 90 min)
Praktikum „Computerchemie“ zum WiSe	3			
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich; Beginn ist Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Chemie (Theoretische Chemie)		

Name des Moduls: 11030 – Fortgeschrittene Fernerkundung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Solides Verständnis der Lehrinhalte als Basis für die selbstständige Durchführung und Beurteilung von Projekten.</p> <p>Das Modul gliedert sich in die zwei Blöcke 'Abbildende Spektroskopie' und 'Mikrowellen-Fernerkundung'. Zum Thema Spektroskopie werden die theoretischen Grundlagen zum Strahlungstransfer und zur Spektroskopie, das spektrale Verhalten unterschiedlichster Materialien (Minerale und Gesteine, Blattpigmente, Wasserinhaltsstoffe und künstlichen Stoffe), Methoden zur Kalibration und atmosphärischen Korrektur und unterschiedliche Prozessierungsmethoden zur diagnostischen Analyse vermittelt. Als Arbeitsbasis dienen von Flugzeugsensoren aufgezeichnete, hyperspektrale (vielkanalige) Datensätze. Die inhaltliche Auswertung wird an global verteilten Testgebieten beispielhaft vorgestellt und diskutiert. Teil 2 vertieft die theoretischen Grundlagen und Rückstreueigenschaften von Materialien zur Mikrowellenfernerkundung und die interferometrische Auswertung von SAR Daten (InSAR-Technologie). Der Informationsgewinn wird an unterschiedlichen Datensätzen und für verschiedene Anwendungsbereiche demonstriert und diskutiert, wobei besonderes Augenmerk auf Synergien zu optischen Daten gelegt wird. Die Vorlesung wird durch feldspektrometrische und computergestützte Übungen zur Spektroskopie ergänzt. Dabei sollen die Teilnehmer die Fähigkeit zur selbstständigen Bearbeitung eines fernerkundlichen Projektes entwickeln.</p>	
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Modulteilprüfung, s.u.	
Selbstlernzeit in Stunden:	120	

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung Spektroskopie und Mikrowellen	2			Klausur (60-180 min)
Übungen zu Spektroskopie und Mikrowellen	2			Schriftliche Ausarbeitung
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Erd- und Umweltwissenschaften		

Name des Moduls: 11031 – Grundlagen der geowissenschaftlichen Datenanalyse		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Selbstständige Planung und Durchführung eines Projektes zur geowissenschaftlichen Datenanalyse. Einführung in die Programmierumgebung MATLAB, Datentypen und Methodenüberblick, univariate Statistik, bivariate Statistik, Regressionsanalyse, Resampling Schemes, Zeitreihenanalyse, Signalverarbeitung, Statistik räumlicher und gerichteter Daten, Analyse digitaler Höhenmodelle, Interpolationsverfahren, Bildverarbeitung und -analyse, Verarbeitung und Georeferenzierung von Satellitenbildern, multivariate Statistik.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Projekt zur geowissenschaftlichen Datenanalyse (benotet)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übungen	2			
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Erd- und Umweltwissenschaften		

Name des Moduls: 11032 – Geohazards für Fortgeschrittene		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Moderne objektive und quantitative Erfassung von Gefährdungen durch natürliche Prozesse; Abschätzung von Unsicherheiten; Modellbildung und Prognosen; Entscheidungshilfen bei der Umsetzung von Gefährdungsanalysen.</p> <p>Das Modul vermittelt einen vertieften Einblick in verschiedene Methoden zur wahrscheinlichkeitsbasierten Abschätzung von Naturgefahren, zum Umgang mit Unsicherheiten und Extremereignissen, sowie zur Vermittlung wissenschaftlicher Ergebnisse an Entscheidungsträger. Ziel ist es, aktuelle Problemstellungen zu diversen Naturgefahren mittels gemeinsamer Literaturarbeit zu charakterisieren und mittels numerischen Fallbeispielen mögliche Lösungsvorschläge zu erarbeiten.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Klausur (60 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung und Seminar	2		Kurzvortrag (2 min)	
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Erd- und Umweltwissenschaften		

Name des Moduls: 11040 – Strukturelle Bioinformatik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Fachkompetenzen Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der biophysikalischen Strukturprinzipien von Makromolekülen, insbesondere von Proteinen und RNA-Molekülen. 2.) Methodenkompetenzen Die Studierenden kennen und beherrschen grundlegende Algorithmen und Softwarelösungen für deren Analyse, Vergleich und Vorhersage. 3.) Handlungskompetenzen Die Studierenden können Aufgaben im Bereich der Strukturmodellierung selbständig bearbeiten. <p><i>Inhalte</i></p> <p>In diesem Modul werden die biophysikalischen Prinzipien, die der Struktur von Makromolekülen zu Grunde liegen, vermittelt sowie ein detaillierter Überblick der wichtigsten Methoden Strukturaufklärung und Modellierung dreidimensionaler Strukturen biologischer Makromoleküle und deren Wechselwirkungen behandelt. Im Mittelpunkt stehen Proteinstrukturen, aber auch RNA Moleküle werden behandelt. Das Methodenspektrum reicht von Molekulardynamik und Energieminimierung zur Homologiemodellierung bis hin zu statistischen Methoden zur Strukturvorhersage. Gängige Programme zur Analyse, Modellierung und zum Vergleich dreidimensionaler Strukturen werden eingeführt und deren Anwendung geübt.</p>		

Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):		Klausur (90min)		
Selbstlernzeit in Stunden:		120		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2			
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich zum Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Biochemie/Biologie		

Name des Moduls: 11041 – Einführung in die theoretische Systembiologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>1) Methodenkompetenz Die Studierenden kennen und beherrschen die Grundlagen der stochastischen und deterministischen Modellierung und können diese softwaretechnisch umsetzen.</p> <p>2) Handlungskompetenz Die Studierenden können Aufgaben im Bereich der Systembiologie selbständig bearbeiten und mathematische Modelle biologischer Systeme kritisch hinterfragen.</p> <p><i>Inhalte</i></p> <p>Der Kurs führt in die kinetische Modellierung basierend auf der stochastischen und deterministischen Formulierung der biochemischen Reaktionskinetik anhand ausgewählter biologischer Systeme ein. Mathematische Modelle zur Modellierung von Signalwegen, genregulatorischer und metabolischer Netzwerken werden vorgestellt und kritisch diskutiert. Grundlegende Lösungsansätze für Markovprozesse und gewöhnliche Differentialgleichungen werden besprochen und Analysemethoden, wie z.B. die Stabilitätsanalyse, eingeführt. In den Übungen wird die software-technische Umsetzung praktiziert.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	Mündliche Prüfung (20-30 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Übung	2			
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich zum Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Biologie		

Name des Moduls: 11050 – Mathematische Modellierung in der neurokognitiven Psychologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Theoretische Konzepte der Modellierung kognitiver Prozesse; analytische Methoden; Implementierung entsprechender Modelle auf dem Computer <i>Inhalt:</i> Modellbildung in der Psychologie am Beispiel dynamischer Systeme, stochastischer Prozesse (Diffusions- und Random-Walk-Modelle) und konnektionistischer Modelle</p> <p><i>Organisation</i> - Vorlesung Mathematische Modelle in der neurokognitiven Psychologie - Vorlesungsbegleitendes Seminar</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	mündliche Prüfung (20-30 min)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung	2			
Seminar	2	Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben		
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Department Psychologie		

Name des Moduls: 11051 - Multivariate statistische Analysen		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Qualifikationsziele</i> Deskriptive und inferenzstatistische Auswertung komplexer experimental-psychologischer Studien und Visualisierung der Befunde</p> <p><i>Inhalt</i> Einführung eine Free Software Statistik-Umgebung (z.B.: R); Datenaufbereitung, -bereinigung und -transformation; allgemeines lineares Modell; allgemeine linear gemischte Modelle; allgemeine additiv gemischte Modelle; Visualisierungstechniken</p> <p><i>Organisation</i> - Vorlesung Multivariate statistische Analysen - Vorlesungsbegleitendes Seminar</p>		
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	mündliche Prüfung (20-30 min.)		
Selbstlernzeit in Stunden:	120		

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar	2			
Seminar	2	Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben		
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Department Psychologie		

Name des Moduls: 11052 – Experimentelles Design und Programmierung psychologischer Experimente		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<i>Qualifikationsziele</i> Design und selbstständige Implementierung verschiedener Versuchssteuerungen zu wahrnehmungs- und kognitionspsychologischen Fragestellungen am Computer			
	<i>Inhalt</i> Einführung in z.B. Matlab o. Python; Vektoren und Matrizen; Videospeicher und Repräsentation; Einführung in die Psychophysics Toolbox oder vergleichbare Bibliotheken; Anatomie eines Experiments; Anzeige in Echtzeit; Antwortmessung; adaptive Techniken der Schwellenbestimmung; Timing und zeitgesteuerte Präsentation; Eyetracking			
	<i>Organisation</i> - Vorlesung/Seminar - Seminar			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang, Arbeitsaufwand in LP):	mündliche Prüfung (20-30 min.)			
Selbstlernzeit in Stunden:	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar	2			
Seminar	2	Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben		
Häufigkeit des Angebots:		Jährlich		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Department Psychologie		

Anhang 2: Studienverlaufspläne

Abbildung 1: Empfohlener Studienverlauf für das Bachelorstudium

6. Semester	Aufbaumodul Informatik	Wahlpflichtmodul	Bachelorarbeit		Aufbaumodule Naturwissenschaft
5. Semester	Aufbaumodul Informatik	Datenbanken und Informationssysteme	Praktikum		
4. Semester	Konzepte paralleler Programmierung	Intelligente Datenanalyse	Künstliche Intelligenz	Schlüsselkompetenzen	
3. Semester	Betriebssysteme und Rechnernetze	Software-Engineering	Wissenschaftliches Arbeiten	Grundlagen der Stochastik	Grundlagenmodul Naturwissenschaft 2
2. Semester	Mentoring & Praxis der Programmierung	Algorithmen und Datenstrukturen	Effiziente Algorithmen	Mathematik für Informatiker 2	Mathematik für Informatiker 3
1. Semester	Informationsverarbeitung	Grundlagen der Programmierung	Modellierungskonzepte der Informatik	Mathematik für Informatiker 1	Grundlagenmodul Naturwissenschaft 1
	6 LP	6 LP	6 LP	6 LP	6 LP

Abbildung 2: Empfohlener Studienverlauf für das Masterstudium

4. Semester	Masterarbeit				
3. Semester	Vertiefungsmodul Informatik	Kernmodul	Interdisziplinäre Projektarbeit		Vertiefungsmodul Naturwissenschaft 2
2. Semester	Forschungsmodul	Kernmodul	Wahlpflichtmodule		Vertiefungsmodul Naturwissenschaft 1
1. Semester	Vertiefungsmodul Informatik	Kernmodul			
	6 LP	6 LP	6 LP	6 LP	6 LP