



UNIVERSITÄT
KOBLENZ · LANDAU

Modulhandbuch

für den
Bachelor-Studiengang

„Angewandte Naturwissenschaften“

am Campus Koblenz



Fassung vom 07. September 2015

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Studienverlaufsplan Bachelor-Studiengang (B.Sc.) „Angewandte Naturwissenschaften“.....	3
Module des Bachelor-Studienganges „Angewandte Naturwissenschaften“	4
Modulkürzel	5
Module für den Bachelor-Studiengang	6
Pflichtbereich	6
Liste der Module	6
Wahlpflichtbereich.....	50
Liste der Module	50

Studienverlaufsplan Bachelor-Studiengang (B.Sc.) „Angewandte Naturwissenschaften“

Hinweis: Beim Bachelor-Studiengang ist nur ein Studienbeginn im Wintersemester möglich.

Sem.	Idealtypischer Studienverlaufsplan Bachelor					LP
1 W	Allgemeine und Anorganische Chemie 1 9 LP	Organische Chemie 1 7 LP	Experimentalphysik 1 12 LP			28
2 S	Allgemeine und Anorganische Chemie 2 10 LP	Organische Chemie 2 7 LP	Experimentalphysik 2 12 LP	Experimentalphysik 3 3 LP		32
3 W	Physikalische Chemie 1 8 LP	Organische Chemie 3 12 LP	Experimentelles Grundpraktikum 1 5 LP	Experimentalphysik 3 6 LP		31
4 S	Physikalische Chemie 2 6 LP	Theoretische Physik 1 7 LP	Experimentelles Grundpraktikum 2 5 LP	Experimentalphysik 4 7 LP	Wahlpflichtmodule	30
5 W	Anorganische Chemie 3 8 LP	Theoretische Physik 2 6 LP	Fortgeschrittenenpraktikum 6 LP	Grundlagen der Kommunikation 3 LP	Wahlpflichtmodule	30
6 S				Grundlagen der Kommunikation 6 LP	Wahlpflichtmodule Σ 35 LP	30
7 W	Forschungspraktikum 15 LP	Bachelorarbeit 15 LP				29
B.Sc.						210

Module des Bachelor-Studienganges „Angewandte Naturwissenschaften“

Es werden folgende Abkürzungen benutzt:

V: Vorlesung
Ü: Übung
VmÜ: Vorlesung mit integrierten Übungen
P: Praktikum
S: Seminar
LP: Leistungspunkt
SWS: Semesterwochenstunde
h: Zeitstunde

Im Folgenden sind alle Module und deren Veranstaltungen zusammen mit der maximal erreichbaren Leistungspunktzahl (LP = ECTS) des jeweiligen Moduls für den Bachelor-Studiengang zusammengestellt.

Die Leistungspunktzahlen pro Modul umfassen die Zeiten für Workload, Kontaktzeit und Selbststudium nach der Formel $1 \text{ LP} = 30 \text{ h}$.

Da die Arbeitsbelastung der Studierenden in Bezug auf Vor- und Nachbereitung stark zwischen den einzelnen Veranstaltungsformen variiert, ist kein einheitlicher Zuordnungsfaktor von Leistungspunkten (LP) und Lehrzeiten (SWS) vorhanden. Die angegebenen Kontaktzeiten in Zeitstunden resultiert aus der Abschätzung $1 \text{ SWS} = 15 \text{ h}$.

Für den Bachelor-Studiengang stehen 128 SWS reiner Veranstaltungszeit, davon 105 SWS in Pflichtmodulen, insgesamt 180 LP gegenüber. Dazu kommen 30 LP für das Forschungspraktikum und die Bachelorarbeit.

Ein konsekutiver Master of Science-Studiengang „Chemie und Physik funktionaler Materialien“ wird angeboten.

Modulkürzel

Die verwendeten Modulkürzel bauen sich wie folgt auf:

- I. Die ersten beiden Zeichen geben die Nummer des Fachbereichs an:
„03“ für den Fachbereich 3: Mathematik / Naturwissenschaften und
„04“ für den Fachbereich 4: Informatik.
- II. Die nächsten beiden Zeichen geben die Lehreinheit an, die das Modul anbietet:
„BI“ für die Abteilung Biologie,
„CH“ für die Abteilung Chemie,
„CV“ für das Institut für Computervisualistik,
„IM“ für das Institut für Management,
„IN“ für das Institut für Informatik,
„MA“ für das Mathematische Institut,
„PH“ für die Abteilung Physik und
„WI“ für das Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik;
bei Schlüsselkompetenzangeboten, der Bachelorarbeit
steht an dieser Stelle „XX“.
- III. Das fünfte Zeichen gibt an, ob es sich ursprünglich um ein Modul eines Bachelor-Studiengangs („1“) oder eines Master-Studiengangs („2“) handelt.
- IV. Die letzten drei Ziffern werden von der jeweiligen Lehreinheit vergeben.

Module für den Bachelor-Studiengang

Pflichtbereich

Liste der Module

Modulkürzel	Titel	Anzahl der LP
03CH1101	Allgemeine und Anorganische Chemie 1: Grundlagen der Chemie	9 LP
03CH1102	Allgemeine und Anorganische Chemie 2: Aufbau und Eigenschaften der Stoffe, Umgang mit Stoffen	10 LP
03CH1104	Organische Chemie 1: Grundlagen der Organischen Chemie	7 LP
03CH1105	Organische Chemie 2: Organische Synthesechemie	7 LP
03CH1106	Physikalische Chemie 1: Grundlagen	8 LP
03CH1401	Physikalische Chemie 2: Vertiefung	6 LP
03CH1402	Organische Chemie 3: Reaktionsmechanismen	12 LP
03CH1403	Anorganische Chemie 3: Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente	8 LP
03PH1101	Experimentalphysik 1: Mechanik, Thermodynamik	12 LP
03PH1102	Experimentalphysik 2: Elektrodynamik, Optik	12 LP
03PH1104	Experimentelles Grundpraktikum 1: Mechanik, Thermodynamik	5 LP
03PH1105	Experimentelles Grundpraktikum 2: Elektrodynamik, Optik	5 LP
03PH1106	Experimentalphysik 3: Atom- und Quantenphysik	9 LP
03PH1108	Experimentalphysik 4: Festkörperphysik, Kernphysik, Elementarteilchenphysik	7 LP
03PH1109	Theoretische Physik 1: Theoretische Mechanik, Elektrodynamik	7 LP
03PH2110	Theoretische Physik 2: Quantentheorie, statistische Physik und Thermodynamik	6 LP
03PH2114	Fortgeschrittenenpraktikum	6 LP
03XX1401	Grundlagen der Kommunikation	9 LP
03XX1402	Forschungspraktikum	15 LP
03XX1490	Bachelorarbeit Mündliche Abschlussprüfung	12 LP 3 LP

Modul 03CH1101				
Allgemeine und Anorganische Chemie 1 Grundlagen der Chemie				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
03CH1101 M01 C01	270 h	9 LP	1. Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 3311011 V Allgemeine Chemie 1	30 h	30 h	2 LP
	2. 3311012 P Allgemeine Chemie 1	45 h	15 h	2 LP
	3. 3311013 V Anorganische Chemie 1	30 h	30 h	2 LP
	4. 3311014 P Anorganische Chemie 1	45 h	45 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1:	Vorlesung (2 SWS)		
	Veranstaltung 2:	Praktikum (3 SWS)		
	Veranstaltung 3:	Vorlesung (2 SWS)		
	Veranstaltung 4:	Praktikum (3 SWS)		
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1:	80 (Vorlesung)		
	Veranstaltung 2:	25 (Praktikum)		
	Veranstaltung 3:	80 (Vorlesung)		
	Veranstaltung 4:	25 (Praktikum)		
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen			
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Verständnis über den Aufbau und das Verhalten von Stoffen und ihre Bedeutung für Mensch und Umwelt • Grundlegende Kompetenzen in der selbständigen Planung, Durchführung, Auswertung und Beurteilung chemischer Experimente • Grundlegende Kenntnisse über die Chemie ausgewählter Hauptgruppenelemente und deren Verbindungen • Grundlegendes Verständnis von Struktur-Wirkungs-Beziehungen bei ausgewählten Stoffgruppen aus der anorganischen Chemie • Beherrschung grundlegender Labortechniken und einfacher chemisch-analytischer Methoden 			
5	Inhalte			
	Allgemeine Chemie (Vorlesung und Praktikum):			
	<ul style="list-style-type: none"> • Geschichte der Chemie • Atombau • Atommodell • Periodensystem der Elemente 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der Elemente • chemische Reaktion • Reaktionsgleichungen • Energieumsatz bei chemischen Reaktionen • chemisches Gleichgewicht • Grundlagen der Thermodynamik • Beherrschung grundlegender Labortechniken • Umgang mit Chemikalien • Anwendung der Gefahrstoffverordnung • Handversuche zu ausgewählten Stoffgruppen <p>Anorganische Chemie (Vorlesung und Praktikum):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemie ausgewählter Hauptgruppenelemente und deren Verbindungen • Eigenschaften und Anwendungen ausgewählter Hauptgruppenelementverbindungen in Alltag, Umwelt und Wirtschaft • chemische Versuche zur qualitativen und quantitativen Analyse
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Lehramt Chemie (Modul 03CH1101)
7	Teilnahmevoraussetzungen keine
8	Prüfungsformen Klausur - 90 Minuten oder mündliche Prüfung - 20 Minuten (Modulprüfung)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige Teilnahme und Bestehen der Studienleistungen in Veranstaltungen 2 und 4 (Versuchsvorbereitung, -durchführung und -auswertung aller Versuche) Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 9/210
11	Häufigkeit des Angebotes jährlich (Wintersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Joachim Scholz hauptamtlich Lehrende: Dr. E. Burbach
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 03CH1102				
Allgemeine und Anorganische Chemie 2 Aufbau und Eigenschaften der Stoffe, Umgang mit Stoffen				
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
03CH1102 M02 C03	300 h	10 LP	2. Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	1. 3311021 VmÜ Allgemeine Chemie 2	30 h	90 h	2 LP
	2. 3311022 P Allgemeine Chemie 2	45 h	15 h	3 LP
	3. 3311023 V Anorganische Chemie 2	30 h	30 h	2 LP
	4. 3311024 P Anorganische Chemie 2	45 h	15 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1:	Vorlesung (2 SWS)		
	Veranstaltung 2:	Praktikum (3 SWS)		
	Veranstaltung 3:	Vorlesung (2 SWS)		
	Veranstaltung 4:	Praktikum (3 SWS)		
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1:	80 (Vorlesung mit integrierten Übungen)		
	Veranstaltung 2:	25 (Praktikum)		
	Veranstaltung 3:	80 (Vorlesung)		
	Veranstaltung 4:	25 (Praktikum)		
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen			
	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis über die wesentlichen Konzepten und Modellvorstellungen in der Chemie und der Terminologie zur Beschreibung chemischer Verbindungen und Reaktionen, sicheres Wissen beim Umgang mit chemischen Stoffen • Verständnis über qualitative und quantitative Zusammenhänge in chemischen Reaktionen, Kenntnisse über die Chemie ausgewählter Nebengruppenelemente und deren Verbindungen, grundlegendes Verständnis von industriellen chemischen Prozessen und chemischen Vorgängen in der Umwelt • Beherrschung wichtiger chemisch-präparativer Methoden und Fertigkeiten • Die Studierenden sind in der Lage, mathematische Methoden und Modelle bei der Auswertung der Experimente und beim Lösen von physikalisch-chemischen Rechenaufgaben einzusetzen 			
5	Inhalte			
	Allgemeine Chemie (Vorlesung und Praktikum):			
	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffklassen und Nomenklatur in der Organischen Chemie (Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Alkohole, Amine, Verbindungen mit Carbonyl- und Carboxylgruppen) • Beschreibung der Bindungen in organischen Molekülen • Molekülgeometrie (Isomerie, Konstitution) • typische organisch-chemische Reaktionen (Addition, Eliminierung, Substitution, 			

	<p>Oxidation, Reduktion)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Anwendungen der Stöchiometrie • Stoffmengenangaben und molare Größen • Molbegriff • Basisgrößenarten und SI-Einheiten • stöchiometrische Grundgesetze • Berechnungen von Umsatz und Ausbeute chemischer Reaktionen <p>Anorganische Chemie (Vorlesung und Praktikum):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemie ausgewählter Nebengruppenelemente • Grundlagen und wichtige Anwendungen der Komplexchemie • Einführung in die Organometallchemie • ausgewählte industrielle chemische Verfahren • Grundlagen der Festkörperchemie • Durchführung qualitativer und quantitativer Analysen • Synthese und Charakterisierung ausgewählter anorganischer Verbindungen
6	<p>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Lehramt Chemie (Modul 03CH1102)</p>
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Kompetenzen aus: Modul 03CH1101</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur - 90 Minuten oder mündliche Prüfung - 20 Minuten (Modulprüfung)</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Regelmäßige Teilnahme an den Übungen</p> <p>Regelmäßige Teilnahme und Bestehen der Studienleistungen in Veranstaltungen 2 und 4 (Versuchsvorbereitung, -durchführung und -auswertung aller Versuche)</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote</p> <p>10/210</p>
11	<p>Häufigkeit des Angebotes</p> <p>jährlich (Sommersemester)</p>
12	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Modulbeauftragter: Prof. Dr. Joachim Scholz</p> <p>hauptamtlich Lehrende: Dr. E. Burbach</p>
13	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Pflichtmodul</p>

Modul 03CH1104 Organische Chemie 1 Grundlagen der Organischen Chemie					
Kennnummer 03CH1104 M04 C02		Workload 210 h	Leistungs- punkte 7 LP	Studien- semester 1. Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen 1. 3311041 V Organische Chemie 1 2. 3311042 Ü Organische Chemie 1		Kontakt- zeit 30 h 30 h	Selbst- studium 60 h 90 h	Leistungs- punkte 3 LP 4 LP
	2 Lehrformen Veranstaltung 1: Vorlesung (2 SWS) Veranstaltung 2: Übung (2 SWS)				
3	3 Gruppengröße Veranstaltung 1: 80 (Vorlesung) Veranstaltung 2: 25 (Übung)				
4	4 Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Inhalte und Konzepte der Organischen Chemie. Sie besitzen Kenntnisse über wichtige Stoffklassen und deren Eigenschaften und verstehen ihre Bedeutung für Mensch und Umwelt. Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte organisch-chemische Synthese- und Nachweisreaktionen selbständig durchzuführen.				
5	5 Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe und Systematik der Organischen Chemie • Nomenklatur • Einführung in die Stoffklassen und ihre Reaktionen auf der Basis wichtiger funktionelle Gruppen • ausgewählte Reaktionsmechanismen: Substitution / Addition / Eliminierung • Grundlagen der Stereochemie • Grundlagen wichtiger analytischer und spektroskopischer Methoden • Synthese und Charakterisierung ausgewählter organischer Verbindungen 				
6	6 Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Lehramt Chemie (Modul 03CH1104)				
7	7 Teilnahmevoraussetzungen keine				
8	8 Prüfungsformen Klausur - 90 Minuten oder mündliche Prüfung - 20 Minuten (Modulprüfung)				
9	9 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige Teilnahme an Veranstaltung 2 Bestehen der Modulprüfung				

10	Stellenwert der Note in der Endnote 7/210
11	Häufigkeit des Angebotes jährlich (Wintersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Wolfgang Imhof hauptamtlich Lehrende: Dr. M. Kunze
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 03CH1105				
Organische Chemie 2				
Organische Synthesechemie				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
03PH1105 M05 C04	210 h	7 LP	2. Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 3311051 V Organische Chemie 2	30 h	60 h	3 LP
	2. 3311052 Ü Organische Chemie 2	45 h	75 h	4 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1:	Vorlesung (2 SWS)		
	Veranstaltung 2:	Praktikum (3 SWS)		
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1:	80 (Vorlesung)		
	Veranstaltung 2:	25 (Experimentelle Übung)		
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen			
	Die Studierenden kennen ausgewählte wichtige Stoffklassen der Organischen Chemie und deren Anwendungen.			
	Sie besitzen Kenntnisse über deren Synthesen, Charakterisierung und Reaktionsverhalten.			
	Sie können Reaktionsmechanismen anhand von experimentellen Reaktionsabläufen deuten.			
	Die Studierenden können mit Hilfe geeigneter analytisch-chemischer Methoden wichtige Substanzen charakterisieren.			
	Sie sind in der Lage, mehrstufige Synthesen zu planen und durchzuführen.			
5	Inhalte			
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Zusammenhänge von Eigenschaften und molekularer sowie räumliche Struktur organischer Verbindungen • Transformation funktioneller Gruppen • Einführung in die Heterocyclenchemie, Biochemie und Chemie der Naturstoffe • biochemisch relevante Stoffklassen (Aminosäuren, Proteine, Kohlenhydrate) • ein- und zweistufige Präparate zu den oben genannten Themenkreisen • Erweiterung des Repertoires von laborrelevanten, modernen Reaktionen 			
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen			
	Lehramt Chemie (Modul 03PH1105)			
7	Teilnahmevoraussetzungen			
	Kompetenzen aus: Modul 03CH1104			
8	Prüfungsformen			
	Klausur - 90 Minuten oder mündliche Prüfung - 20 Minuten (Modulprüfung)			

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige Teilnahme und Bestehen der Studienleistung in Veranstaltung 2 (Versuchsvorbereitung, -durchführung und -auswertung aller Versuche) Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 7/210
11	Häufigkeit des Angebotes jährlich (Sommersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Wolfgang Imhof hauptamtlich Lehrende: Dr. M. Kunze
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 03CH1106 Physikalische Chemie 1 Grundlagen					
Kennnummer 03CH1106 M06 C05		Workload 240 h	Leistungs- punkte 8 LP	Studien- semester 3. Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen 1. 3311061 V Physikalische Chemie 1 - Grundlagen 2. 3311062 V Angewandte Physikalische Chemie 1 3. 3311063 Ü Physikalische Chemie 1		Kontakt- zeit 30 h 30 h 30 h	Selbst- studium 60 h 60 h 30 h	Leistungs- punkte 3 LP 3 LP 2 LP
2	Lehrformen Veranstaltung 1: Vorlesung (2 SWS) Veranstaltung 2: Vorlesung (2 SWS) Veranstaltung 3: Übung (2 SWS)				
3	Gruppengröße Veranstaltung 1: 80 (Vorlesung) Veranstaltung 2: 80 (Vorlesung) Veranstaltung 3: 25 (Übung)				
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über physikalisch-chemische Vorgänge. Sie beherrschen die wichtigen Begriffe und Gesetzmäßigkeiten dieses Teilgebietes und können physikalisch-chemische Messmethoden praktisch anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, mathematische Methoden und Modelle bei der Auswertung der Experimente und beim Lösen von physikalisch-chemischen Rechenaufgaben einzusetzen.				
5	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Konzepte und Arbeitsweisen der Physikalischen Chemie • Einführung in die Thermodynamik und Gleichgewichtslehre • Grundlagen und Anwendungen der Elektrochemie • Einführung in die Reaktionskinetik • Grundlagen und Anwendung ausgewählter spektroskopischer Methoden • Anwendung physikalisch-chemischer Zusammenhänge im Alltag • Durchführung grundlegender und exemplarischer Experimente zur physikalischen Chemie 				
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Lehramt Chemie (Modul 03CH1106)				

7	Teilnahmevoraussetzungen Kompetenzen aus: Modul 03CH1101 Modul 03CH1102 Modul 03CH1104 Modul 03CH1105
8	Prüfungsformen Klausur - 90 Minuten oder mündliche Prüfung - 20 Minuten (Modulprüfung)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige Teilnahme an den Übungen Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 8/210
11	Häufigkeit des Angebotes jährlich (Wintersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Peter Quirnbach hauptamtlich Lehrende: Dr. A. Sax
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 03CH1401				
Physikalische Chemie 2				
Vertiefung				
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
03CH1401 C07	180 h	6 LP	4. Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	1. 3321141 V Physikalische Chemie 2	30 h	60 h	3 LP
	2. 3321142 Ü Anwendungen der Physikalischen Chemie	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (2 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (2 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 80 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 2: 25 (Übung)			
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen			
	Physikalische Chemie 2 und Anwendungen der Physikalischen Chemie:			
	Die Studierenden haben einen vertieften Einblick in komplexe physikalisch-chemische Zusammenhänge.			
	Sie können anspruchsvolle physikalisch-chemische Themen vermitteln sowie am Beispiel aktueller Themen die Bedeutung der physikalischen Chemie darstellen.			
	Die Studierenden sind mit dem Aufbau physikalisch-chemischer Experimente vertraut und können die wichtigsten Messmethoden einsetzen.			
	Sie haben die Kompetenz zur quantitativen Auswertung physikalisch-chemischer Experimente und können die Genauigkeit und Grenzen eines Versuchsaufbaus einschätzen.			
5	Inhalte			
	Physikalische Chemie 2 und Anwendungen der Physikalischen Chemie:			
	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung des physikalisch-chemischen Grundlagenwissens sowie Einführung in aktuelle Forschungsgebiete der Physikalischen Chemie • ausgewählte Experimente zur Thermodynamik (z.B. Reaktionswärmen, Verbrennungswärmen, chemisches Gleichgewicht in der Gasphase, Destillationskolonne) • ausgewählte Experimente zur Elektrochemie (z.B. Leitfähigkeit, reversible Zellspannung, cyclische Voltammetrie) • ausgewählte Experimente zur Kinetik (Kinetik der Rohrzuckerinversion, Kinetik einer bimolekularen Reaktion u.a.) 			
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen			
	Lehramt Chemie (Modul 03CH1401)			
7	Teilnahmevoraussetzungen			
	Kompetenzen aus:			
	Modul 03CH1101			
	Modul 03CH1102			

	Modul 03CH1104 Modul 03CH1105 Modul 03CH1106 Modul 03CH2111
8	Prüfungsformen Klausur - 90 Minuten oder mündliche Prüfung - 20 Minuten (Modulprüfung)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige Teilnahme an den Übungen Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 10/210
11	Häufigkeit des Angebotes jährlich (Sommersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Peter Quirnbach hauptamtlich Lehrende: Dr. A. Sax
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 03CH1402				
Organische Chemie 3 Reaktionsmechanismen				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
03CH1402 C06	360 h	12 LP	3. Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 3321111 V Organische Chemie 3	30 h	60 h	3 LP
	2. 3321112 Ü Synthesemethoden	45 h	105 h	5 LP
	3. 3321114 V Chemie der Heterocyclen	30 h	90 h	4 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1:	Vorlesung (2 SWS)		
	Veranstaltung 2:	Praktikum (3 SWS)		
	Veranstaltung 3:	Vorlesung (2 SWS)		
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1:	80 (Vorlesung)		
	Veranstaltung 2:	25 (Experimentelle Übung)		
	Veranstaltung 3:	80 (Vorlesung)		
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen			
	Organische Chemie 3 und Synthesemethoden:			
	Die Studierenden kennen wichtige funktionelle Gruppen und deren Bedeutung für die Eigenschaften von Stoffklassen in der organischen Chemie. Sie wissen, wie diese funktionellen Gruppen synthetisiert und ineinander umgewandelt werden können.			
	Die Studierenden besitzen ein umfangreiches Wissen über die Eigenschaften sowie die Bedeutung ausgewählter organischer Verbindungen in der Natur und in der chemischen Industrie.			
	Sie verstehen die Grundlagen und Zusammenhänge der industriellen organischen Chemie (z.B. Petrochemie) und können grundlegende biochemische Fragestellungen (z.B. Kohlenhydrate und Eiweiße in physiologischen Prozessen) erläutern.			
	Chemie der Heterocyclen:			
	Die Studierenden können die wichtigsten Klassen heterocyclischer Verbindungen an Hand ihrer Molekülstruktur erkennen und die Nomenklatur der Heterocyclen korrekt anwenden.			
	Sie sind in der Lage, synthetische Verfahren zur Generierung von Heterocyclen zu erläutern und können von der Molekülstruktur abgeleitet Aussagen zur Reaktivität der Verbindungen machen.			
5	Inhalte			
	Organische Chemie 3:			
	<ul style="list-style-type: none"> • Chemie alicyclischer und heterocyclischer Verbindungen • Relevanz und Reaktionen aromatischer Verbindungen • Anwendung aromatischer Verbindungen in pharmakologischen Wirkstoffen, als 			

	<p>Synthesebaustein und in der industriellen Organischen Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung heterocyclischer Verbindungen • Stickstoffverbindungen in der organischen Chemie, Amine, Aminosäuren, Hydroxylamine, Hydrazine u.a. • Stickstoffverbindungen als Naturstoffe, Naturstoffsynthese <p>Synthesemethoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterte Arbeitstechniken zur Stofftrennung bzw. Stoffreinigung (Dünnschicht- und Säulenchromatographie, Destillation unter Ölpumpenvakuum, Wasserdampfdestillation, kontinuierliche Extraktion, Kristallisation) • Anwendung von Methoden zur Identifizierung organischer Verbindungen (UV/VIS-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, NMR-Spektroskopie, GC- bzw. GC/MS-Methode) • Mehrstufige Synthesen (Funktionalisierung von Aromaten durch elektrophile Substitution, Cycloaddition, Synthese von Heterocyclen, Reaktionen von Carbonyl- und C-H-aciden Verbindungen) <p>Chemie der Heterocyclen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Modul vermittelt Kenntnisse über die Struktur und Reaktivität der wichtigsten Klassen von heterocyclischen Verbindungen. • Der Einfluss der Heteroatome auf die Reaktivität der Verbindungen im Vergleich zu rein carbocyclischen Substanzen wird besprochen. • Es werden weiterhin typische Synthesewege zu den verschiedenen Heterocyclen aufgezeigt. • An ausgewählten Beispielen wird der Einsatz von heterocyclischen Verbindungen in technischen und pharmazeutischen Anwendungen erläutert.
6	<p>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Lehramt Chemie (Modul 03CH1402)</p>
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Kompetenzen aus:</p> <p>Modul 03CH1101</p> <p>Modul 03CH1102</p> <p>Modul 03CH1104</p> <p>Modul 03CH1105</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur - 90 Minuten oder mündliche Prüfung - 20 Minuten (Modulprüfung)</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Regelmäßige Teilnahme und Bestehen der Studienleistung in Veranstaltung 2 (Versuchsvorbereitung, -durchführung und -auswertung aller Versuche)</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote</p> <p>12/210</p>
11	<p>Häufigkeit des Angebotes</p> <p>jährlich (Wintersemester)</p>

12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Wolfgang Imhof hauptamtlich Lehrende: Dr. M. Kunze
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 03CH1403 Anorganische Chemie 3 Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente					
Kennnummer 03CH1403 C08		Workload 240 h	Leistungspunkte 8 LP	Studiensemester 5. Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen 1. 3321121 V Anorganische Chemie 3 2. 3321122 P Anorganisch-chemisches Praktikum 3		Kontaktzeit 30 h 45 h	Selbststudium 60 h 105 h	Leistungspunkte 3 LP 5 LP
	2		Lehrformen Veranstaltung 1: Vorlesung (2 SWS) Veranstaltung 2: Praktikum (3 SWS)		
3		Gruppengröße Veranstaltung 1: 80 (Vorlesung) Veranstaltung 2: 25 (Praktikum)			
4		Qualifikationsziele/Kompetenzen Anorganische Chemie 3: Die Studierenden besitzen umfassende Kenntnisse zur anorganischen Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente. Sie können die wichtigen bindungstheoretischen Konzepte der anorganischen Chemie anwenden und beherrschen wichtige anorganisch-chemische Reaktionsmechanismen. Die Studierenden sind in der Lage, die Erkenntnisse der anorganischen Chemie mit denen der anderen naturwissenschaftlichen Bereiche zu verknüpfen und können den Bezug anorganisch-chemischer Verbindungen zu deren technischer Bedeutung herstellen. Sie besitzen Kenntnisse aus ausgewählten Spezialgebieten der anorganischen Chemie und können diese auf Beispiele des täglichen Lebens anwenden. Anorganisch-chemisches Praktikum 3: Die Studierenden besitzen experimentelle Fähigkeiten in der chemischen Synthese, der Herstellung von Präparaten und deren Charakterisierung mittels moderner instrumenteller Analytik. Sie beherrschen den Umgang mit komplizierten Laborgeräten und den Aufbau von funktionalen Glasapparaturen sowie den Umgang mit sauerstoff- und feuchtigkeitsempfindlichen Verbindungen und das Arbeiten unter Vakuum. Sie planen selbstständig die Synthese und Charakterisierung von anorganischen Verbindungen und erstellen detaillierte Versuchsprotokolle während der Experimente.			
5		Inhalte Anorganische Chemie 3 und Anorganisch-chemisches Praktikum 3: <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Kenntnisse der Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente • Ableitung wichtiger Eigenschaften und Trends im Reaktionsverhalten • Bedeutung von Struktur-Eigenschafts-Beziehungen • Herstellung und Anwendung ausgewählter Verbindungen der Haupt- und Nebengruppenelemente in der chemischen Industrie 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendung von bindungs- und reaktions-theoretischen Konzepten, Regeln und Gesetze zum Verständnis des strukturellen Aufbaus kristalliner Materie • aktuelle Entwicklungen in der Anorganischen Chemie
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Lehramt Chemie (Modul 03CH1403)
7	Teilnahmevoraussetzungen Kompetenzen aus: Modul 03CH1101 Modul 03CH1102 Modul 03CH1104 Modul 03CH1105 Modul 03CH1106 Modul 03CH2111
8	Prüfungsformen Klausur - 90 Minuten oder mündliche Prüfung - 20 Minuten (Modulprüfung)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige Teilnahme und Bestehen der Studienleistung in Veranstaltung 2 (Versuchsvorbereitung, -durchführung und -auswertung aller Versuche) Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 8/210
11	Häufigkeit des Angebotes jährlich (Wintersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Joachim Scholz hauptamtlich Lehrende: N.N.
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 03PH1101				
Experimentalphysik 1: Mechanik, Thermodynamik				
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
03PH1101 M01 P01	360 h	12 LP	1. Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	1. 3511011 V Mathematik für Physiker 1	30 h	30 h	2 LP
	2. 3511012 Ü Mathematik für Physiker 1	30 h	60 h	3 LP
	3. 3511013 V Experimentalphysik 1 (Mechanik und Thermodynamik)	60 h	60 h	4 LP
	4. 3511014 Ü Experimentalphysik 1 (Mechanik und Thermodynamik)	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (2 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (2 SWS)			
	Veranstaltung 3: Vorlesung (4 SWS)			
	Veranstaltung 4: Übung (2 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 90 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 2: 20 (Übung)			
	Veranstaltung 3: 90 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 4: 20 (Übung)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Die Studierenden			
	<ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein sicheres und strukturiertes Wissen zu den genannten Begriffen und kennen die einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente; • kennen die Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen und verfügen über die Fähigkeit zur Anwendung und quantitativen Behandlung einschlägiger Probleme; • kennen mathematische Begriffe und Methoden und können sicher mit ihnen umgehen; • können mathematische Formalismen zur Lösung physikalischer Problemstellungen anwenden. 			
5	Inhalte			
	Einführung, Allgemeines:			
	<ul style="list-style-type: none"> • Theorie und Experiment • Mathematisierung • Verhältnis zu anderen Wissenschaften • Begriffe und Größen • Messen und Maßeinheiten 			

	<ul style="list-style-type: none"> Standards von Masse, Länge, Zeit <p>Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mechanik von Massenpunkten und Systemen von Massenpunkten Mechanik des starren Körpers Mechanik der Kontinua/deformierbarer Körper Schwingungen und Wellen Akustik Ausblick: Grenzen der klassischen Mechanik <p>Thermodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> Phänomenologische Thermodynamik Kinetische Gastheorie Ausblick: Bedeutung (Evolution und Kosmologie) und Grenzen (Statistische Mechanik, Nichtgleichgewichtsthermodynamik) <p>Mathematik für Physiker 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vektoralgebra Koordinaten Komplexe Zahlen Integration und Differentiation Vektoranalysis 1 Grundprobleme der Dynamik Lineare Differenzialgleichungen
6	<p>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Lehramt Physik und Zwei-Fach-Bachelor (Modul 03PH1101) B.Sc. Mathematische Modellierung (Modul 03PH1101)</p>
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur - 90 Minuten (Modulprüfung)</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Regelmäßige Teilnahme an Veranstaltungen 2 und 4 Bestehen der Modulprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote</p> <p>12/210</p>
11	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>jährlich (Wintersemester)</p>
12	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Silke Rathgeber</p>

	Dr. Daniel Habeck
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 03PH1102				
Experimentalphysik 2: Elektrodynamik, Optik				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
03PH1102 M02 P02	360 h	12 LP	2. Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 3511021 V Mathematik für Physiker 2	30 h	30 h	2 LP
	2. 3511022 Ü Mathematik für Physiker 2	30 h	60 h	3 LP
	3. 3511023 V Experimentalphysik 2 (Elektrodynamik und Optik)	60 h	60 h	4 LP
	4. 3511024 Ü Experimentalphysik 2 (Elektrodynamik und Optik)	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (2 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (2 SWS)			
	Veranstaltung 3: Vorlesung (4 SWS)			
	Veranstaltung 4: Übung (2 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 90 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 2: 20 (Übung)			
	Veranstaltung 3: 90 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 4: 20 (Übung)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Die Studierenden			
	<ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein sicheres und strukturiertes Wissen zu den genannten Begriffen und kennen die einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente; • kennen die Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen und verfügen über die Fähigkeit zur Anwendung und quantitativen Behandlung einschlägiger Probleme; • kennen mathematische Begriffe und Methoden und können sicher mit ihnen umgehen; • können mathematische Formalismen zur Lösung physikalischer Problemstellungen anwenden. 			
5	Inhalte			
	Elektrodynamik:			
	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrostatik und Elektrizitätslehre • Magnetostatik • Teilchen in elektrischen und magnetischen Feldern • zeitabhängige elektromagnetische Felder • aktuelle Entwicklungen 			

	<p>Optik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strahlenoptik • Wellenoptik • Lichtmessung und Ausblick auf Quantenoptik <p>Mathematik für Physiker 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vektoranalysis II • Spezielle Funktionen der mathematischen Physik • Partielle Differenzialgleichungen • Reihenentwicklungen und orthogonale Funktionen • Grundbegriffe und -werkzeuge der Statistik
6	<p>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Lehramt Physik und Zwei-Fach-Bachelor (Modul 03PH1102) B.Sc. Mathematische Modellierung (Modul 03PH1102)</p>
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen Kompetenzen aus: Modul 03PH1101</p>
8	<p>Prüfungsformen Klausur - 90 Minuten (Modulprüfung)</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige Teilnahme an Veranstaltungen 2 und 4 Bestehen der Modulprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote 12/210</p>
11	<p>Häufigkeit des Angebots jährlich (Sommersemester)</p>
12	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Silke Rathgeber Dr. Daniel Habeck</p>
13	<p>Sonstige Informationen Pflichtmodul</p>

Modul 03PH1104				
Experimentelles Grundpraktikum 1: Mechanik, Thermodynamik				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
03PH1104 M04 P04	150 h	5 LP	3. Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen 1. 3511041 P Experimentelles Grundpraktikum 1 (Mechanik und Thermodynamik)	Kontakt- zeit 45 h	Selbst- studium 105 h	Leistungs- punkte 5 LP
2	Lehrformen Veranstaltung 1: Praktikum (3 SWS)			
3	Gruppengröße Veranstaltung 1: 16 (Praktikum)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die wichtigsten einschlägigen Messverfahren; • verfügen über Erfahrungen im selbsttätigen Experimentieren einschließlich der Planung, Datenaufnahme, Auswertung, Berücksichtigung von Fehlerquellen und Überwindung praktischer Schwierigkeiten; • haben ein sicheres Verständnis der Vor- und Nachteile verschiedener Bestimmungsverfahren (statische oder dynamische Messung, Fehlervermeidung, Methodenvielfalt) gewonnen; • beherrschen die Fehlerrechnung bei schrittweise steigendem Anforderungsniveau in der Fehlerbetrachtung; • kennen Labor- und Sicherheitsbestimmungen. 			
5	Inhalte Das experimentelle Grundpraktikum 1 ist inhaltlich auf das Modul Experimentalphysik 1 abgestimmt. Die Auswahl der Experimente und deren Aufbereitung erfolgt so, dass spezifische Aspekte des Experimentierens exemplarisch deutlich werden: <ul style="list-style-type: none"> • Messverfahren grundlegender physikalischer Größen; • Hypothesenbildung und -bestätigung; • analoges und digitales Messen mit Fehlerminimierung; • Datenaufnahme und -analyse; • Theorie und Anwendbarkeit von Messgeräten; • Nutzung handelsüblicher moderner Geräte; • Einübung handwerklich-experimenteller Fertigkeiten; • Funktionen physikalischer Experimente. Grundlegende Experimente aus der Mechanik zu den Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Stöße • Rotation 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Flüssigkeitsmechanik • Mechanische Schwingungen <p>Grundlegende Experimente aus der Thermodynamik zu den Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamische Prozesse • Kalorimetrie • Phasenumwandlung • Temperaturmessung • Wärmeleitung und Wärmestrahlung <p>Grundlegendes zur Theorie und Praxis der Fehlerrechnung</p>
6	<p>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Lehramt Physik und Zwei-Fach-Bachelor (Modul 03PH1104) B.Sc. Mathematische Modellierung (Modul 03PH1104)</p>
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen Kompetenzen aus: Modul 03PH1101</p>
8	<p>Prüfungsformen Schriftliches Portfolio (jeweils 1 Woche) (Modulprüfung als Durchschnittsnote aller Versuchsauswertungen)</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige Teilnahme Bestehen der Studienleistung (Versuchsvorbereitung und -durchführung) Bestehen der Modulprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote 5/210</p>
11	<p>Häufigkeit des Angebots jährlich (Wintersemester)</p>
12	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner hauptamtlich Lehrende: JProf. Dr. Christian Fischer</p>
13	<p>Sonstige Informationen Pflichtmodul</p>

Modul 03PH1105				
Experimentelles Grundpraktikum 2: Elektrodynamik, Optik				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
03PH1105 M05 P05	150 h	5 LP	4. Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen 1. 3511051 P Experimentelles Grundpraktikum 2 (Elektrodynamik und Optik)	Kontakt- zeit 45 h	Selbst- studium 105 h	Leistungs- punkte 5 LP
2	Lehrformen Veranstaltung 1: Praktikum (3 SWS)			
3	Gruppengröße Veranstaltung 1: 16 (Praktikum)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen Zusätzlich zu den Kompetenzen des Experimentellen Grundpraktikums 1: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • gewinnen erste Erfahrungen in computergestützter Messwerterfassung und kennen ihre Vor- und Nachteile 			
5	Inhalte Das experimentelle Grundpraktikum 2 ist inhaltlich auf das Modul Experimentalphysik 2 abgestimmt. Die Auswahl der Experimente und deren Aufbereitung erfolgt so, dass spezifische Aspekte des Experimentierens exemplarisch deutlich werden: <ul style="list-style-type: none"> • Messverfahren grundlegender physikalischer Größen; • Hypothesenbildung und -bestätigung; • analoges und digitales Messen mit Fehlerminimierung; • Datenaufnahme und -analyse; • Theorie und Anwendbarkeit von Messgeräten; • Nutzung handelsüblicher moderner Geräte; • Einübung handwerklich-experimenteller Fertigkeiten; • Funktionen physikalischer Experimente. Grundlegende Experimente aus der Elektrodynamik zu den Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Stromkreise • Magnetisches Feld • Induktion • Wechselstrom • elektrische Ausgleichsvorgänge und Schwingungen • elektromagnetische Wellen • Halbleiterbauteile 			

	<p>Grundlegende Experimente aus der Optik zu den Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strahlenoptik • Abbildung durch Linsen • optische Instrumente • stehende Wellen • Interferenz und Polarisation • Beugung <p>Vertiefendes zur Theorie und Praxis der Fehler</p>
6	<p>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Lehramt Physik und Zwei-Fach-Bachelor (Modul 03PH1105) B.Sc. Mathematische Modellierung (Modul 03PH1105)</p>
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Kompetenzen aus: Modul 03PH1102 Modul 03PH1104</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliches Portfolio (jeweils 1 Woche) (Modulprüfung als Durchschnittsnote aller Versuchsauswertungen)</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Regelmäßige Teilnahme Bestehen der Studienleistung (Versuchsvorbereitung und -durchführung) Bestehen der Modulprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote</p> <p>5/210</p>
11	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>jährlich (Sommersemester)</p>
12	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner hauptamtlich Lehrende: JProf. Dr. Christian Fischer</p>
13	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Pflichtmodul</p>

Modul 03PH1106				
Experimentalphysik 3: Atom- und Quantenphysik				
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
03PH1106 M06 P03	270 h	9 LP	2./3. Sem.	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	1. 3511061 VmÜ Mathematik für Physiker 3	30 h	60 h	3 LP
	2. 3511062 V Experimentalphysik 3 (Atom- und Quantenphysik)	45 h	75 h	4 LP
	3. 3511063 Ü Experimentalphysik 3 (Atom- und Quantenphysik)	15 h	45 h	2 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung mit integrierten Übungen (2 SWS)			
	Veranstaltung 2: Vorlesung (3 SWS)			
	Veranstaltung 3: Übung (1 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 36 (Vorlesung mit integrierten Übungen)			
	Veranstaltung 2: 36 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 3: 36 (Übung)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Die Studierenden			
	<ul style="list-style-type: none"> gewinnen einen Einblick in die grundlegenden Unterschiede zwischen klassischer und quantenphysikalischer Beschreibung, sie haben sicheres und strukturiertes Wissen zu den genannten Inhalten; haben Kenntnis der einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente sowie der Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen und verfügen über die Fähigkeit zur Anwendung und quantitativen Behandlung einschlägiger Probleme; kennen die mathematischen Begriffe, Methoden sowie Formalismen und können diese zur Lösung physikalischer Problemstellungen anwenden. 			
5	Inhalte			
	Grundlegende Experimente:			
	<ul style="list-style-type: none"> Atome (Bestimmung von atomaren Größen, Massen und Energien, Rutherford-Streuung) Photonen (Strahlungsgesetze, Photoeffekt, Comptoneffekt) Elektronen (Elementarladung, e/m-Bestimmung, Interferenzexperimente) 			
	Nichtrelativistische Quantenmechanik:			
	<ul style="list-style-type: none"> Materiewellen Schrödingergleichung Unbestimmtheitsrelation 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretationsfragen der Quantenphysik • einfache quantenmechanische Systeme (polarisierte Photonen) <p>Atom- und Molekülphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantenmechanik des Wasserstoffatoms • Magnetisches Moment und Spin • Atombau • Periodensystem • Molekülphysik (Bindung, Spektren) <p>Quantenstatistik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bosonen • Fermionen <p>Mathematik für Physiker 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vektorräume und Operatoren, • Spezielle Funktionen • Elemente der Gruppentheorie • Rechen- und Näherungsmethoden
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Lehramt Physik und Zwei-Fach-Bachelor (Modul 03PH1106) B.Sc. Mathematische Modellierung (Modul 03PH1106)
7	Teilnahmevoraussetzungen Kompetenzen aus: Modul 03PH1101
8	Prüfungsformen Klausur - 90 Minuten (Modulprüfung)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige Teilnahme an den Übungen Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 9/210
11	Häufigkeit des Angebots jährlich (Sommersemester und folgendes Wintersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Stefan Wehner Dr. Mark Steinhauer
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 03PH1108				
Experimentalphysik 4: Festkörperphysik, Kernphysik, Elementarteilchenphysik				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
03PH1108 M08 P06	210 h	7 LP	4. Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 3511081 V Festkörperphysik	30 h	60 h	3 LP
	2. 3511082 Ü Festkörperphysik	15 h	45 h	2 LP
	3. 3511083 VmÜ Kern- und Elementarteilchenphysik	15 h	45 h	2 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (2 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (1 SWS)			
	Veranstaltung 3: Vorlesung mit integrierter Übung (1 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 36 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 2: 36 (Übung)			
	Veranstaltung 3: 36 (Vorlesung mit integrierter Übung)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Die Studierenden			
	<ul style="list-style-type: none"> • besitzen strukturiertes Wissen zu den genannten Begriffen; • haben Kenntnis der einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente sowie der Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen; • verfügen über die Fähigkeit zur quantitativen Behandlung einfacher einschlägiger Probleme. 			
5	Inhalte			
	Festkörperphysik:			
	<ul style="list-style-type: none"> • Kristallstruktur • Bindungsmechanismen • mechanische, thermische und elektrische Eigenschaften • Halbleiter 			
	Kernphysik:			
	<ul style="list-style-type: none"> • experimentelle Methoden • Detektoren • Aufbau des Atomkerns • Radioaktivität • Kernspaltung und Kernfusion 			

	<ul style="list-style-type: none"> • technische und medizinische Anwendungen • Strahlenschutz <p>Elementarteilchenphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilchenbeschleuniger • Klassifizierung der Elementarteilchen • fundamentale Wechselwirkungen
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Lehramt Physik und Zwei-Fach-Bachelor (Modul 03PH1108)
7	Teilnahmevoraussetzungen Kompetenzen aus: Modul 03PH1101 Modul 03PH1102 Modul 03PH1106
8	Prüfungsformen Klausur - 90 Minuten (Modulprüfung)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige Teilnahme an den Übungen Regelmäßige Teilnahme und Bestehen der Studienleistung in Veranstaltung 2 (Bearbeitung der wöchentlichen Übungsblätter) Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 9/210
11	Häufigkeit des Angebots jährlich (Sommersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner hauptamtlich Lehrende: JProf. Dr. Christian Fischer
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 03PH1109				
Theoretische Physik 1: Theoretische Mechanik, Elektrodynamik				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
03PH1109 M09 P07	210 h	7 LP	4. Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 3511091 V Theoretische Physik 1	45 h	75 h	4 LP
	2. 3511092 Ü Theoretische Physik 1	15 h	75 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (3 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (1 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 36 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 2: 36 (Übung)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Die Studierenden			
	<ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die grundlegenden Konzepte, Methoden und Denkweisen der theoretischen Physik; • verstehen das Wechselspiel von Theoretischer Physik und Experimentalphysik, den Beitrag der Theoretischen Physik zu Begriffsbildung und Begriffsgeschichte, die wichtigsten Arbeitsstrategien und Denkformen der Theoretischen Physik sowie die Kulturverflechtung und den Kultur- und Zivilisationsbeitrag der Theoretischen Physik; • entwickeln die Fähigkeit, die spezifische Rolle der Theorie im Aufbau der Physik, ihr gedankliches Arsenal an Arbeitsstrategien und Denkformen und ihre Kulturverflechtung an schulrelevanten Beispielen zu verdeutlichen. 			
5	Inhalte			
	<p>Das Modul 03PH1109 soll (zusammen mit Modul 03PH2110) vermitteln, wie theoretische Physiker und Physikerinnen denken. Die Ausbildung in Theoretischer Physik verfolgt ein doppeltes Ziel: zum einen Beherrschung der grundlegenden Konzepte, Methoden und Denkweisen, zum anderen Verständnis für die spezifische Rolle der Theorie im Aufbau der Physik, ihr gedankliches Arsenal an Arbeitsstrategien und Denkformen und ihre Kulturverflechtung. Gerade das zweite Ziel ist für die Lehramtsausbildung fundamental. Es verlangt neben der Behandlung bekannter Einzelthemen entlang der Fachstruktur der Theoretischen Physik (Hauptthemen: Mechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik, Quantenmechanik) eine übergeordnete Perspektive, um das Wesen von Physik zu verstehen.</p>			
	Theoretische Mechanik:			
	<ul style="list-style-type: none"> • Lagrange-Mechanik • Hamilton-Mechanik • Drehungen • Fermatsches Prinzip • optional: Nichtlineare Dynamik und chaotische Systeme, Allgemeine Relativitätstheorie 			

	<p>Elektrodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maxwellgleichungen • elektromagnetische Wellen • Poynting-Vektor • Strahlung von bewegten Ladungsverteilungen
6	<p>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Lehramt Physik und Zwei-Fach-Bachelor (Modul 03PH1109) B.Sc. Mathematische Modellierung (Modul 03PH1109) M.Sc. Applied Physics (Modul 03PH1109)</p>
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Kompetenzen aus: Modul 03PH1101 Modul 03PH1102 Modul 03PH1106</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur - 90 Minuten (Modulprüfung)</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Regelmäßige Teilnahme an der Übung Bestehen der Modulprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote</p> <p>7/210</p>
11	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>jährlich (Sommersemester)</p>
12	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner hauptamtlich Lehrende: N.N.</p>
13	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Pflichtmodul</p>

Modul 03PH2110				
Theoretische Physik 2: Quantentheorie, statistische Physik und Thermodynamik				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
03PH2110 M10 P08	180 h	6 LP	5. Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 3521101 V Theoretische Physik 2	45 h	75 h	4 LP
	2. 3521102 Ü Theoretische Physik 2	15 h	45 h	2 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (3 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (1 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 36 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 2: 36 (Übung)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Die Studierenden			
	<ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die grundlegenden Konzepte, Methoden und Denkweisen der theoretischen Physik; • verstehen das Wechselspiel von Theoretischer Physik und Experimentalphysik, den Beitrag der Theoretischen Physik zu Begriffsbildung und Begriffsgeschichte, die wichtigsten Arbeitsstrategien und Denkformen der Theoretischen Physik sowie die Kulturverflechtung und den Kultur- und Zivilisationsbeitrag der Theoretischen Physik; • entwickeln die Fähigkeit, die spezifische Rolle der Theorie im Aufbau der Physik, ihr gedankliches Arsenal an Arbeitsstrategien und Denkformen und ihre Kulturverflechtung an schulrelevanten Beispielen zu verdeutlichen. 			
5	Inhalte			
	Quantentheorie:			
	<ul style="list-style-type: none"> • Postulate und mathematischer Formalismus der Quantentheorie • Schrödingergleichung • Eigenwerte und -zustände • zeitliche Entwicklung • Orts- und Impulsdarstellung • Schrödingerbild • Heisenbergbild • eindimensionale Probleme • unitäre Transformationen und Symmetrien • Drehimpuls • Spin 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Addition von Drehimpulsen • Spin-Bahn-Kopplung • Wasserstoffatom • harmonischer Oszillator • Pfadintegral-Formulierung • identische Teilchen • Interpretation und Information in der Quantenphysik • Quantenmechanik geladener Teilchen • Zusammenhang zur klassischen Physik • Störungstheorie • Streuamplitude und Wirkungsquerschnitt <p>Statistische Physik und Thermodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entartungsfunktion und Entropie • Zusammenhang zu Thermodynamischen Variablen • Boltzmann- und Maxwell-Verteilung • Bose-Einstein- und Fermi-Dirac-Verteilung • Nichtgleichgewichtsthermodynamik und dissipative Strukturen <p>Querschnittsthemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Approximationsverfahren der Theoretischen Physik • Variationsrechnung
6	<p>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Lehramt Physik und Zwei-Fach-Bachelor (Modul 03PH2110) B.Sc. Mathematische Modellierung (Modul 03PH2110) M.Sc. Applied Physics (Modul 03PH2110)</p>
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Kompetenzen aus: Modul 03PH1101 Modul 03PH1102 Modul 03PH1106 Modul 03PH1109</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur - 90 Minuten (Modulprüfung)</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Regelmäßige Teilnahme an der Übung Bestehen der Modulprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote</p> <p>6/210</p>

11	Häufigkeit des Angebots jährlich (Wintersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner hauptamtlich Lehrende: N.N.
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 03PH2114				
Fortgeschrittenen-Praktikum				
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
03PH2114 M14 P09	180 h	6 LP	5. Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen 1. 3521141 P Fortgeschrittenen-Praktikum	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 120 h	Leistungspunkte 6 LP
2	Lehrformen Veranstaltung 1: Praktikum (4 SWS)			
3	Gruppengröße Veranstaltung 1: 24 (Praktikum)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • sind mit komplexeren Versuchsaufbauten vertraut; • haben Einblicke in moderne physikalische Forschung und deren Methoden erworben; • erarbeiten eigenständig den Gehalt physikalisch-theoretischer und experimentell-technischer Versuche. Damit soll auch auf eine experimentelle Bachelorarbeit vorbereitet werden.			
5	Inhalte Insgesamt sechs Versuche aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Atomphysik und Molekülphysik • Festkörperphysik • Kernphysik • Optik und Astronomie • Messtechnik 			
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Lehramt Physik und Zwei-Fach-Bachelor (Modul 03PH2114)			
7	Teilnahmevoraussetzungen Kompetenzen aus: Modul 03PH1104 Modul 03PH1105 Modul 03PH1106 Modul 03PH1108			
8	Prüfungsformen Schriftliches Portfolio (jeweils 2 Woche) (Modulprüfung als Durchschnittsnote aller Versuchsauswertungen)			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige Teilnahme Bestehen der Studienleistung (Versuchsvorbereitung und -durchführung) Bestehen der Modulprüfung			

10	Stellenwert der Note in der Endnote 6/210
11	Häufigkeit des Angebots jährlich (Wintersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Silke Rathgeber JProf. Dr. Christian Fischer Dr. Merten Joost Dr. Susanne Körsten Dr. Helmut Meinert Torben Schlebrowski
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 03XX1401				
Grundlagen der Kommunikation				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
03XX1401 A02	270 h	9 LP	6. Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 3514015 S Kommunikationstechniken	30 h	60 h	3 LP
	2. 3514016 Ü Scientific English	60 h	120 h	6 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Seminar (2 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (4 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 25 (Seminar)			
	Veranstaltung 2: 25 (Übung)			
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen			
	Dieses Modul dient der Entwicklung von Basisqualifikationen im Bereich der Kommunikation und entwickelt die Englischkenntnisse in der Fachsprache, aufbauend auf die für das Studium erfordernten Grundkenntnisse, vertiefend fort. Da die Arbeitsergebnisse naturwissenschaftlicher Arbeiten in der Praxis nicht nur schriftlich, sondern auch in mündlichen Präsentationen kommuniziert werden, werden auch rhetorische Fähigkeiten und Techniken trainiert.			
5	Inhalte			
	<ul style="list-style-type: none"> • Verhandlungssichere Anwendung der englischen Sprache im wissenschaftlichen Studium und in der beruflichen Praxis. • Beherrschung überzeugender Kommunikation • Anwendung naturwissenschaftlicher Fachbegriffe in der Konversation. • Lesen und Verstehen englischer Fachliteratur. • Referieren naturwissenschaftlicher Inhalte auf Englisch. • Überzeugende Darstellung von An- und Absichten. • Sicherheit vor Publikum. • Professioneller Aufbau von Reden. • Entwicklung teilnehmerorientierter Präsentationen 			
6	Verwendbarkeit der Module in anderen Studiengängen			
	B.Sc. Mathematische Modellierung (Modul 03XX1401)			
7	Teilnahmevoraussetzungen			
	Beherrschung des Schulstoffes in Englisch			
8	Prüfungsformen			
	Seminarvortrag in englischer Sprache (Modulprüfung)			

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige Teilnahme und Bestehen der Studienleistung in Veranstaltungen 1 und 2 Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 9/210
11	Häufigkeit des Angebotes jedes Semester
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: N.N. hauptamtlich Lehrende: N.N.
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 03XX1402				
Forschungspraktikum				
Interne Kennung	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
03XX1402 FP	450 h	15 LP	7. Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 3314025 / 3514025 P Praktikum		420 h	14 LP
	2. 3314026 / 3514026 S Begleitseminar	15 h	15 h	1 LP
2	Lehrformen Betreuung eines Praktikums, unter anderem mittels eines Begleitseminars			
3	Gruppengröße Veranstaltung 1: alleine oder Kleingruppen (max. 5) Veranstaltung 2: 5 (Seminar):			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen Das Forschungspraktikum soll auf die Bachelorarbeit vorbereiten und Einblicke in Aufgaben und Möglichkeiten nach Ende des Bachelorstudiums geben. Die Kandidatin /der Kandidat muss innerhalb einer vorgegebenen Zeit ein fachwissen-schaft-liches Thema unter Anleitung bearbeiten. Die Kandidatin /der Kandidat muss in einer dem Fach entsprechenden angemessener Form die Ergebnisse schriftlich dokumen-tieren und mündlich im Rahmen eines Seminars präsentieren. Von der Kandidatin / dem Kandidaten wird erwartet, dass sie / er die Fähigkeit be-sitzt, unter fachlicher Anleitung wissenschaftliche Ergebnisse zu er-zielen, diese kritisch zu bewerten und in den jeweiligen Erkenntnisstand einzuordnen. Über den Fortgang ist im Rahmen eines Seminars zu berichten. Der Seminarvortrag ist die mündliche Prüfungsleistung. Es ist eine schriftliche Studienleitung in Form eines Portfolios zu erbringen. Dieses muss mindestens das geführte Laborjournal in Kopie enthalten.			
5	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen relevanter Fragestellungen des Faches • Kennenlernen relevanter Methoden des Faches • Beherrschung der wissenschaftlichen Methoden bei Erkenntnisgewinnung, Bewertung und Präsentation 			
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen			

7	Teilnahmevoraussetzungen Kompetenzen aus: Modul 03PH1101, Modul 03PH1102, Modul 03PH1104, Modul 03PH1105, Modul 03PH1106, Modul 03PH1108; Modul 03PH1109, Modul 03PH2110, Modul 03PH2114, Modul 03CH1101, Modul 03CH1102, Modul 03CH1104, Modul 03CH1105, Modul 03CH1106, Modul 03CH1401, Modul 03CH1402, Modul 03CH1403
8	Prüfungsformen Schriftliches Portfolio (Studienleistung) Seminarvortrag (ca. 30 min) (Modulprüfung)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der Studienleistung Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 15/210
11	Häufigkeit des Angebots nach Bedarf
12	Betreuungsdozenten alle hauptamtlich Lehrenden der Physik alle hauptamtlich Lehrenden der Chemie
13	Sonstige Informationen Der den Leistungspunkten äquivalente Zeitaufwand beträgt ca. 12 Wochen. Es kann sowohl in allen Bereichen der Chemie und Physik durchgeführt werden, als auch in der Industrie oder externen Forschungsinstituten, soweit eine Professorin / ein Professor die Betreuung übernimmt. Pflichtmodul

Modul 03XX1490				
Bachelorarbeit mitsamt mündlicher Abschlussprüfung				
Interne Kennung	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
03XX1490 BA	450 h	12 + 3 LP	7. Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen 1. 3314901 / 3514902 Anfertigung einer Bachelorarbeit 2. 3314902 / 3514902 Mündliche Abschlussprüfung	Kontakt- zeit	Selbst- studium 360 h 90 h	Leistungs- punkte 12 LP 3 LP
2	Lehrformen Weitgehend selbstständige Anfertigung einer Bachelorarbeit mit mündlicher Abschlussprüfung			
3	Gruppengröße In der Regel 1			
4	Thema, Qualifikationsziele und erwartete Kompetenzen Die Bachelorarbeit schließt das Bachelorstudium ab. Die Kandidatin /der Kandidat muss innerhalb einer vorgegebenen Zeit ein fachwissenschaftliches Thema unter Anleitung bearbeiten. Die Kandidatin /der Kandidat muss in einer dem Fach entsprechenden angemessener Form die Ergebnisse schriftlich dokumentieren und schriftlich darstellen, sowie in der Abschlussprüfung präsentieren und zur Diskussion stellen. Von der Kandidatin / dem Kandidaten wird erwartet, dass sie / er die Fähigkeit besitzt, unter fachlicher Anleitung weitgehend selbstständig wissenschaftliche Ergebnisse zu erzielen, dabei auftretende Probleme zu erkennen und zu lösen, diese kritisch zu bewerten und in den jeweiligen Erkenntnisstand einzuordnen. Über die Ergebnisse ist eine schriftliche Arbeit anzufertigen (12 LP) und diese in der mündlichen Abschlussprüfung zu ver- teidigen (3 LP). Die 30-minütige Prüfung wird von der Betreuerin oder dem Betreuer der Bachelorarbeit sowie zwei weiteren vom Prüfungsausschuss bestellten Prüfern durchgeführt (Prüfungs- kommission gemäß § 15 Abs. 2 der Prüfungsordnung). Gegenstand der Abschlussprüfung ist das Thema der Bachelorarbeit. Der Kandidatin oder dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, im Rahmen der Prüfungszeit ihre bzw. seine Arbeit vorzustellen. Gegenstand der Abschlussprüfung ist das Thema der Bachelorarbeit. Der Kandidatin oder dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, im Rahmen der Prüfungszeit ihre bzw. seine Arbeit vorzustellen; die Vorstellung darf fünfzehn Minuten nicht überschreiten.			

5	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Weitgehend selbstständige Bearbeitung einer wissenschaftlichen Frage unter fachlicher Anleitung • Beherrschung der Grundsätze wissenschaftlichen Arbeitens und Publizierens
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen
7	Teilnahmevoraussetzungen Kompetenzen aus: Modul 03PH1101, Modul 03PH1102, Modul 03PH1104, Modul 03PH1105, Modul 03PH1106, Modul 03PH1108, Modul 03PH1109, Modul 03PH2110, Modul 03PH2114, Modul 03CH1101, Modul 03CH1102, Modul 03CH1104, Modul 03CH1105, Modul 03CH1106, Modul 03CH1401, Modul 03CH1402, Modul 03CH1403
8	Prüfungsformen Bachelorarbeit Mündliche Abschlussprüfung (Kolloquium)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der Bachelorarbeit Bestehen der Abschlussprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 15/210
11	Häufigkeit des Angebots nach Bedarf
12	Betreuungsdozenten alle hauptamtlich Lehrenden der Physik alle hauptamtlich Lehrenden der Chemie
13	Sonstige Informationen Der den Leistungspunkten äquivalente Zeitaufwand beträgt ca. 12 Wochen. Sie kann sowohl in allen Bereichen der Chemie und Physik durchgeführt werden, als auch in der Industrie oder externen Forschungsinstituten im In- und Ausland, soweit eine Professorin / ein Professor die Betreuung übernimmt. Pflichtmodul

Wahlpflichtbereich

Der Wahlpflichtbereich umfasst ein breites Angebot in den Bereichen Wirtschaft, Informatik, Germanistik, Mathematik und Naturwissenschaften. Es müssen Wahlpflichtmodule mit einer Wertigkeit von wenigstens 35 LP ausgewählt werden.

Sofern die inhaltlichen Voraussetzungen für die Wahlpflichtmodule vorhanden sind, können sie jederzeit im Studium belegt werden, vorgesehen ist der Zeitraum vom 4. bis 7. Semester. Es wird empfohlen sich frühzeitig im Studium über das aktuelle Angebot im Wahlpflichtbereich zu informieren. Weiterhin wird empfohlen sich vor der konkreten Entscheidung in den anbietenden Fächern über die zu belegenden Veranstaltungen zu informieren, sowie aktuelle Informationen über zu erbringende Studienleistungen und Modalitäten der Modulprüfungen einzuholen.

Liste der Module

Modulkürzel	Titel	Anzahl der LP
02GE2110	Sprachvariation	6 LP
02GE2112	Mehrsprachigkeit	8 LP
02GE2116	Sprache und Kommunikation	7 LP
03BI1401	Mikrobiologie	6 LP
03BI1402	Biodiversität	6 LP
03BI1306	Makroökologie	6 LP
03CH1404	Werkstoffchemie	7 LP
03CH1405	Umweltchemie	6 LP
03CH1406	Angewandte organische Chemie	6 LP
03CH1407	Aktuelle Fragen der Angewandten und Technischen Chemie	6 LP
03MA1102	Grundlagen der Mathematik 3	9 LP
03MA1103	Grundlagen der Mathematik 2	10 LP
03MA1106	Numerik und Modellieren	10 LP
03MA1201	Grundlagen der Mathematik 1	5 LP
03PH2115	Gebietsübergreifende Konzepte und Anwendungen	6 LP
04CV1001	Bildverarbeitung 1	7 LP
04CV1002	Bildverarbeitung 2	5 LP
04IM1004	Betriebswirtschaftslehre I	6 LP
04IM1007	Volkswirtschaftslehre I	10 LP
04IM1011	Beschaffung, Produktion und Organisation	6 LP
04IM1013	Einführung Investitionen und Finanzierung	6 LP
04IM1014	Grundlagen des Rechnungswesens	6 LP
04IM1017	Grundlagen des Marketing	6 LP
04IN1002	Grundlagen der Rechnernetze	6 LP
04IN1010	Objektorientierte Programmierung und Modellierung	8 LP
04IN1012	Grundlagen der Softwaretechnik	6 LP

04IN1014	Algorithmen und Datenstrukturen	8 LP
04IN1020	Grundlagen der Datenbanken	6 LP
04WI1013	Grundlagen der IT-Sicherheit	6 LP

Modul 02GE2110				
Sprachvariation				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
02GE2110 WPGE03	180 h	6 LP	ab 4. Sem.	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. S Sprachvariation I	30 h	60 h	3 LP
	2. S Sprachvariation II	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1, 2: Seminar (2 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1, 2: 30 (Seminar)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Die Studierenden			
	<ul style="list-style-type: none"> • erwerben Kenntnisse zur Sprachvariation; • erfassen exemplarisch die damit verbundenen historischen und sozialen Entwicklungen und Zusammenhänge; • setzen sich exemplarisch mit Theorien der Sprachvariation auseinander; • erkennen an Beispielen die Wirkung von Sprachvarietäten auf die Standardsprache und können zu Fragen der Sprachnormierung reflektiert Stellung nehmen. 			
5	Inhalte			
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse zur Sprachvariation • Sprachvariation in historischer und theoretischer Sicht • Funktion und Wirkung von Dialekten, Fachsprachen, Soziolekten und anderen Varietäten im Bezug auf die Standardsprache • Sprachkontakt (z.B. Lehnworteinfluss) und Mehrsprachigkeit im europäischen Kontext • Die Bedeutung der Standardsprache für die mündliche und schriftliche Kommunikation in der Gesellschaft, auch unter medialen Gesichtspunkten. 			
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen			
	B.Ed. Germanistik (Modul 10)			
7	Teilnahmevoraussetzungen			
	keine			
8	Prüfungsformen			
	Hausarbeit (Dauer: 2 Wochen)			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
	regelmäßige Teilnahme			
	Bestehen der Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote			
	6/210			
11	Häufigkeit des Angebots			
	jedes Semester			

12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte: Prof. Dr. Wolf-Andreas Liebert, PD Dr. Hajo Diekmannshenke hauptamtlich Lehrende: N.N.
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Modul 02GE2112				
Mehrsprachigkeit				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
02GE2112 WPGE02	240 h	8 LP	ab 4. Sem.	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. S Interkulturelle Kommunikation	30 h	90 h	4 LP
	2. S Interkulturelles Lernen	30 h	90 h	4 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1, 2: Seminar (2 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1, 2: 30 (Seminar)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Die Studierenden			
	<ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Kenntnisse in den Bereichen Zwei- und Mehrsprachigkeit • sind fähig zum Umgang mit sprachlichen und sozialen Phänomenen und Problemen, wie sie sich in mehrsprachigen Gesellschaften ergeben; • verfügen über die Fähigkeit zur Beurteilung des Deutschen in mehrsprachigen Gesellschaften auch außerhalb des deutschsprachigen Raums; • lernen vor dem Hintergrund der Interkulturalität von Sprachen und Literatur Möglichkeiten integrativer Sprachkonzepte kennen; 			
5	Inhalte			
	<ul style="list-style-type: none"> • Spracherwerb und Sprachgebrauch im mehrsprachigen Kontext • Entwicklung mündlicher und schriftlicher Fähigkeiten unter mehrsprachigen Bedingungen • Interkulturalität und interkulturelle Kommunikation 			
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen			
	M.Ed. Germanistik (Modul 12)			
7	Teilnahmevoraussetzungen			
	keine			
8	Prüfungsformen			
	Hausarbeit (Dauer: 2 Wochen)			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
	regelmäßige Teilnahme			
	Bestehen der Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote			
	8/210			
11	Häufigkeit des Angebots			
	jedes Semester			
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende			
	Modulbeauftragte: Prof. Dr. Wolf-Andreas Liebert, Prof. Dr. Bernd Ulrich Biere			

	hauptamtlich Lehrende: N.N.
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Modul 02GE2116				
Sprache und Kommunikation				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
02GE2116 WPGE01	210 h	7 LP	ab 4. Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen 1. S Sprache und Kommunikation	Kontakt- zeit 30 h	Selbst- studium 180 h	Leistungs- punkte 7 LP
2	Lehrformen Veranstaltung 1: Seminar (2 SWS)			
3	Gruppengröße Veranstaltung 1: 35 (Seminar)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über erweiterte Kenntnisse der Gemeinsamkeiten und Unterschiede von mündlicher und schriftlicher Kommunikation; • sind fähig, mündliche und schriftliche Kommunikation insbesondere vor dem Hintergrund ein- und mehrsprachiger Voraussetzungen zu beurteilen; • entwickeln metasprachliche und metakommunikative Fähigkeiten • haben vertiefte theoretische, methodische und unterrichtsspezifische Kenntnisse; • beherrschen die Verfahren zur Dokumentation von Gesprächen sowie deren Analysen; sind in der Lage, mediale und konzeptionelle Aspekte der Kommunikation (Nähe, Distanz) zu erfassen und zu beurteilen. 			
5	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Verwendungszusammenhänge von mündlicher und schriftlicher Kommunikation • Sprachliche Varietät: ihre Eigenarten, Leistungen und Beschränkungen • Elemente, Ziele und Strukturen von Diskursen und Texten • Methoden zur Vermittlung mündlicher und schriftlicher Kommunikationsfähigkeit 			
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen M.Ed. Germanistik (Modul 16)			
7	Teilnahmevoraussetzungen keine			
8	Prüfungsformen Haus- oder Projektarbeit (Dauer: 3 Wochen)			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten regelmäßige Teilnahme Bestehen der Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote 7/210			
11	Häufigkeit des Angebots jedes Semester			

12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte: Prof. Dr. Wolf-Andreas Liebert, PD Dr. Hajo Diekmannshenke hauptamtlich Lehrende: N.N.
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Modul 03BI1401				
Mikrobiologie				
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
03BI1401 WPBI01	180 h	6 LP	ab 4. Sem.	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	1. 3221102 V Allgemeine Mikrobiologie	30 h	60 h	3 LP
	2. 3213171 V Einführung in die Mikrobielle Ökologie	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1:	Vorlesung (2 SWS)		
	Veranstaltung 2:	Vorlesung (2 SWS)		
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1:	50 (Vorlesung)		
	Veranstaltung 2:	90 (Vorlesung)		
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Kenntnis und Verständnis mikrobiologischer Grundlagen			
5	Inhalte			
	Kenntnis und Verständnis folgender mikrobiologischer Grundlagen:			
	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine morphologische und zellphysiologische Grundlagen • Systematik und Phylogenie der Mikroorganismen • Grundlegende physiologische Mechanismen und Stoffwechselwege der Mikroorganismen • Ökologie der Mikroorganismen • Bedeutung der Pilze und Bakterien für Mensch und Umwelt • Beteiligung der Mikroorganismen an biogeochemischen Stoffkreisläufen 			
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen			
	Die Veranstaltungen können auch von Studierenden des Studienganges B.Sc. BioGeoWissenschaften und M.Ed. Biologie belegt werden.			
7	Teilnahmevoraussetzungen			
	keine			
8	Prüfungsformen			
	Jeweils eine 45-minütige Klausur (Modulteilprüfung) je Vorlesung.			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
	Bestehen der Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote			
	6/210			
11	Häufigkeit des Angebots			
	Jährlich			

12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Werner Manz hauptamtlich Lehrende: N.N.
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Modul 03BI1402				
Biodiversität				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
03BI1402 WPBI02	180 h	6 LP	ab 4. Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 3211021 V Struktur und Funktionen der Pflanzen	30 h	60 h	3 LP
	2. 3211031 V Struktur und Funktionen der Tiere	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1:	Vorlesung (2 SWS)		
	Veranstaltung 2:	Vorlesung (2 SWS)		
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1:	50 (Vorlesung)		
	Veranstaltung 2:	50 (Vorlesung)		
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Übersicht über die phylogenetische Systematik der rezenten Organismen.			
	Die ca. 2 000 000 beschriebenen rezenten Lebewesen sowie eine unbekannte Anzahl noch nicht beschriebener Organismen repräsentieren die biotische Variabilität der Umwelt.			
	Die theoretische Einführung in die Biodiversität gibt einen Übersicht über die Großgruppen, die im Laufe der Evolution entstanden sind, und ihre Diversifikation.			
5	Inhalte			
	Struktur und Funktionen der Pflanzen			
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die zell- und molekularbiologischen Grundlagen • Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen • Zellzyklus (Mitose, Meiose) • Genexpression und Proteinbiosynthese • Methoden molekular- und zellbiologischer Forschung • Aspekte und Arbeitsweisen der organismischen Botanik • Evolution der Landpflanzen • Bau und Funktion des Organismus bei Blütenpflanzen • Sexualität bei Pflanzen, Generationswechsel • Evolutionstendenzen bei Samenpflanzen • Überblick über das Pflanzenreich 			
	Struktur und Funktionen der Tiere			
	<ul style="list-style-type: none"> • Aspekte und Arbeitsweisen der organismischen Zoologie • Bau von heterotrophen eukaryotischen Einzellern • Diversität und Stammbaum der Tiere • Überblick über das Tierreich: Systematik, Entwicklung, Struktur- Funktions-Beziehungen 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Phylogenetische und konstruktionsmorphologische Evolutionstendenzen im Tierreich
6	Verwendbarkeit der Module in anderen Studiengängen Die Veranstaltungen können auch von Studierenden des Studienganges B.Sc. BioGeoWissenschaften und M.Ed. Biologie belegt werden.
7	Teilnahmevoraussetzungen keine
8	Prüfungsformen Jeweils eine 45-minütige Klausur (Modulteilprüfung) je Vorlesung.
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 6/210
11	Häufigkeit des Angebots jährlich
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. E. Fischer hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. U. Sinsch apl. Prof. Dr. Th. Wagner
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Modul 03BI1306				
Makroökologie				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
03BI1306 WPBI03	180 h	6 LP	ab 4. Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 3213061 V Ökologie	30 h	60 h	3 LP
	2. 3213062 V Vegetation der Erde	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1:	Vorlesung (2 SWS)		
	Veranstaltung 2:	Vorlesung (2 SWS)		
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1:	60 (Vorlesung)		
	Veranstaltung 2:	40 (Vorlesung)		
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Grundlegendes Verständnis des Zusammenhangs zwischen der Verbreitung von Organismen und den auf sie wirkenden Umweltfaktoren.			
	Grundlegendes Verständnis der Struktur und Dynamik von Populationen und Biozönosen.			
	Kenntnisse der Vegetation (community level) in den Polar- und Subpolarregionen, der Zone der borealen Nadelwälder, den mittleren Breiten, den winter- und den sommerfeuchten Subtropen, den subtropisch/ randtropischen Trockengebieten sowie in den wechsel- und immerfeuchten Tropen.			
5	Inhalte			
	Aufbauend auf den in Modul 2 (WPBI02) erworbenen Grundkenntnissen zur Biodiversität wird der Einfluss von natürlichen, aber auch anthropogenen Umweltfaktoren auf die Verbreitung und Häufigkeit von Organismen behandelt. Die ökologischen Wirkgefüge auf der Ebene der Individuen, der Populationen und der Biozönosen dienen zum Aufzeigen von Regelmäßigkeiten, aber auch zur Demonstration der Funktion von Organismen als Indikatoren für bestimmte Ökosysteme oder Umweltveränderungen.			
	Ökologie der organismischen Organisationsebenen			
	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltbedingungen/Ressourcen als begrenzende Faktoren. Life history Theorie. • Kenntnis und Verständnis folgender grundlegender ökologischer Konzepte: - Räumliche und zeitliche Einnischung von Organismen. Grundtypen der Interaktion zwischen Organismen (Konkurrenz, Prädation, Parasitismus, Mutualismus). • Struktur- und Dynamik von Populationen. • Struktur und Dynamik von Biozönosen (communities). • Energiefluss und Nahrungsnetze. 			
6	Verwendbarkeit der Module in anderen Studiengängen			
	B.Sc. BioGeoWissenschaften (Modul 03BI1306)			

7	Teilnahmevoraussetzungen Kompetenzen aus: Modul 03BI1402
8	Prüfungsformen Jeweils eine 45-minütige Klausur (Modulteilprüfung) je Vorlesung.
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 6/210
11	Häufigkeit des Angebots jährlich (Wintersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. U. Sinsch hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. E. Fischer
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Modul 03CH1404				
Werkstoffchemie				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
03CH1404 WPCH04	210 h	7 LP	ab 4. Sem.	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 3311084 V Werkstoffchemie 1	30 h	60 h	3 LP
	2. 3321124 V Werkstoffchemie 2	30 h	90 h	4 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1:	Vorlesung (2 SWS)		
	Veranstaltung 2:	Vorlesung (2 SWS)		
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1:	80 (Vorlesung)		
	Veranstaltung 2:	80 (Vorlesung)		
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Werkstoffchemie 1:			
	<ul style="list-style-type: none"> • Strukturelle Beschreibung von Festkörpern (z.B. Glas, Keramik, Metall, Legierung); Verständnis für den Zusammenhang zwischen mikroskopischer Struktur und makroskopischen Eigenschaften; • Kenntnisse der Relevanz der Eigenschaften der Festkörper für technische Anwendungen und Prozesse des täglichen Lebens; • Kenntnisse der Grundlagen und der praktischen Ausführung chemischer Stoffumwandlungen im industriellen Maßstab und Fähigkeiten zur Darstellung von chemisch-industriellen Verfahren mit ihren komplexen stofflichen und energetischen Zusammenhängen 			
	Werkstoffchemie 2:			
	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden besitzen das Verständnis der Struktur- und Funktionseigenschaften verschiedener Werkstoffe sowie die Kenntnis von Verformungsmechanismen sowie von festigkeits- und funktionsbeeinflussenden Materialparametern. • Sie haben Einblick in wichtige Verfahren zur technischen Herstellung von Werkstoffen und entwickeln das Verständnis der ingenieurmäßigen Vorgehensweise bei der Entwicklung von Bauteilen aus materialwissenschaftlicher Sicht. • Die Studierenden verfügen über mineralogische und biochemische Grundkenntnisse, wie sie für das Verständnis und die Beschreibung von Naturwerkstoffen (Minerale, Biopolymere) notwendig sind. 			
5	Inhalte			
	Werkstoffchemie 1:			
	<ul style="list-style-type: none"> • Keramische Werkstoffe und Glas, metallische Werkstoffe, neue Werkstoffe; • mechanische Eigenschaften, Duktilität, Härte und Abriebfestigkeit, Korrosion; • Grundoperationen in thermischen und mechanischen Trennverfahren; • kinetische und thermodynamische Grundlagen der chemischen Reaktionstechnik; 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Reaktormodelle; chemische Produktionsverfahren <p>Werkstoffchemie 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte • Bedeutung • grundlegende Eigenschaften und technische Anwendung metallischer, keramischer und polymerer Werkstoffe sowie von Biopolymeren; • stoffliche Grundlagen und molekulare Prinzipien für ingenieurwissenschaftliche Bereiche der Materialwissenschaften; • Werkstoffmechanik und -prüfung sowie grundlegende Aspekte der Konstitutionslehre, • Übersicht von technischen Herstellungsverfahren • aktuelle Anwendungsbeispiele
6	<p>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Die Veranstaltungen können auch von Studierenden des Lehramts Chemie belegt werden.</p>
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Kompetenzen aus: Modul 03CH1101, Modul 03CH1102, Modul 03CH1104, Modul 03CH1105, Modul 03CH1106, Modul 03CH1401, Modul 03CH1402, Modul 03CH1403</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur - 90 Minuten oder mündliche Prüfung - 20 Minuten (Modulprüfung)</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote</p> <p>7/210</p>
11	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>jährlich</p>
12	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Modulbeauftragter: Prof. Dr. Peter Quirnbach hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Joachim Scholz Dr. A. Sax</p>
13	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Wahlpflichtmodul</p>

Wahlpflichtmodul 03CH1405				
Umweltchemie				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
03CH1405 WPCH05	180 h	6 LP	ab 4. Sem.	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 3311082 Ü Angewandte Umweltchemie	30 h	60 h	3 LP
	2. 3311083 Ü Umweltanalytik	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1:	Übung (2 SWS)		
	Veranstaltung 2:	Übung (2 SWS)		
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1:	35 (Vorlesung)		
	Veranstaltung 2:	35 (Vorlesung)		
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Angewandte Umweltchemie:			
	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit, chemische Prozesse in Alltag und Umwelt qualitativ und quantitativ zu erkennen und zu erläutern; • Fähigkeit, Verknüpfungen zu weiteren Fachwissenschaften herzustellen; 			
	Umweltanalytik:			
	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis und Verständnis der wichtiger umweltchemischer Prozesse und umweltanalytischer Verfahren und der ihnen zugrunde liegenden physikalisch-chemischen Prinzipien; • Befähigung zur kritischen Beurteilung von Analyseergebnissen, • Grundlagen und Anwendungen zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen mit ausgewählten spektroskopischen Methoden 			
5	Inhalte			
	Angewandte Umweltchemie:			
	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltkompartimente, ihre Entstehung, Zusammensetzung, chemische Funktion und ihre jeweilige Stoffbelastung; • Wirkung und Toxizität umweltrelevanter Stoffgruppen, chemodynamische Vorgänge in der Umwelt; • Verteilung zwischen Phasen, Deposition, Sedimentation, Bioakkumulation, Transformation und Abbau 			
	Umweltanalytik:			
	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitative und quantitative Analyse, • Methoden zur Probenahme von Umweltproben, • Verfahren der Probenaufbereitung, 			

	<ul style="list-style-type: none"> • chromatographische Analysenverfahren, • Qualitätssicherung in der analytischen Chemie, • Bewertung umweltanalytischer Ergebnisse, • Grundlagen moderner spektroskopischer Methoden, • Anwendungen moderner spektroskopischer Verfahren auf ausgewählte Stoffgruppen, • Ableiten von Struktur-Eigenschafts-Beziehungen, • Strukturinformation und Strukturmodell
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Die Veranstaltungen können auch von Studierenden des Lehramts Chemie belegt werden.
7	Teilnahmevoraussetzungen Kompetenzen aus: Modul 03CH1101, Modul 03CH1102, Modul 03CH1104, Modul 03CH1105, Modul 03CH1106, Modul 03CH1401, Modul 03CH1402, Modul 03CH1403
8	Prüfungsformen Klausur - 90 Minuten oder mündliche Prüfung - 20 Minuten (Modulprüfung)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs Regelmäßige Teilnahme Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 6/210
11	Häufigkeit des Angebots jährlich
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Joachim Scholz hauptamtlich Lehrende: apl. Prof. Dr. Ternes
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Wahlpflichtmodul 03CH1406				
Angewandte organische Chemie				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
03CH1406 WPCH06	180 h	6 LP	ab 4. Sem.	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 3311081 V Angewandte organische Chemie - Katalyse	30 h	60 h	3 LP
	2. 3311091 V Angewandte organische Chemie - Stereoselektive Synthese	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1:	Vorlesung (2 SWS)		
	Veranstaltung 2:	Vorlesung (2 SWS)		
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1:	80 (Vorlesung)		
	Veranstaltung 2:	80 (Vorlesung)		
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Angewandte organische Chemie - Katalyse:			
	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können katalytische Verfahren mechanistisch deuten und die Abläufe auf molekularem Level verstehen und wiedergeben. Sie kennen die wesentlichen Katalysatorarten und können ihre Vor- und Nachteile benennen. Ausgehend von organischen Zielstrukturen können die Studierenden alternative Synthesewege aufzeigen und katalytische wie auch nicht-katalytische Verfahren im Hinblick auf ihre Durchführbarkeit validieren. 			
	Angewandte Organische Chemie - Stereoselektive Synthese:			
	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden lernen die stereochemischen Fachbegriffe kennen und wenden sie sicher und korrekt an. Sie können an ausgewählten Reaktionstypen die Mechanismen, die zu einer stereoselektiven Reaktion führen, auf molekularem Level erklären. In der Syntheseplanung ist den Studierenden die Anwendung des "chiral pool" der Natur bekannt und sie können dieses Konzept in ihre Planungen einbeziehen. 			
5	Inhalte			
	Angewandte organische Chemie - Katalyse:			
	Die Veranstaltung vermittelt Kenntnisse im Bereich der katalytischen Chemie unter Berücksichtigung der Bereiche homogene und heterogene Katalyse sowie Organo- und Enzymkatalyse.			
	Es werden außerdem die Grundlagen der Katalyse als Schlüsseltechnologie zu einer nachhaltigen Synthesechemie in mechanistischer und kinetischer Sicht erläutert.			
	An ausgewählten Beispielen wird außerdem die Implementierung katalytischer Verfahren in die Großindustrie gezeigt.			

	<p>Angewandte Organische Chemie - Stereoselektive Synthese:</p> <p>Die Veranstaltung befasst sich vor allem mit modernen Syntheseverfahren zur stereoselektiven Synthese chemischer Substanzen.</p> <p>Es werden die verschiedenen Strategien zur Erreichung von Enantiomerenüberschüssen in organischen Reaktionen wie die Verwendung chiraler Auxiliare oder die Anwendung chiraler Liganden in Übergangsmetallverbindungen vorgestellt.</p> <p>An ausgewählten Beispielen der Synthese von Naturstoffen und pharmazeutischen Wirkstoffen wird die Wirksamkeit der Strategien erläutert.</p>
6	<p>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Die Veranstaltungen können auch von Studierenden des Lehramts Chemie belegt werden.</p>
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Kompetenzen aus:</p> <p>Modul 03CH1101, Modul 03CH1102, Modul 03CH1104, Modul 03CH1105, Modul 03CH1106, Modul 03CH1401, Modul 03CH1402, Modul 03CH1403</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur - 90 Minuten oder mündliche Prüfung - 20 Minuten (Modulprüfung)</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote</p> <p>6/210</p>
11	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>jährlich</p>
12	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Modulbeauftragter: Prof. Dr. Wolfgang Imhof</p> <p>hauptamtlich Lehrende: Dr. M. Kunze</p>
13	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Wahlpflichtmodul</p>

Modul 03CH1407				
Aktuelle Fragen der Angewandten und Technischen Chemie				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
03CH1407 WPCH09	180 h	6 LP	ab 4. Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen 2 aus 3 sind zu wählen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 3314071 V Nachwachsende Rohstoffe	30 h	60 h	3 LP
	2. 3314072 VmÜ Chemiegesetzgebung	30 h	60 h	3 LP
	3. 3314073 V Technische Kohlenstoffe	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1:	Vorlesung (2 SWS)		
	Veranstaltung 2:	Vorlesung mit integrierten Übungen (2 SWS)		
	Veranstaltung 3:	Vorlesung (2 SWS)		
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1:	80 (Vorlesung)		
	Veranstaltung 2:	25 (Vorlesung mit integrierten Übungen)		
	Veranstaltung 3:	80 (Vorlesung)		
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen			
	Die Studierenden erwerben einen Überblick über die Naturstoffchemie und lernen die wichtigsten Klassen von Naturstoffen kennen.			
	Sie können deren charakteristischen Molekülbau und die Funktionalitäten der Verbindungen aufzeigen.			
	Die Studierenden können außerdem an ausgewählten Beispielen den Einsatz von Naturstoffen als nachwachsende Rohstoffe erläutern und im Hinblick auf seine Nachhaltigkeit bewerten.			
	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können mit Gefahrstoffen umgehen. • Sie kennen REACH und beherrschen GHS • Sie lernen Sicherheitsdatenblatt verstehen und können deren Anweisungen befolgen. • Sie kennen die Gefahrstoffverordnung und damit verbundene Regelungen im Arbeitsschutz, insbesondere die Sicherheitsvorschriften im Labor 			
	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über die Herstellungsverfahren von Kohlenstoffprodukten wie Kohlenstoffkolben, Kohlenstoffbremsscheiben, Dichtwerkstoffe, Kohlenstofffasern, technische Ruße, Aktivkohlen, Katalysatorträger und Koks • Grundlagen für das Konstruieren mit Kohlenstoffwerkstoffen • Kenntnisse über die unterschiedlichen Modifikationen des Kohlenstoffs, wie Diamant, Graphit und Nanoröhrchen, sowie die Morphologie und die thermischen, chemischen und mechanischen Eigenschaften • Kenntnisse über die verwendeten Charakterisierungsverfahren für die einzelnen Kohlenstoffmodifikationen und -produkte 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Terminologie der Kohlenstoffe
5	<p>Inhalte</p> <p>Das Modul befasst sich mit den wichtigsten Klassen der Naturstoffe sowie deren potentieller oder bereits realisierter Einsatzmöglichkeit als Rohstoff für verschiedene Anwendungen in Industrie und Technik.</p> <p>Vorgestellt werden das Vorkommen, die chemische Struktur und die Reaktivität der Naturstoffklassen.</p> <p>An ausgewählten Beispielen wird die Biosynthese der Verbindungen erläutert und klassisch- chemischen Verfahren gegenübergestellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit Gefahrstoffen • Einführung in REACH • Einführung in GHS • Sicherheitsdatenblatt • Gefahrstoffverordnung • Arbeitsschutz • Sicherheitsvorschriften im Labor • Die Modifikationen des Kohlenstoff • Struktur, Charakterisierung, Herstellung und Anwendung von • Neuen Kohlenstoffformen - Fullerenen, Nanoröhrchen - Aktivkohlen • Katalysatoren • Technischen Rußen • Diamantähnliche Schichten • Pechen • Steinkohlenkoks und Petrolkoks - Delayed Coking • Grafitelektroden - Kohlenstoffanoden für die Aluminiumherstellung • Isotropem Graphit - Glaskohlenstoff - Kohlenstofffasern
6	<p>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Die Veranstaltungen können auch von Studierenden des Lehramts Chemie belegt werden.</p>
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Kompetenzen aus:</p> <p>Modul 03CH1101, Modul 03CH1102, Modul 03CH1104, Modul 03CH1105, Modul 03CH1106, Modul 03CH1401, Modul 03CH1402, Modul 03CH1403</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur - 90 Minuten oder mündliche Prüfung - 20 Minuten (Modulprüfung)</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Regelmäßige Teilnahme an den Übungen</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote</p> <p>6/210</p>

11	Häufigkeit des Angebotes jährlich
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Wolfgang Imhof Prof. Dr. Peter Quirnbach Dr. Joachim Scholz hauptamtlich Lehrende: Dr. M. Kunze PD Dr. A. Schinkel
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Modul 03MA1102				
Grundlagen der Mathematik 3: Lineare Algebra				
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
03MA1102 WPMA01 BA 02	270 h	9 LP	ab 4. Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	1. 3611021 V Lineare Algebra	60 h	120 h	6 LP
	2. 3611022 Ü Übungen zur Linearen Algebra	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (4 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (2 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 330 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 2: 20 (Übung)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Die Studierenden beherrschen die Grundbegriffe der Linearen Algebra als Fundament für die weiteren fachwissenschaftlicher Studien.			
5	Inhalte			
	<ul style="list-style-type: none"> • Vektorräume • Lineare Abbildungen, Matrizen und lineare Gleichungssysteme, • Determinanten, • Geometrie des euklidischen Raums, • Eigenwerte, Diagonalisierbarkeit, Hauptachsentransformation 			
6	Verwendbarkeit der Module in anderen Studiengängen			
	Lehramt Mathematik und Zwei-Fach-Bachelor (03MA1102)			
	B.Sc. Mathematische Modellierung (03MA1102)			
7	Teilnahmevoraussetzungen			
	keine			
8	Prüfungsformen			
	Klausur – 90 Minuten (Modulprüfung)			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
	regelmäßige Teilnahme an Veranstaltung 2			
	Bestehen der Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote			
	9/210			
11	Häufigkeit des Angebots			
	jährlich (Sommersemester)			

12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Peter Ullrich
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Modul 03MA1103				
Grundlagen der Mathematik 2: Analysis				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
03MA1103 WPMA02 BA03	300 h	10 LP	ab 4. Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 3611031 V Analysis	75 h	135 h	7 LP
	2. 3611032 Ü Übungen zur Analysis	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1:	Vorlesung (5 SWS)		
	Veranstaltung 2:	Übung (2 SWS)		
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1:	356 (Vorlesung)		
	Veranstaltung 2:	20 (Übung)		
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Die Studierenden beherrschen die Grundbegriffe der Analysis einer und mehrerer reeller Veränderlicher als Fundament für die weiteren fachwissenschaftlicher Studien.			
5	Inhalte			
	<ul style="list-style-type: none"> • Reelle und komplexe Zahlen • Folgen, Grenzwerte und Reihen • Topologische Grundbegriffe • Stetigkeit • Differenziation (ein- und mehrdimensional) • Integralrechnung (ein- und mehrdimensional) 			
6	Verwendbarkeit der Module in anderen Studiengängen			
	Lehramt Mathematik und Zwei-Fach-Bachelor (03MA1103)			
	B.Sc. Mathematische Modellierung (03MA1103)			
7	Teilnahmevoraussetzungen			
	keine			
8	Prüfungsformen			
	Klausur – 90 Minuten (Modulprüfung)			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
	Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs			
	regelmäßige Teilnahme an Veranstaltung 2			
	Bestehen der schriftlichen Prüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote			
	10/210			

11	Häufigkeit des Angebots jährlich (Wintersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Peter Pottinger
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Modul 03MA1106				
Numerik und Modellieren				
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
03MA1106 WPMA04 BA06	300 h	10 LP	ab 4. Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	1. 3611061 V Numerik	45 h	45 h	3 LP
	2. 3611062 Ü Übungen zur Numerik	15 h	45 h	2 LP
	3. 3611063 V Modellierung	15 h	15 h	1 LP
	4. 3611064 Ü Übungen zur Modellierung	15 h	45 h	2 LP
	5. 3611065 K Rechnereinsatz in der Numerik	15 h	45 h	2 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (3 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (1 SWS)			
	Veranstaltung 3: Vorlesung (1 SWS)			
	Veranstaltung 4: Übung (1 SWS)			
	Veranstaltung 5: Kurs (1 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1, 3: 90 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 2, 4: 20 (Übung)			
	Veranstaltung 5: 15 (Kurs)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Die Studierenden			
	<ul style="list-style-type: none"> kennen die Grundprinzipien der mathematischen Modellierung und können reale Problemstellungen aus verschiedenen Anwendungsbereichen mit (ihnen bekannten oder auch neu eingeführten) mathematischen Methoden bearbeiten; erkennen die sensitive Abhängigkeit der gefundenen Lösungen vom gewählten Modell und der gewählten Methode und entwickeln ein Verständnis für die Bedeutung der ihnen zu Grunde liegenden mathematischen Sätze und deren Voraussetzungen bei der Anwendung numerischer Verfahren; nutzen Verfahren zur Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme sowie zur Lösung linearer Optimierungsprobleme, sind zur praktischen Umsetzung von Lösungsverfahren auf dem Computer und die Nutzung von Standardsoftware in der Lage; 			

	<ul style="list-style-type: none"> • können Probleme, die sich bei der Realisierung von numerischen Verfahren auf dem Rechner ergeben, erkennen und berücksichtigen; • verstehen den Gedanken der approximativen Lösung mathematischer Probleme und verfügen über typische Anwendungsbeispiele für das Auftreten von Optimierungs- und Approximationsproblemen; • beherrschen den Umgang mit einer Programmiersprache und die Nutzung aktueller mathematischer Software; sie lernen, mathematische Lösungsverfahren auf dem Computer zu realisieren; sie erhalten Kenntnisse über die Grenzen der Einsetzbarkeit von Computern und mathematikspezifischer Software.
5	<p>Inhalte</p> <p>(Aus dem Bereich Praktische Mathematik ist eine Auswahl zu treffen.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren: Grundlagen der Modellbildung/Modellierung; Modellierung von kleinen und mittleren Anwendungsproblemen; selbstständige Bearbeitung von kleinen Problemen (beginnend mit der Wahl des Modells über mathematische Verfahren bis hin zur Interpretation der Lösung); Diskussion der Umsetzungsmöglichkeiten; • Praktische Mathematik: Numerisches Lösen linearer Gleichungssysteme; Störungstheorie; lineare Ausgleichsprobleme; lineare Optimierung (Simplex-Methode, Innere-Punkt-Methoden, Dualitätstheorie); numerische Bestimmung von Eigenwerten; numerische Lösen nichtlinearer Gleichungssysteme; Approximation und Interpolation; numerische Integration; numerisches Lösen von Differentialgleichungen; Graphentheorie; Probleme kürzester Graphen; Netzwerkflüsse; • Computer-Praktikum: Grundideen der Programmierung und grundlegende Programmstrukturen, Einführung in eine aktuelle Programmiersprache, Einführung in aktuelle mathematikspezifische Software
6	<p>Verwendbarkeit der Module in anderen Studiengängen</p> <p>Lehramt Mathematik und Zwei-Fach-Bachelor (03MA1106)</p> <p>B.Sc. Mathematische Modellierung (03MA1106)</p>
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Kompetenzen aus:</p> <p>Modul 03MA1102, Modul 03MA1103</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur – 90 Minuten (Modulprüfung)</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>regelmäßige Teilnahme an den Veranstaltungen 2, 4 und 5</p> <p>Bestehen der Studienleistung in Veranstaltung 5</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote</p> <p>10/210</p>
11	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>jährlich (Wintersemester)</p>
12	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Modulbeauftragter: Prof. Dr. Peter Pottinger</p>
13	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Wahlpflichtmodul</p>

Modul 03MA1201				
Grundlagen der Mathematik 1: Fachwissenschaftliche Voraussetzungen				
Interne Kennung	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
03MA1201 ZFB 01	150 h	5 LP	1. Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	1. 3611011 V Elementarmathematik vom höheren Standpunkt	30 h	60 h	3 LP
	2. 3611012 Ü Übungen zur Elementarmathematik vom höheren Standpunkt	15 h	45 h	2 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (2 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (1 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 135 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 2: 20 (Übung)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Die Studierenden erarbeiten sich ein vertieftes, über ihre Schulbildung hinaus gehendes Verständnis elementarmathematischer (größtenteils sogar schulmathematischer) Inhalte, das als solides Fundament für den Aufbau von Kenntnissen in höherer Mathematik im weiteren Studium dient. Im Rahmen dieser Vertiefung lernen sie mathematische Argumentation und Beweisführung und spezielle Beweistechniken kennen.			
5	Inhalte			
	Elementarmathematik vom höheren Standpunkt (Fachwissenschaft): Geometrie (Symmetrien, Flächeninhalte und Volumenmaße, geometrische Einführung der Infinitesimalrechnung, analytische Geometrie), Zahlen (Primzahlen, Elementare Zahlentheorie, vollständige Induktion, Pascalsches Dreieck, Zahlaufbau von \mathbf{N} über \mathbf{Z} zu \mathbf{Q} , Ordnungsrelationen, die reellen Zahlen \mathbf{R} , Abzählbarkeit und Überabzählbarkeit, Komplexe Zahlen \mathbf{C}), Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (W-Theorie endlicher Ereignisräume: Würfeln, Kugeln ziehen mit und ohne Zurücklegen, Ziehen farbiger Kugeln, etc.; elementare Kombinatorik, Binomialverteilung), Graphentheorie (Ecken und Kanten, Wege, Kreise, Hamiltonsche Kreise, erzeugende Bäume, kürzeste Wege, Netzwerke und Flüsse), Mengenlehre (Mengen, Familien von Mengen, Äquivalenzrelationen, Funktionen)			
6	Verwendbarkeit der Module in anderen Studiengängen			
	Zwei-Fach-Bachelor Basisfach Mathematik (03MA1201)			

7	Teilnahmevoraussetzungen keine
8	Prüfungsformen Klausur – 90 Minuten (Modulprüfung)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten regelmäßige Teilnahme an Veranstaltung 2 Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 5/180
11	Häufigkeit des Angebots jährlich (Wintersemester) oder häufiger
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Rolfdieter Frank
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 03PH2115				
Gebietsübergreifende Konzepte und Anwendungen				
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
03PH2115 WPPH01	180 h	6 LP	ab 4. Sem.	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	1. 3521151 VmÜ Strukturen und Konzepte	30 h	60 h	3 LP
	2. 3521152 VmÜ Angewandte und technische Physik	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1:	Vorlesung mit integrierter Übung (2 SWS)		
	Veranstaltung 2:	Vorlesung mit integrierter Übung (2 SWS)		
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1:	36 (Vorlesung mit integrierter Übung)		
	Veranstaltung 2:	36 (Vorlesung mit integrierter Übung)		
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Die Studierenden			
	<ul style="list-style-type: none"> sind fähig, verschiedene Teilgebiete der Physik durch Verständnis wichtiger gemeinsamer Konzepte strukturell zu verknüpfen, verfügen über ein vertieftes Verständnis dieser Konzepte durch Kenntnis der Gemeinsamkeiten und Unterschiede in verschiedenen Verwendungszusammenhängen und können einschlägige Probleme auf dem Niveau der Experimentalphysik mathematisch beschreiben und behandeln; verstehen komplexe Systeme aus Natur und Technik und können das eigene physikalische Wissen im Nachvollzug der Lösungen ausgewählter komplexer Probleme synergetisch verknüpfen und haben die Fähigkeit zur Erläuterung des Zusammenwirkens von Wissen aus verschiedenen Disziplinen bei der Lösung komplexer Probleme an ausgewählten Beispielen. 			
5	Inhalte			
	Im Mittelpunkt stehen wichtige Konzepte und Anwendungen, die in für die Physik konstitutiver Weise Querverbindungen zwischen deren Teilgebieten (und z. T. mit anderen Naturwissenschaften) herstellen:			
	Auf der Ebene der Konzepte strukturelle Querverbindungen, d.h. Elemente des physikalischen Begriffsgerüsts, die vielen Teilgebieten eigen sind und zur gedanklichen Struktur des Faches gehören.			
	Im Rahmen der Angewandten Physik synergetische Querverbindungen zwischen Wissens-elementen über die Grenzen innerhalb und außerhalb der Disziplin hinweg, ohne die viele wichtige Probleme gar nicht lösbar wären.			
	Auf beiden Ebenen haben die konkreten Inhalte und die von ihnen geschaffenen Querverbindungen denselben Stellenwert.			
	Strukturen und Konzepte:			
	<ul style="list-style-type: none"> Dimensionsanalyse Skalierung 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Ähnlichkeitstheorie • Felder • Wechselwirkungen • Wellengleichung • Wellen • Multipole u.a. Moden-Analyse • nichtlineare Dynamik • Selbstorganisation • deterministisches Chaos • Analogien bei Transportphänomenen • mikroskopische Modellierung makroskopischer Phänomene • Aspekte der Ideengeschichte wichtiger Konzepte und ihrer Kontroversen (z. B. Atomismus, Determinismus) <p>Angewandte und technische Physik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physik und Informations- und Kommunikationstechnik • Regel- und Prozesstechnik • Sensorik • medizinische Technik • Klima und Wetter • Biophysik • Ökologie • Energie • Himmelsmechanik • Satelliten • GPS • Messgeräte • elektrische Lichtquellen • Displays
6	<p>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Lehramt Physik und Zwei-Fach-Bachelor (Modul 03PH2115)</p>
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Kompetenzen aus:</p> <p>Modul 03PH1101 Modul 03PH1102 Modul 03PH1106 Modul 03PH1109 Modul 03PH2110 Modul 03PH2114</p>

8	Prüfungsformen mündliche Prüfung - 30 Minuten (Modulprüfung)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige Teilnahme an den Übungen Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 6/210
11	Häufigkeit des Angebots jährlich
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner hauptamtlich Lehrende: PD. Dr. Björn Wolle
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Wahlpflichtmodul 04CV1001				
Bildverarbeitung 1				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
04CV1001 WPIN07	210 h	7 LP	ab 4. Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 4110011 V Bildverarbeitung 1	60 h	90 h	5 LP
	2. 4110012 Ü Bildverarbeitung 1	15 h	45 h	2 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (4 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (1 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 6 – 90 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 2: 6 – 24 (Übung)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden:			
	<ul style="list-style-type: none"> • Filter und Segmentierungsverfahren beschreiben • Verschieden Operatoren in ihrer Wirkung auf Bildern vergleichen • Mathematische Beschreibungen von Operatoren verstehen • Operatoren implementieren und anwenden • Einfache Folgen von Operatoren zusammenstellen für Lösungen von Bildverarbeitungsproblemen 			
5	Inhalte			
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> - Kameramodelle - Abtasttheorem, Quantisierung - Bildformate - Farbe • Vorverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> - Lineare Filter - Rangordnungsoperatoren und nichtlineare Filter • Histogramme <ul style="list-style-type: none"> - Bildverbesserung - Binarisierung - Objektsuche • Kantendetektion <ul style="list-style-type: none"> - Gradientenverfahren - Kantenmodelle 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Liniensuche <ul style="list-style-type: none"> - Hystereseverfahren - Hough-Transformation für Linien • Regionensegmentierung <ul style="list-style-type: none"> - Split and Merge - CSC - RAG und RSE-Graph - Konturen
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen B.Sc. Computervisualistik (Modul 04CV1001)
7	Teilnahmevoraussetzungen keine
8	Prüfungsformen Klausur – 90 Minuten (Modulprüfung)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten regelmäßige Teilnahme an Veranstaltung 2 Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 8/210
11	Häufigkeit des Angebots Jährlich (Wintersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Dietrich Paulus hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Lutz Priebe
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Wahlpflichtmodul 04CV1002				
Bildverarbeitung 2				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
04CV1002 WPIN08	150 h	5 LP	ab 4. Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 4110021 V Bildverarbeitung 2	30 h	60 h	3 LP
	2. 4110022 Ü Bildverarbeitung 2	15 h	45 h	2 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (2 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (1 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 6 – 90 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 2: 6 – 24 (Übung)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Weiterführende Konzepte im Bereich der Bildverarbeitung werden in der Veranstaltung vorgestellt und in den Übungen praktisch umgesetzt.			
5	Inhalte			
	<ul style="list-style-type: none"> • Spektrum <ul style="list-style-type: none"> ○ DCT ○ Fourier Transformation ○ Wavelets ○ Bi-Spektrum • Vorverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> ○ Gaborfilter ○ Anisotrope Diffusion ○ Auflösungshierarchien und Scalespace • Bilddatenbanken <ul style="list-style-type: none"> ○ Histogrammvergleich und Objektsuche ○ Ontologien • Segmentierung <ul style="list-style-type: none"> ○ Punktdetektoren (Harris, SIFT, ...) ○ Parametrische Liniensuche ○ Verallgemeinerte Hough-Transformation • Bewegungserkennung <ul style="list-style-type: none"> ○ Differenzielle Verfahren ○ Optischer Fluss ○ Hierarchisches Blockmatching • Anwendungsbeispiele 			

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Industrielle Bildverarbeitung ○ Sichtprüfsysteme
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen B.Sc. Computervisualistik (Modul 04CV1002)
7	Teilnahmevoraussetzungen Kompetenzen aus: Modul 04CV1001
8	Prüfungsformen Klausur – 90 Minuten (Modulprüfung)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten regelmäßige Teilnahme an Veranstaltung 2 Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 5/210
11	Häufigkeit des Angebots Jährlich (Sommersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Dietrich Paulus hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Lutz Priese
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Modul 04IM1004				
Betriebswirtschaftslehre I				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
04IM1004 WPWI01	180 h	6 LP	ab 4. Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 4210041 V Einführung in die Betriebswirtschaftslehre	30 h	60 h	3 LP
	2. 4210041 Ü Einführung in die Betriebswirtschaftslehre	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (2 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (2 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 6 – 90 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 2: 6 – 24 (Übung)			
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen			
	<p>Übergreifendes Ziel dieser Lehrveranstaltung ist es, die Studierenden mit den Grundbegriffen und -konzepten der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre vertraut zu machen.</p> <p>Die wichtigsten Probleme der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre werden herausgestellt und mit Lösungen erörtert; dies umfasst auch die Perspektive der Gründung von jungen Unternehmen. Dadurch wird Grundlagenwissen für die Gestaltung und Planung betriebswirtschaftlicher Aufgaben gewonnen.</p> <p>Insbesondere sollten die Studierenden die Grundbegriffe und Ansätze der Betriebswirtschaftslehre kennen und verstehen lernen. Mit Blick auf einfache betriebswirtschaftliche Fragestellungen sollen sie in die Lage versetzt werden, ihr Grundlagenwissen auf entsprechend grundlegende Fragestellungen anzuwenden.</p> <p>Über das Kennenlernen von betriebswirtschaftlichen Methoden der problemspezifischen Informationssammlung und Interpretation aus den allgemeinen Themenbereichen der Betriebswirtschaftslehre werden die dafür notwendigen Voraussetzungen geschaffen, um betriebswirtschaftliche Entscheidungen mit Grundlagencharakter treffen oder Entscheidungen anderer reflektierend beurteilen zu können.</p> <p>Insgesamt werden in diesem Fach wichtige Grundlagen für die Ausbildung einer ganzheitlichen und vernetzten betriebswirtschaftlich ausgerichteten Denkweise bei den Studierenden gelegt. Die Vorstellung der einzelnen Themengebiete erfolgt dabei sowohl überblicksartig als auch vertiefend zu ausgewählten Themen.</p> <p>Viele praktische Beispiele verdeutlichen den Anwendungsbezug dieser allgemeinen Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, gerade auch unter Berücksichtigung junger Unternehmen bzw. kleiner und mittelgroßer Unternehmen (KMU).</p>			
5	Inhalte			
	I. Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre			
	<ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaften und ökonomisches Prinzip • Betriebswirtschaftslehre als Wissenschaft 			
	II. Gesellschaftliches, wirtschaftliches und rechtliches Umfeld			

	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung von Rahmenbedingungen • Detailbetrachtung der Rahmenbedingungen <p>III. Beschaffung und Materialwirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschaffung • Materialwirtschaft <p>IV. Produktionswirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produktions- und Kostentheorie • Computer Integrated Manufacturing <p>V. Absatzwirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strategien der Absatzwirtschaft • Instrumente der Absatzwirtschaft <p>VI. Finanzwirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ziele und Struktur der Finanzwirtschaft • Strategien der Finanzwirtschaft <p>VII. Ziele und Strategien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zielorientiertes Handeln im Wettbewerb • Wettbewerbsstrategien <p>VIII. Personalwirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ziele, Aufgaben und Strukturen der Personalwirtschaft • Ausgewählte Fragestellungen der Personalwirtschaft <p>IX. Organisation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmensstrukturen • Geschäftsprozessmanagement <p>X. Rechnungswesen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Ziele des Rechnungswesens • Internes und Externes Rechnungswesen <p>XI. Computergestützte Informations- und</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationssysteme (IKS) • Komponenten von IKS • IKS der Wertschöpfungskette <p>XII. Lohn und Erfolgsbeteiligung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entgeltsysteme • Anreizsysteme
6	Verwendbarkeit der Module in anderen Studiengängen B.Sc. Informationsmanagement (Modul 04IM1004)
7	Teilnahmevoraussetzungen keine
8	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten) (Modulprüfung)

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten regelmäßige Teilnahme und Bestehen der Studienleistung in Veranstaltung 2 Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 6/210
11	Häufigkeit des Angebotes jährlich (Sommersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. von Kortzfleisch hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. von Kortzfleisch
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Modul 04IM1007				
Volkswirtschaftslehre I				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
04IM1007 WPWI04	300 h	10 LP	ab 4. Sem.	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 4210071 V Volkswirtschaftslehre I	60 h	120 h	6 LP
	2. 4210072 Ü Volkswirtschaftslehre I	30 h	90 h	4 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (4 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (2 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 6 – 90 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 2: 6 – 24 (Übung)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Die Studierenden kennen			
	<ul style="list-style-type: none"> • die Grundtatbestände der Knappheit, Arbeitsteilung und Geldwirtschaft, die Bestimmungsgrößen der Nachfrage und des Angebots privater Haushalte und privater Unternehmen sowie der Preisbildung auf Güter- & Faktormärkten, und die Koexistenz von Privatwirtschaft und Staatswirtschaft; • den Wirtschaftskreislauf und das Volkswirtschaftliche Rechnungswesen sowie klassische und keynesianische Modelle gesamtwirtschaftlicher Güter-, Geld- und Arbeitsmarktgleich- und -ungleichgewichte. 			
5	Inhalte			
	I. Mikroökonomie			
	1. Grundsachverhalte			
	2. Private Haushalte			
	3. Private Unternehmen			
	4. Märkte			
	5. Staat			
	II. Makroökonomie			
	1. Wirtschaftskreislauf			
	2. Volkswirtschaftliches Rechnungswesen			
	3. Gesamtwirtschaftliche Aggregate			
6	Verwendbarkeit der Module in anderen Studiengängen			
	B.Sc. Informationsmanagement (Modul 04IM1007)			
7	Teilnahmevoraussetzungen			
	keine			
8	Prüfungsformen			
	Klausur (90 Minuten) (Modulprüfung)			

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige Teilnahme und Bestehen der Studienleistung in Veranstaltungen 2 Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 10/210
11	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Klaus-Dieter Diller hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Klaus-Dieter Diller
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Modul 04IM1011				
Beschaffung, Produktion und Organisation				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
04IM1011 WPWI04	180 h	6 LP	ab 4. Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 4210111 V Beschaffung, Produktion und Organisation	30 h	60 h	3 LP
	2. 4210112 Ü Beschaffung, Produktion und Organisation	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1:	Vorlesung (2 SWS)		
	Veranstaltung 2:	Übung (2 SWS)		
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1:	6 – 90 (Vorlesung)		
	Veranstaltung 2:	6 – 24 (Übung)		
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	<p>Diese Veranstaltung gibt einen Überblick über die verschiedenen Funktionsbereiche der betrieblichen Produktion sowie deren Organisation. Neben klassischen Ansätzen werden dabei auch moderne Produktionskonzepte und neue Organisationsformen angesprochen. Studierende sollen durch diese Veranstaltung wesentliche Fragestellungen kennen lernen und zentrale Methoden wie Produktions- und Kostenfunktionen, Portfoliotechnik, Lineare Optimierung, Aufgabenanalyse und Organisationsgestaltung verstehen und in einfachen Fällen selbstständig anwenden können. Die Studierenden sollen typische Problemfelder der einzelnen Managementfunktionen und wesentliche Lösungskonzepte kennen, sowie Handlungsempfehlungen für praktische Managementprobleme entwickeln können. In den Übungen werden ausgewählte Fragestellungen zu Produktionsverfahren, Produktionsfunktionen sowie zu dem Zusammenspiel von Produktion und Organisation vertieft und anwendungsorientiert behandelt.</p>			
5	Inhalte			
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Produktion: Produktivität, Wertschöpfung, Produktionstheorie, Theorie der Anpassungsformen • Beschaffung und Beschaffungsmanagement: Harris-Andler Bestellmengenmodell, Optimale Beschaffungsmenge, Beschaffungsstrategien, E-Procurement • Produktionsmanagement: Strategisches Produktionsmanagement, Standortwahl • Grundlagen der Organisation: Organisationsformen, Organisationstheorien, Grenzen der Organisation • Organisationsgestaltung: Aufgabenverteilung, Synthese, Neue Organisationformen, Verteilte Arbeit • Fertigungs- und Ablauforganisation: Werkstattfertigung, Fließbandfertigung, Workflow, Lineare Optimierung, Simplex-Algorithmus 			
6	Verwendbarkeit der Module in anderen Studiengängen			
	B.Sc. Informationsmanagement (Modul 04IM1011)			

7	Teilnahmevoraussetzungen Grundlegendes Verständnis betriebswirtschaftlicher Zusammenhänge; grundlegendes Verständnis über praxisorientierte betriebswirtschaftliche Fragestellungen
8	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten) (Modulprüfung)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige Teilnahme und Bestehen der Studienleistung in Veranstaltungen 2 Bestehen der Klausur
10	Stellenwert der Note in der Endnote 6/210
11	Häufigkeit des Angebots Jedes dritte Semester
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Mario Schaarschmidt hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Thomas Burkhardt
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Modul 04IM1013				
Einführung Investitionen und Finanzierung				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
04IM1013 WPWI05	180 h	6 LP	ab 4. Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	3. 4210131 V Einführung Investition und Finanzierung	30 h	60 h	3 LP
	4. 4210131 Ü Einführung Investition und Finanzierung	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (2 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (2 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 6 – 90 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 2: 6 – 24 (Übung)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Die Veranstaltung führt in die Grundfragen von Investition und Finanzierung ein. Die Teilnehmer lernen die verschiedenen Sichtweisen auf Investitions- und Finanzierungsfragestellungen sowie die daraus resultierenden Grundbegriffe kennen, erlernen die Abbildung finanzwirtschaftlicher Fragestellungen mit Hilfe der Finanzmathematik und die sachgerechte Lösung elementarer Investitionsprobleme.			
5	Inhalte			
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Investitions- und Finanzierungslehre: Sichtweisen und Grundbegriffe • Grundlagen der finanzmathematischen Modellierung • Grundlagen der Investitionsrechnung 			
6	Verwendbarkeit der Module in anderen Studiengängen			
	B.Sc. Informationsmanagement (Modul 04IM1013)			
7	Teilnahmevoraussetzungen			
	keine			
8	Prüfungsformen			
	Klausur (90 Minuten) (Modulprüfung)			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
	Regelmäßige Teilnahme und Bestehen der Studienleistung in Veranstaltungen 2			
	Bestehen der Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote			
	6/210			
11	Häufigkeit des Angebots			
	jährlich (Sommersemester)			

12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Thomas Burkhardt hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Thomas Burkhardt
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Modul 04IM1014				
Grundlagen des Rechnungswesens				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
04IM1014 WPWI02	180 h	6 LP	ab 4. Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 4210141 V Grundlagen des Rechnungswesens	30 h	60 h	3 LP
	2. 4210142 Ü Grundlagen des Rechnungswesens	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (2 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (2 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 6 – 90 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 2: 6 – 24 (Übung)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Diese Lehrveranstaltung soll die Studierenden in die Lage versetzen, mit Grundlagen, Begriffen und Konzepten des internen und externen Rechnungswesens umzugehen, um in folgenden Lehrveranstaltungen darauf aufzubauen.			
5	Inhalte			
	Die Lehrveranstaltung führt in die Grundlagen des internen und externen Rechnungswesens ein.			
	I. Externes Rechnungswesen			
	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffliche und methodische Grundlagen • Doppelte Buchführung • Buchungen des Geschäftsverkehrs • Abschlussbuchungen • Jahresabschluss und Bilanzierung 			
	II. Internes Rechnungswesen			
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe: Kosten und Erlöse • Kostenartenrechnung • Kostenstellenrechnung • Kostenträgerrechnung • Kostenrechnungssysteme 			
6	Verwendbarkeit der Module in anderen Studiengängen			
	B.Sc. Informationsmanagement (Modul 04IM1014)			
7	Teilnahmevoraussetzungen			
	keine			
8	Prüfungsformen			
	Klausur (90 Minuten) (Modulprüfung)			

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Regelmäßige Teilnahme und Bestehen der Studienleistung in Veranstaltung 2 Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 6/210
11	Häufigkeit des Angebots Jährlich (Sommersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Thomas Burkhardt hauptamtlich Lehrende: Rudolf Albert Zurek
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Modul 04IM1017				
Grundlagen des Marketing				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
04IM1017 WPWI03	180 h	6 LP	ab 4. Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 4210171 V Grundlagen des Marketing	30 h	60 h	3 LP
	2. 4210172 Ü Grundlagen des Marketing	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (2 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (2 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 6 – 90 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 2: 6 – 24 (Übung)			
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen			
	Die Studierenden kennen zentrale Konzepte und Methoden des Fachs Marketing wie z.B. Käuferverhalten, Marktforschung, Segmentierung, Positionierung. Sie in der Lage konzeptionelle und praktische Aufgabestellungen mit Hilfe des Marketinginstrumentariums zu analysieren und zu lösen, wie z.B. die Konzeption eines Marketingplans oder die Entwicklung eines Marketing-Mix für ein Neuprodukt.			
5	Inhalte			
	<ul style="list-style-type: none"> • Einleitung und Überblick Definitionen Entwicklungsphasen des Marketing Marketingansätze • Theoretische Perspektive Konsumentenverhalten Das Verhalten der Unternehmen • Informationsgrundlage des Marketing Begriff und Funktion der Marketingforschung Prinzipien der Marketingforschung Methoden der Marketingforschung Prozess der Marketingforschung Fehlerquellen • Grundlagen des Marketing-Management Marketing Management Market Segmentation Targeting Markets Positioning • Marketinginstrumente Grundlagen der Produktpolitik Grundlagen der Preispolitik Grundlagen der Kommunikationspolitik Grundlagen der Distributions- und Vertriebspolitik • Spezielles Marketing Grundlagen des Dienstleistungsmarketing Grundlagen des Internationalen Marketing Grundlagen des E-Commerce-Marketing 			
6	Verwendbarkeit der Module in anderen Studiengängen			
	B.Sc. Informationsmanagement (Modul 04IM1017)			
7	Teilnahmevoraussetzungen			
	keine			
8	Prüfungsformen			
	Klausur (90 Minuten) (Modulprüfung)			

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten regelmäßige Teilnahme und Bestehen der Studienleistung in Veranstaltung 2 Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 6/210
11	Häufigkeit des Angebotes jährlich (Sommersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Matthias Gouthier hauptamtlich Lehrende: JProf. Dr. Thomas Kilian
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Wahlpflichtmodul 04IN1002				
Grundlagen der Rechnernetze				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
04IN1002 WPIN06	180 h	6 LP	ab 4. Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 4310021 V Grundlagen der Rechnernetze	30 h	60 h	3 LP
	2. 4310022 Ü Grundlagen der Rechnernetze	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (2 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (2 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 6 – 90 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 2: 6 – 24 (Übung)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Die Studierenden können die Prinzipien der lokalen und globalen Rechnerkommunikation zu analysieren und anwenden. Übertragungstechniken und Methoden zum Aufbau von skalierbaren Netzwerken werden aus der Sicht des Konstrukteurs, des Anwenders und des Administrators verstanden. Dadurch sind den Studierenden die wesentlichen Grundlagen von Rechnernetzen bekannt.			
5	Inhalte			
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe, Terminologie, Methoden, Architektur-modelle, Protokolle, Schichtenbildung, Adresskonzepte • Übertragungsverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Übertragungs-Medien, Übertragungs-Theorie, Kodierung, Modulation, Übertragungseffizienz • Protokollentwurf <ul style="list-style-type: none"> - Syntax, Semantik, Timeouts , Sliding Window Prinzip • Lokale Netzwerke <ul style="list-style-type: none"> - Link-Layer-Protokolle, Hubs, Switches, Tagging ,Vlans, 802.1Q Standard, Planung, Administration • Globale Netzwerke/Intradomain-Routing <ul style="list-style-type: none"> - Router, Internetprotokolle (IPv4, ICMP, ARP,TCP, UDP, RSVP, NAT, PAT, DHCP, RIP, OSPF,DNS), Selbstorganisation von Netzen, Stau/Flusskontrolle 			
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen			
	B.Sc.-Studiengänge des FB4 (Modul 04IN1002)			
7	Teilnahmevoraussetzungen			
	Keine			

8	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten) (Modulprüfung)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten regelmäßige Teilnahme an Veranstaltung 2 Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 6/210
11	Häufigkeit des Angebots Jährlich (Sommersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Hannes Frey hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Hannes Frey
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Wahlpflichtmodul 04IN1010				
Objektorientierte Programmierung und Modellierung				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
04IN1010 WPIN01	240 h	8 LP	ab 4. Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 4310101 V Objektorientierte Programmierung und Modellierung	60 h	60 h	4 LP
	2. 4310102 Ü Objektorientierte Programmierung und Modellierung	30 h	90 h	4 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1:	Vorlesung (4 SWS)		
	Veranstaltung 2:	Übung (2 SWS)		
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1:	6 – 90 (Vorlesung)		
	Veranstaltung 2:	6 – 24 (Übung)		
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Die Studierenden erfassen den Zusammenhang zwischen Modellen und Programmen im Kontext des objektorientierten Paradigmas. Modelle werden dabei als Mittel der Abstraktion im Sinne der Vorbereitung auf die Programmierung sowie als Unterstützung in der Validierung und Verifikation von Software verstanden. Programmierung umfasst hier einfache Datenstrukturen, Algorithmen und objektorientierte Anwendungen. Neben der Beherrschung von Klassendiagrammen geht es auch Modelle für die Syntax von Programmiersprachen und einfache Verhaltensmodelle für die objektorientierte Entwicklung. Die Studierenden beherrschen einfache testgetriebene Entwicklung sowie Verfahren der Komplexitätsanalyse und Verifikation für einfachste Programme.			
5	Inhalte			
	<ul style="list-style-type: none"> • Strukturierte Programmierung • Felder und Verbundtypen • Suchen und Sortieren • Grundlagen der Komplexitätsanalyse • Grundlagen des Testens • Grundlagen der Verifikation • Datenstrukturen mit Zeigern • Abstrakte Datentypen • Generalisierung und Polymorphismus • Modellierung von Verhalten • Modellierung von Struktur mit Klassendiagrammen • Modellierung von Syntax mit EBNF 			
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen			
	B.Sc.-Studiengänge des FB4 (Modul 04IN1010)			

7	Teilnahmevoraussetzungen ausreichende JAVA-Kenntnisse (z.B. Vorkurs vor jedem Wintersemester)
8	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten) (Modulprüfung)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten regelmäßige Teilnahme an Veranstaltung 2 Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 8/210
11	Häufigkeit des Angebots Jährlich (Wintersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Ralf Lämmel hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Jürgen Ebert Prof. Dr. Ralf Lämmel Prof. Dr. Steffen Staab Prof. Dr. Dieter Zöbel
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Wahlpflichtmodul 04IN1012				
Grundlagen der Softwaretechnik				
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
04IN1012 WPIN03 ()	180 h	6 LP	ab 4. Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	1. 4310121 V Grundlagen der Softwaretechnik	30 h	60 h	3 LP
	2. 4310122 Ü Grundlagen der Softwaretechnik	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (2 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (2 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 6 – 90 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 2: 6 – 24 (Übung)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Die Studierenden beherrschen die wesentlichen Aktivitäten zur Erstellung großer Softwaresysteme. Sie sind in der Lage, die Sprachen und Methoden der Softwaretechnik in den verschiedenen Phasen der Softwareentwicklung und -wartung anwenden zu können. Sie können verschiedene Sichten auf Software mit UML beschreiben und verstehen die wichtigsten Vorgehensmodelle			
5	Inhalte			
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe, Terminologie - Eigenschaften - Prinzipien, Methoden, Werkzeuge - Software-Lebenslauf und Aktivitäten • Sprachen der Softwaretechnik <ul style="list-style-type: none"> - Sprachen im Überblick - Architektur und Schnittstellen - Objekt-Beziehungs-Beschreibungen - Kontrollfluss-Beschreibungen - Datenfluss-Beschreibungen - Zustands-Übergangs-Beschreibungen • Methoden der Softwaretechnik <ul style="list-style-type: none"> - Analysieren und Definieren - Entwerfen - Spezifizieren - Implementieren, Integrieren und Installieren - Qualität sichern • Übergreifendes 			

	- Vorgehensmodelle
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen B.Sc.-Studiengänge des FB4 (Modul 04IN1012)
7	Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse in objektorientierter Programmierung und Modellierung.
8	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten) (Modulprüfung)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten regelmäßige Teilnahme und Bestehen der Studienleistung in Veranstaltung 2 Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 6/210
11	Häufigkeit des Angebots jährlich (Sommersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Jürgen Ebert hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Jürgen Ebert Prof. Dr. Andreas Winter
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Wahlpflichtmodul 04IN1014				
Algorithmen und Datenstrukturen				
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
04IN1014 WPIN02	240 h	8 LP	ab 4. Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	1. 4310141 V Algorithmen und Datenstrukturen	60 h	90 h	5 LP
	2. 4310142 Ü Algorithmen und Datenstrukturen	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (4 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (2 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 6 – 90 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 2: 6 – 24 (Übung)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Die Studierenden erwerben eine grundlegende Kompetenz in algorithmischem Denken kennen und kennen wichtige Datenstrukturen und Algorithmen. Sie können Algorithmen und Datenstrukturen selbstständig und kreativ entwickeln. Sie setzen mathematische Methoden zum Korrektheitsbeweis und zur Effizienzanalyse ein und können die Qualität von Algorithmen einschätzen. Sie entwickeln ein Verständnis für die Wechselwirkung zwischen Algorithmus und Datenstruktur und sind in der Lage, für ein gegebenes Problem eine algorithmische Lösung zu formulieren, algorithmische Lösungen in ihrer Leistungsfähigkeit einzuschätzen und diese zu implementieren.			
5	Inhalte			
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung <ul style="list-style-type: none"> - Imperative vs. funktionale Rechenmodelle, Effizienzmaße, Beispiele • Sortier- und Suchverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Grundverfahren, Binäre Suche, Quicksort, Heapsort, Mergesort, Radix-Sort • Entwurfsverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Rekursion, Teile-und-Beherrsche, Dynamische Programmierung, Backtracking, Branch & Bound, Greedy Algorithmen • Analyseverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Komplexität in O-Notation, Rekursionsgleichungen, Komplexitätsbeweis per Induktion, Rekursionsbaummethode, Mastertheorem • Datenstrukturen <ul style="list-style-type: none"> - Listenstrukturen, Puffer, Stapel, Schlange, Baumstrukturen, Suchbäume, Rot-Schwarz Bäume, Heap, Hashing • Graphenalgorithmen <ul style="list-style-type: none"> - Suchverfahren, kürzeste Wege, Gerüste, Flüsse, Matching, Min-Cut • Lineare Programmierung <ul style="list-style-type: none"> - Optimierung unter Nebenbedingung, Eckentausch, Simplex 			

	<ul style="list-style-type: none"> • P vs. NP <ul style="list-style-type: none"> - Definition, Reduktion, Beispiele • Parallelität <ul style="list-style-type: none"> - parallele Rechenmodelle - Map-Reduce - Komplexitätsanalyse bei parallelen Programmen • Ergänzung: Randomisierte und Approximative Algorithmen <ul style="list-style-type: none"> - Modelle, Beispiele - Komplexitätsanalyse
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen B.Sc.-Studiengänge des FB4 (Modul 04IN1014)
7	Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse in objektorientierter Programmierung und Modellierung
8	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten) (Modulprüfung)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten regelmäßige Teilnahme an Veranstaltung 2 Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 8/210
11	Häufigkeit des Angebots Jährlich (Wintersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Steffen Staab hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Jürgen Ebert Prof. Dr. Ulrich Furbach Prof. Dr. Dietrich Paulus Prof. Dr. Steffen Staab Prof. Dr. Dieter Zöbel
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Wahlpflichtmodul 04IN1020				
Grundlagen der Datenbanken				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
04IN1020 WPIN04	180 h	6 LP	ab 4. Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 4310201 V Grundlagen der Datenbanken	30 h	60 h	3 LP
	2. 4310202 Ü Grundlagen der Datenbanken	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (2 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (2 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 6 – 90 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 2: 6 – 24 (Übung)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Die Studierenden verstehen die Arbeitsweise relationaler Datenbankverwaltungssysteme. Sie können den Einsatz eines solchen Systems konzipieren und realisieren. Sie können aufgrund ihres Wissens zur Arbeitsweise relationaler Datenbanksysteme mögliche auftretende Engpässe im Verhalten eines Datenbankmanagementsystems analysieren und vermeiden oder umgehen. Sie sind in der Lage Methoden aus dem Datenmanagement in ihre eigenen Systeme zu übernehmen und diese Methoden sowie das System Relationale Datenbankverwaltung in der Praxis einzusetzen.			
5	Inhalte			
	<ul style="list-style-type: none"> • Motivation & Grundlagen • SQL <ul style="list-style-type: none"> ○ Datendefinition ○ Datenmanipulation & -anfragen • Das Relationale Datenmodell <ul style="list-style-type: none"> ○ Relationale Algebra ○ Tupel-Kalkül & Domänen-Kalkül • Datenintegrität & Relationale Entwurfstheorie <ul style="list-style-type: none"> ○ Datenintegrität ○ Funktionale Abhängigkeiten ○ Normalformen & Normalisierung • Physische Datenorganisation <ul style="list-style-type: none"> ○ Speicherhierarchie ○ Hintergrundspeicher/RAID ○ B-Bäume, R-Bäume, Hashing • Anfragebearbeitung <ul style="list-style-type: none"> ○ Logische Optimierung 			

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Physische Optimierung ● Transaktionen & Fehlerbehandlung <ul style="list-style-type: none"> ○ ACID ○ Protokollierung von Änderungen ○ Wiederanlauf nach Fehler ● Mehrbenutzer-Synchronisation <ul style="list-style-type: none"> ○ Serialisierung ○ Sperrungen, Verklemmungen ○ Synchronisation
6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen B.Sc.-Studiengänge des FB4 (Modul 04IN1020)
7	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse im Bereich Algorithmen und Datenstrukturen.
8	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten) (Modulprüfung)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten regelmäßige Teilnahme an Veranstaltung 2 Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 6/210
11	Häufigkeit des Angebots Jährlich (Wintersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Steffen Staab hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Steffen Staab Ansgar Scherp Sergej Sizov York Sure
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul

Modul 04WI1013				
Grundlagen der IT-Sicherheit				
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Dauer
04WI1013 WPIN10	180 h	6 LP	ab 4. Sem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Leistungs- punkte
	1. 4410131 V Grundlagen der IT-Sicherheit	30 h	60 h	3 LP
	2. 4410132 Ü Grundlagen der IT-Sicherheit	30 h	60 h	3 LP
2	Lehrformen			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (2 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (2 SWS)			
3	Gruppengröße			
	Veranstaltung 1: 6 – 90 (Vorlesung)			
	Veranstaltung 2: 6 – 24 (Übung)			
4	Qualifikationsziele / Kompetenzen			
	Die Studierenden besitzen Kenntnis von (Vorlesung) und praktische Erfahrung im Umgang mit (Übung) den grundlegenden Risiken der Informationstechnik (IT).			
	Sie kennen die Methoden der Sicherheitsanalyse von Rechnern, Netzen und Informations- und Kommunikationsanwendungen im Netz.			
	Sie sind in der Lage, Sicherheitsanalysen einfacher Anwendungen selbst auszuführen.			
	Sie kennen grundlegende Sicherheitsmechanismen und verstehen ihre mathematischen Grundlagen.			
	Sie können die Sicherheitsmechanismen in einfacher Ausführung installieren und ausführen, zum Beispiel die Absicherung von WLANs gegen unautorisierte Eindringlinge.			
5	Inhalte			
	Ein besonderes Gewicht liegt auf der modernen Kryptographie und ihren Anwendungen im Internet.			
	<ul style="list-style-type: none"> • Bedrohungen und Sicherheitsanforderungen • Vertrauensmechanismen • Mathematische und informatorische Grundlagen der Kryptographie • Praktische Anwendungen der Kryptographie • Ausgewählte symmetrische und asymmetrische kryptographische Algorithmen (DES, AES, One-Time-Pad, RSA, ElGamal, DSA) • Digitale Signaturen, Varianten und Angreifermodelle • Public-Key Infrastrukturen und PGP • XML und Web Services Security • Sicherheitsmechanismen im Netz (IPSec, SSL, S/MIME) • Authentifizierungsprotokolle (Kerberos, X.509 u.a.) • Malware: Viren, Würmer und Trojanische Pferde 			

6	Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen B.Sc.-Studiengänge des FB4 (Modul 04WI1013)
7	Teilnahmevoraussetzungen keine
8	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten) (Modulprüfung)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten regelmäßige Teilnahme an Veranstaltung 2 Bestehen der Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 6/210
11	Häufigkeit des Angebots jährlich (Wintersemester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Rüdiger Grimm hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Felix Hampe
13	Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul