

Modulkatalog Bachelor of Science

032 Chemie

PO-Version 2009

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA

Inhaltsverzeichnis

BC1.1	Allgemeine Chemie u. Anorganische Chemie I	3
BC1.3	Physik	5
BC1.4	Organische Chemie I	7
BC1.5	Mathematische Methoden für Chemiker	9
BC2.1	Anorganische Chemie II	10
BC2.2	Physikalische Chemie I	12
BC2.4	Toxikologie	14
BC3.1	Anorganische Chemie III	15
BC3.2	Organische Chemie II	16
BC3.3	Physikalische Chemie II	18
BC3.4	Analytische Chemie I	20
BC4.1	Anorganische Chemie IV	21
BC4.2	Organische Chemie III	22
BC4.3	Physikalische Chemie III	24
BC4.4	Technische Chemie I	25
BC5.1	Analytische Chemie II	27
BC5.2	Organische Chemie IV	28
BC5.3	Physikalische Chemie IV	29
BC5.5.1	Bioanorganische Chemie	30
BC5.5.2	Spezielle Analytische Chemie	31
BC5.5.3	Theoretische Chemie / Quantenchemie, Teil I	33
BC5.5.4	Umweltchemie, Teil I	34
BC6.1	Analytische Chemie III	36
BC6.2	Technische Chemie II	37
BC6.3.1	Bioorganische Chemie	39
BC6.3.2	Makromolekulare Chemie	40
BC6.3.3	Theoretische Chemie / Quantenchemie, Teil II	41
BC6.3.4	Umweltchemie, Teil II	43
BC6.3.5	Glaschemie/Werkstoffchemie	45
BC6.4	Projektmodul	46
BC6.5	Bachelorarbeit (mit Verteidigung)	48

Abkürzungen**50**

Hinweis : Hinweis: Prüfungen, den Prüfungen zugeordnete Lehrveranstaltungen sowie Prüfungstermine können in Friedolin unter dem Menüpunkt "Modulkataloge" eingesehen werden. Nach Login wählen Sie dazu bitte Abschluss, Studiengang und Modul. Unmittelbar eingearbeitete Änderungen werden dort zeitnah dargestellt.

Modul BC1.1 Allgemeine Chemie u. Anorganische Chemie I	
Modulcode	BC1.1
Modultitel (deutsch)	Allgemeine Chemie u. Anorganische Chemie I
Modultitel (englisch)	Inorganic Chemistry I
Modul-Verantwortliche/r	Modulverantwortlicher entsprechend der Ankündigung in Friedolin
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul BC 2.1 (Anorganische Chemie II)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung; 2 SWS Seminar; 14 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	450 h
- Präsenzstunden	300 h
- Selbststudium	150 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Das Modul vermittelt eine Einführung in die theoretischen Grundkonzepte der Chemie und zu den stofflichen Eigenschaften der chemischen Elemente und wichtiger Verbindungen. Den Studierenden wird damit die Möglichkeit gegeben, sich über die periodischen Eigenschaften der Elemente sowie über grundlegende chemische Stoffumwandlungen, die damit verbundenen Energieumsätze und die zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeiten zu informieren.</p> <p>In ausgewählten praktischen Aufgaben werden die unterschiedlichen Eigenschaften chemischer Elemente und deren Verbindungen ersichtlich. Diese Eigenschaften werden zur Trennung verschiedener Stoffe voneinander ausgenutzt. Die Grundregeln sicherer und exakter Laborarbeit werden vermittelt. Die Kenntnisse über wesentliche Typen chemischer Stoffumwandlungen und Stoffgruppen werden angewandt und vertieft.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse und Konzepte der Anorganischen und Allgemeinen Chemie. Die Studierenden werden damit in die Lage versetzt, das erworbene theoretische Grundwissen auch in anderen chemischen Disziplinen anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden werden in grundlegende chemische Arbeitsweisen eingeführt und mit der Ausführung und Bewertung chemischer Versuche und Analysen vertraut gemacht. Sie werden praktische Fertigkeiten in chemischer Laborarbeit erwerben.</p>

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Das bestandene Praktikum und die bestandenen Kolloquien sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktikum (50%), Analysen mit schriftlichen Versuchsauswertungen (25%), dazu Kolloquien (25%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Ein nicht beständenes Praktikum kann einmal wiederholt werden. Die Wiederholung umfasst dabei sowohl die Analysen mit den schriftlichen Versuchsauswertungen als auch die Kolloquien.

Modul BC1.3 Physik	
Modulcode	BC1.3
Modultitel (deutsch)	Physik
Modultitel (englisch)	Physics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Elke Wendler
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Anfertigung der Bachelorarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	WiSe:3 SWS Vorlesung; 1 SWS Übung SoSe: 3 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	240 h
- Präsenzstunden	105 h
- Selbststudium	135 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Wintersemester (Vorlesung): Die Vorlesung gibt einen Überblick über das grundlegende Wissen auf den Gebieten Mechanik, Wärmelehre, Schwingungen und Wellen, Elektrizitätslehre, Optik und Atomphysik mit dem Ziel, das Verständnis physikalischer Prozesse und Zusammenhänge zu entwickeln und zu fördern.</p> <p>Sommersemester (Praktikum): In Partnerarbeit werden sechs Messaufgaben zu den Grundlagen der klassischen Physik (Mechanik, Wärmelehre, Elektrophysik, Optik und Atomphysik) durchgeführt. Diese dienen</p> <ul style="list-style-type: none"> - der exemplarischen Darstellung physikalischer Sachverhalte - der Vermittlung von Grundkenntnissen der Messtechnik - der Abschätzung von Messabweichungen
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis physikalischer Phänomene und deren Anwendung auf praktische Fragestellungen. Im Praktikum erwerben die Studierenden Fähigkeiten zum praktischen Arbeiten in den Gebieten Mechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik und Optik. Dabei soll Partnerarbeit Lernen durch kooperatives und kommunikatives Arbeiten ermöglichen. Ziel ist hier, im gemeinsamen Untersuchen und Erörtern ein Problem zu lösen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen sowie Lösen von 50% der Übungsaufgaben sind Voraussetzung für die für die Zulassung zum Praktikum.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung (50%); Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Praktikum (50 %)
---	---

Zusätzliche Informationen zum Modul	Falls die Klausur nicht bestanden wird, erfolgt die erste und zweite Wiederholungsprüfung ebenfalls als Klausur.
-------------------------------------	--

Modul BC1.4 Organische Chemie I	
Modulcode	BC1.4
Modultitel (deutsch)	Organische Chemie I
Modultitel (englisch)	Organic Chemistry I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Heinze
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul BC 3.2 (Organische Chemie II)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	WiSe: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar SoSe: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	240 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	150 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Inhalte der Vorlesung sind die Grundlagen der Organischen Chemie, insbesondere der Aliphaten und der Aromaten. Behandelt werden im WiSe die besondere Stellung des Kohlenstoffs und seiner Verbindungen im Periodensystem, Summenformeln, Strukturformeln, Konstitution, Konformation, Isomerie, Grundlagen der Stereochemie und Chiralität, sowie die Nomenklatur und Chemie der Alkane, Alkene, Alkine und Halogenalkane. Darüber hinaus werden prototypische Reaktionsmechanismen (radikalische Substitution, nucleophile Substitution, elektrophile Addition) und physikochemische Zusammenhänge vorgestellt.</p> <p>Im SoSe werden die Chemie der Alkohole und Ether, der Amine und Thiole sowie Oxidationsstufen und elementare Redoxprozesse org. Verbindungen illustriert. Weiterhin werden Aromatizität, aromatische und heteroaromatische Verbindungen, elektrophile und nucleophile arom. Substitutionsprozesse sowie die besondere Chemie der Phenole behandelt. Schließlich werden die Grundzüge der perizyklischen Reaktionen vermittelt.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse und wesentliche Konzepte der Organischen Chemie. Die Studierenden werden damit in die Lage versetzt, das erworbene Grundwissen mit anderen chemischen Disziplinen zu vernetzen und weiterführende Veranstaltungen in der organischen Chemie erfolgreich zu absolvieren

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur am Ende des Wintersemesters (50%) sowie Klausur am Ende des Sommersemesters (50%) zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar

Modul BC1.5 Mathematische Methoden für Chemiker	
Modulcode	BC1.5
Modultitel (deutsch)	Mathematische Methoden für Chemiker
Modultitel (englisch)	Mathematical Methods for Chemists
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Stefanie Gräfe, PD Dr. Thomas Bocklitz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Anfertigung der Bachelorarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	WiSe: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar SoSe: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Im Modul werden die grundlegenden mathematischen Methoden und Themen behandelt, die für die Physikalische Chemie notwendig sind. Hierzu gehören: reelle und komplexe Zahlen, grundlegende Elemente der linearen Algebra wie Matrizenkalkül und Determinantentheorie, Integral- und Differentialrechnung für Funktionen einer und mehrerer Veränderlichen, Reihen, Differentialgleichungen.
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt mathematische Methoden, die für das Studium, insbesondere für die Physikalische Chemie, von grundlegender Bedeutung sind. Die Studierenden erhalten einen Einblick in analytische und algebraische Denkweisen und erhalten so praktische Fertigkeiten im Kalkül für die Anwendung in der Physikalischen Chemie.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Die aktive Teilnahme an den Übungen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur im WS und im SoSe zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar (Bestanden/Nicht bestanden; ohne Note)

Modul BC2.1 Anorganische Chemie II	
Modulcode	BC2.1
Modultitel (deutsch)	Anorganische Chemie II
Modultitel (englisch)	Inorganic Chemistry II
Modul-Verantwortliche/r	Modulverantwortlicher entsprechend der Ankündigung in Friedolin
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Bestandenes Modul BC 1.1 (Anorganische Chemie I) für Praktikum, keine für Klausur
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	BC 4.1 (Anorganische Chemie IV)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Seminar, 10 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	13 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	390 h
- Präsenzstunden	240 h
- Selbststudium	150 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Chemische Gleichgewichte werden in grundlegender Form aus kinetischer und thermodynamischer Sicht diskutiert. Einzelheiten von Säure/Base-, Komplex-, Redox- und Fällungsgleichgewichten werden behandelt. Grundlagen der Koordinationschemie und der Chemie ausgewählter Übergangsmetalle in wässriger Lösung werden besprochen.</p> <p>In ausgewählten praktischen Versuchen werden verschiedene Stoffeigenschaften zur quantitativ-analytischen Bestimmung genutzt. Protonenübertragungsreaktionen, Redoxreaktionen und Fällungsreaktionen werden bearbeitet. Die Lage chemischer Gleichgewichte bildet die Grundlage für die praktischen Arbeiten.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erwerben zusammenhängende Kenntnisse auf grundlegendem Niveau in der Allgemeinen und Anorganischen Chemie. Sie werden in grundlegende Konzepte der anorganischen Chemie eingeführt, die auf stoffliche Beispiele angewendet werden können. Die Studierenden werden in quantitativ-analytische chemische Arbeitsweisen eingeführt und mit der Ausführung und Bewertung chemischer Versuche und Analysen vertraut gemacht. Sie werden praktische Fertigkeiten in analytisch-chemischer Laborarbeit erwerben.</p>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktikum (50%), Analysen mit schriftlichen Versuchsauswertungen (25%), dazu Kolloquien (25%)
---	---

Modul BC2.2 Physikalische Chemie I	
Modulcode	BC2.2
Modultitel (deutsch)	Physikalische Chemie I
Modultitel (englisch)	Physical Chemistry I (Chemical Thermodynamics and Electrochemistry)
Modul-Verantwortliche/r	Modulverantwortlicher entsprechend der Ankündigung in Friedolin
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Anfertigung der Bachelorarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung; 1 SWS Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	135 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Inhalte der Vorlesung sind die Grundlagen der Thermodynamik und der Kinetik (Thermodynamics and Kinetics).</p> <p>Behandelt werden im ersten Teil Thermodynamik die Eigenschaften von Gasen (ideales Gas, Kinetische Gastheorie und Transporteigenschaften in Gasen, reale Gase); Grundbegriffe der Thermodynamik (Arbeit, Wärme, Wärmekapazität, Enthalpie, etc.) und Thermochemie; Thermodynamische Zustandsfunktionen; Hauptsätze der Thermodynamik; Definition von Phasen und Phasenübergängen; Thermodynamische Kriterien der Stabilität von Phasen; das chemische Potential; Phasendiagramme; Partielle Molare Größen; Ideale Lösung; Kolligative Eigenschaften und Löslichkeit; Aktivität; Chemische Gleichgewichte.</p> <p>Im zweiten Teil Kinetik werden Grundbegriffe und Integrierte Geschwindigkeitsgesetze; Elementarreaktionen; Reaktionen in der Nähe von Gleichgewicht; Theorien der Elementarreaktionen: Stoßtheorie; Theorie des aktivierten Komplexes; Katalyse (Homogene und heterogene Katalyse, Autokatalyse; spezielle Beispiele z. B. Enzymkatalyse) behandelt.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt dem Studierenden grundlegende Konzepte der Thermodynamik und Reaktionskinetik. Der einführende Überblick wird durch die vertiefende Behandlung einzelner Konzepte ergänzt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt einfache Probleme aus den oben genannten Feldern selbstständig zu lösen.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
--	-------

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar (100%)
---	---

Modul BC2.4 Toxikologie	
Modulcode	BC2.4
Modultitel (deutsch)	Toxikologie
Modultitel (englisch)	Toxicology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Amelie Lupp
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Anfertigung der Bachelorarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung Toxikologie;
Leistungspunkte (ECTS credits)	2 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	60 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	30 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Es wird eine Einführung in die allgemeine Toxikologie und in die Untersuchungsmethoden der Toxikologie gegeben. Giftstoffe, ihre Wirkungen im menschlichen Körper und Behandlungsmöglichkeiten sowie Probleme der Bewertung toxikologischer Untersuchungen werden behandelt.
Lern- und Qualifikationsziele	Erste Hilfe bei Vergiftungen, allgemeine Toxikokinetik und Toxikodynamik, Toxikokinetik und Wirkmechanismus verschiedener spezieller Giftstoffe und Giftstoffklassen, wichtige Symptome und Behandlungsmöglichkeiten bei Vergiftungen, Struktur-Wirkungs-Beziehungen, Gifteinstufung, Abschätzung der Mutagenität und Teratogenität von Stoffen, Risikoabschätzung, Rückschlüsse vom Tierexperiment auf die Verhältnisse beim Menschen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %) zum vermittelten Stoff aus der Vorlesung

Modul BC3.1 Anorganische Chemie III	
Modulcode	BC3.1
Modultitel (deutsch)	Anorganische Chemie III
Modultitel (englisch)	Inorganic Chemistry III
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Christian Robl
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Anfertigung der Bachelorarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Es werden Themen der Materie im festen Zustand insbesondere strukturelle Grundlagen und die Bedeutung für die Eigenschaften und Verwendung von Feststoffen behandelt.
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt Einblick in Grundlagen der Anorganischen Strukturchemie. Es werden übergreifende Kenntnisse der Anorganischen Chemie erworben.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%) zum vermittelten Stoff aus der Vorlesung

Modul BC3.2 Organische Chemie II	
Modulcode	BC3.2
Modultitel (deutsch)	Organische Chemie II
Modultitel (englisch)	Organic Chemistry II
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Ulrich S. Schubert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Bestandenes Modul BC 1.4 (Organische Chemie I)
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul BC4.2 (Organische Chemie III), BC5.2 (Organische Chemie IV), BC 6.3.1 (Bioorganische Chemie), BC6.3.2 (Makromolekulare Chemie)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar, 12 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	13 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	390 h
- Präsenzstunden	255 h
- Selbststudium	135 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Aufbauend auf dem Modul BC 1.4 (Organische Chemie I) werden die Grundlagen zur Struktur, Reaktivität und Eigenschaften von organischen Verbindungen mit heteroanalogen Mehrfachbindungen sowie Heterocyclen und Heteroaromaten vermittelt. Darüber hinaus werden ausgewählte Naturstoffklassen wie Kohlenhydrate, Peptide / Proteine sowie Grundlagen der Makromolekularen Chemie abgehandelt. Das Praktikum vermittelt grundlegende Arbeitsweisen und -techniken der präparativen organischen Chemie sowie Grundlagenkenntnisse zur Charakterisierung organischer Verbindungen. Darüber hinaus soll das Praktikum das vermittelte Wissen aus Vorlesungen und Seminaren vertiefen.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erweitern ihre Stoffkenntnisse sowie das Verständnis für organische Reaktionen und Reaktionsmechanismen. Begleitend führen die Studierenden einfache organische Synthesen selbständig durch, indem sie grundlegende Arbeitstechniken (Destillieren, Extrahieren, Kristallisieren, Trocknen, Chromatographieren) der präparativen organischen Chemie anwenden
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bestandene Kolloquien zur Vorlesung und Seminaren sowie Antestate und regelmäßige Teilnahme am Praktikum sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (25 %) zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktikum sowie Kolloquien (25 %) zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar, Synthesen und Analysen mit schriftlichen Praktikumsprotokollen (50 %)
---	--

Modul BC3.3 Physikalische Chemie II	
Modulcode	BC3.3
Modultitel (deutsch)	Physikalische Chemie II
Modultitel (englisch)	Physical Chemistry II (Chemical Kinetics and Basic Principles in Electrochemistry)
Modul-Verantwortliche/r	Modulverantwortlicher entsprechend der Ankündigung in Fridolin
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Anfertigung der Bachelorarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung; 1 SWS Seminar; 4 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	270 h
- Präsenzstunden	135 h
- Selbststudium	135 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

Inhalte	<p>Inhalte der Vorlesung sind die Grundlagen der Atom- und Molekülstruktur (Atomic and Molecular Structure)</p> <p>Das Modul ist in drei Teilbereiche gegliedert. Der erste Teil gibt eine allgemeine Einführung in die Quantenmechanik. Dabei werden behandelt: Wellen und Photonen (Versagen der klassischen Physik, Wellen-Teilchen-Dualismus, Heisenbergsche Unschärferelation); Dynamik mikroskopischer Systeme (Schrödinger-Gleichung, Wahrscheinlichkeitsinterpretation); Prinzipien der Quantenmechanik (Quantisierung, Operatoren); Methoden und Anwendungen der Quantenmechanik (Teilchen im Kasten, Schwingung, Rotation).</p> <p>Im zweiten Teil des Moduls Atombau und Periodensystem werden Struktur und Spektren wasserstoffähnlicher Atome (Wasserstoff-Atomorbitale und ihre Energien); Struktur von Mehrelektronenatomen: Orbitalnäherung, Pauli-Prinzip, Hundesche Regel); Spektren von Mehrelektronenatomen (Singulett- Triplett-Zustände, Spin-Bahn-Kopplung, Termsymbole und Auswahlregeln, Zeemann-Effekt) behandelt.</p> <p>Der dritte Teil des Moduls gibt eine Einführung in das Thema Molekülstruktur. Dabei werden behandelt: Born-Oppenheimer-Näherung (Potentialkurven); Valenzbindungstheorie (Wasserstoffmolekül, Hybridisierung); Molekülorbitaltheorie (LCAO-Ansatz, MO-Diagramme Homo- und Heteroatomare zweiatomige Moleküle, Variationsprinzip); Molekülorbitale in vielatomigen Molekülen (Hückel-Näherung, Bänder-Theorie).</p> <p>Im Praktikum werden von den Studierenden in Partnerarbeit grundlegende Versuche aus der chemischen Thermodynamik und Kinetik durchgeführt und dabei die Anwendung geeigneter Messmethoden erprobt.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Am Ende des Moduls werden die Studierenden mit quantenmechanische Formalismen zur Beschreibung von Atomen und Molekülstrukturen, d. h. quantenmechanischen Grundlagen der chemischen Bindung vertraut sein.</p> <p>Das Praktikum vermittelt grundlegende Kenntnisse des Experimentierens in der chemischen Thermodynamik und Kinetik allgemein das praktische Arbeiten im physikalisch-chemischen Labor. Diese Kenntnisse sind die Grundlagen für die Durchführung der höheren Praktika der Physikalischen Chemie. Die Partnerarbeit während des Praktikums entwickelt die Teamfähigkeit der Studierenden weiter.</p>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktikum (50%), Praktikum (50%) mit Kolloquien zu den einzelnen Versuchen und schriftlicher Versuchsauswertung

Modul BC3.4 Analytische Chemie I	
Modulcode	BC3.4
Modultitel (deutsch)	Analytische Chemie I
Modultitel (englisch)	Analytical Chemistry I Structure Determination
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Georg Pohnert
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	BC6.1 (Analytische Chemie III), BC6.3.1 (Bioorganische Chemie)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung; 1 SWS Seminar; 2 SWS Praktische Übungen
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul vermittelt eine Einführung in grundlegende Verfahren der instrumentellen Analytik und ihre Anwendung auf Problemstellungen aus der Molekül- und Strukturanalytik. Dazu werden die Grundlagen der Massenspektrometrie, NMR, IR- und UV/VIS-Spektroskopie vermittelt. Die Kombination dieser Methoden zur modernen Strukturaufklärung wird diskutiert. Im Seminar erfolgt eine Vertiefung durch Anwendung des Gelernten auf ausgewählte Probleme der Strukturaufklärung. In den praktischen Übungen werden mit spektroskopischen Datensätzen Methoden der Strukturaufklärung angewendet
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlegende Fähigkeiten der Spektreninterpretation und Strukturaufklärung werden vermittelt. Studierende werden in die Lage versetzt, Strategien zu entwickeln, um unbekannte Verbindungen zu charakterisieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme an der Übung und am Praktikum ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktischen Übungen (70 %), Übungen (30 %)

Modul BC4.1 Anorganische Chemie IV	
Modulcode	BC4.1
Modultitel (deutsch)	Anorganische Chemie IV
Modultitel (englisch)	Inorganic Chemistry IV
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Weigand; Prof. Dr. Matthias Westerhausen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Bestandenes Modul BC 2.1 (Anorganische Chemie II) für Praktikum, keine für Klausur
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Anfertigung der Bachelorarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar, 6 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	270 h
- Präsenzstunden	165 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Es werden Grundlagen der Koordinationschemie und Metallorganischen Chemie der Übergangsmetalle vermittelt. Dabei werden in der Koordinationschemie systematisch die Metall-Ligand-Bindung sowie verschiedene Typen und Eigenschaften von Ligandsystemen behandelt. Es werden im Detail die Metall-Kohlenstoffbindung und ausgewählte Beispiele für die Anwendung der Metallorganischen Chemie in der Homogenkatalyse erörtert. Im Praktikum werden wesentliche Techniken der präparativen anorganischen Chemie gelehrt.
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Chemie der Übergangsmetalle. Dabei stehen die Koordinationschemie in nicht-wässrigen Lösungsmitteln und die Metallorganische Chemie im Vordergrund. Es werden zahlreiche Syntheseverfahren und Anwendungsmöglichkeiten diskutiert. Im Praktikum werden die präparativen Fertigkeiten erworben, die für die Handhabung luft- und feuchtigkeitsempfindlicher Substanzen erforderlich sind.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Praktikum (50%), Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung (50%)

Modul BC4.2 Organische Chemie III	
Modulcode	BC4.2
Modultitel (deutsch)	Organische Chemie III
Modultitel (englisch)	Organic Chemistry III
Modul-Verantwortliche/r	Hans-Dieter Arndt
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Bestandenes Modul BC 3.2 (Organische Chemie II)
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Anfertigung der Bachelorarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung; 9 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	195 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	In diesem Modul wird das Wissen über wesentliche Methoden zum selektiven Aufbau von organischen Verbindungen, insbesondere durch Knüpfen von C-C-Bindungen, entscheidend vertieft. Weiter werden Verfahren zur selektiven Umwandlung von funktionellen Gruppen erlernt. Die Studierenden werden dabei mit modernen Konzepten der Selektivität, Stereochemie, Mechanismen und Syntheseplanung vertraut gemacht. Sie werden im Umgang mit der chemischen Original- und Sekundärliteratur (konventionell und elektronisch) und Recherche in chemierelevanten Datenbanken einschließlich Literaturbeschaffung geschult. In den Seminaren wird der Vorlesungsinhalt durch Lösen von Übungsaufgaben vertieft und gefestigt.

Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt weiterführende Kenntnisse der Organischen Chemie und der Mechanismen organischer Reaktionen. Ausgewählte Umsetzungen werden im Detail erlernt und Anwendungsmöglichkeiten in der organischen Synthese aufgezeigt. Es wird damit an die moderne Forschung in der organischen Chemie herangeführt. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, relevante Fachinformationen in verschiedensten Quellen (Enzyklopädien, elektronische Datenbanken wie SciFinder und Reaxys, Zitationsdatenbanken) zu suchen und zu bewerten. Das Praktikum dient der Vertiefung der präparativen Fertigkeiten in der Organischen Chemie anhand ausgewählter Reaktionen der Organischen Synthesechemie in Form von mehrstufigen Präparaten. Dabei werden auch die Anwendung wesentlicher analytische Techniken zur Strukturcharakterisierung und die Dokumentation von Experimenten erlernt. Es werden Grundlagen für selbständiges wissenschaftliches Arbeiten in der organischen Chemie erworben.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bestandene Antestate und Kolloquien sowie regelmäßige Teilnahme am Praktikum sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum Inhalt der Vorlesung und Übung (50 %), Präparatherstellung (25 %), Recherche, Dokumentation und Protokolle (10 %) sowie Kolloquien zum Praktikum (15 %).

Modul BC4.3 Physikalische Chemie III	
Modulcode	BC4.3
Modultitel (deutsch)	Physikalische Chemie III
Modultitel (englisch)	Physical Chemistry III
Modul-Verantwortliche/r	Modulverantwortlicher entsprechend der Ankündigung in Fridolin
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul BC 5.5.3 (WPF Theoretische Chemie und Computerchemie)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	4 SWS Vorlesung; 2 SWS Seminar; 6 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	11 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	330 h
- Präsenzstunden	180 h
- Selbststudium	150 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Das Modul gibt den Studierenden eine Einführung in die modernen Konzepte des Atom- und Molekülbaus und die quantenmechanischen Grundlagen.</p> <p>Im Praktikum werden von den Studierenden grundlegende Versuche aus der chemischen Kinetik und der Elektrochemie durchgeführt und dabei die Anwendung geeigneter Messmethoden erprobt.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Am Ende des Moduls werden die Studierenden mit den einfachen quantenmechanischen Formalismen zur Beschreibung von Atomen und Molekülstrukturen vertraut sein. Ebenso sollen sie in der Lage sein, diese Kenntnisse auf einfache Systeme anwenden zu können. Das Praktikum vermittelt grundlegende Kenntnisse zur Untersuchung von elektrochemischen Prozessen und von Reaktionskinetiken, einschließlich der Verwendung geeigneter Detektionsmethoden.</p>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktikum (50%), Praktikum (50%) mit Kolloquien zu den einzelnen Versuchen und schriftlicher Versuchsauswertung

Modul BC4.4 Technische Chemie I	
Modulcode	BC4.4
Modultitel (deutsch)	Technische Chemie I
Modultitel (englisch)	Technical Chemistry I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Andrea Balducci, Dr. Patrick Bräutigam, Prof. Michael Stelter, Prof. Lothar Wondraczek
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul BC 6.2 (Technische Chemie II)
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	SoSe: 3 SWS Vorlesung; 1 SWS Seminar WiSe: 5 SWS Praktikum, Eintägige Exkursion
Leistungspunkte (ECTS credits)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	240 h
- Präsenzstunden	135 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul beinhaltet erste Grundlagen der Technischen Chemie: Reaktionstechnik und verfahrenstechnische Grundoperationen. Dabei werden unter anderem Methoden und Verfahren in den Bereichen Materialien, Energietechnik, technische Elektrochemie und Umwelttechnik behandelt. Den Studierenden wird dargelegt, dass chemisch-technische Prozesse und Elemente die chemischen Basisfächer in besonderer Weise interdisziplinär mit einer Reihe von praktischen Anwendungen verknüpfen. Weiterhin wird gezeigt, wie verfahrenstechnische Elemente grundlegend bilanziert und ausgelegt werden können. Es wird eine eintägige Exkursion im Berufsfeld unternommen.
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt ausgewählte, grundlegende Kenntnisse und Konzepte der Reaktionstechnik und der verfahrenstechnischen Grundoperationen. Die Studierenden werden somit in die Lage versetzt, das erworbene Wissen vielfältig im Labor und gegebenenfalls im größeren Maßstab anzuwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktikum (70%), Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung (30%)

Zusätzliche Informationen zum Modul Die Exkursion kann auch im Rahmen des Moduls BC 6.2 (Technische Chemie II) unternommen werden.

Modul BC5.1 Analytische Chemie II	
Modulcode	BC5.1
Modultitel (deutsch)	Analytische Chemie II
Modultitel (englisch)	Analytical Chemistry II
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Georg Pohnert, Dr. Thomas Wichard
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Anfertigung der Bachelorarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung; 2 SWS Seminar; 2 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul behandelt Gegenstand und Ziele der Analytischen Chemie: Grundlagen analytischer Messungen, der analytische Prozess, Probennahme, Probenvorbereitung, Messung, statistische Auswertung und Bewertung. Grundlagen und Anwendungen wichtiger Methoden der Element- und Konzentrationsanalytik; Analytische Qualitätssicherung.
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul dient der Vermittlung der wichtigsten Grundkenntnisse und Konzepte der modernen Analytischen Chemie. Diese sind für die Studierenden bei der Umsetzung analytisch-chemischer Aufgabenstellungen von grundlegender Bedeutung.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Die regelmäßige Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktikum (60%), Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung (40%)

Modul BC5.2 Organische Chemie IV	
Modulcode	BC5.2
Modultitel (deutsch)	Organische Chemie IV
Modultitel (englisch)	Organic Chemistry IV
Modul-Verantwortliche/r	Ivan Vilotijevic
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	bestandenes Modul BC3.2 Organische Chemie II
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Anfertigung der Bachelorarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul vermittelt wesentliche Grundlagen der physikalisch-organischen Chemie: Untersuchung und Beschreibung der Mechanismen organisch-chemischer Reaktionen; elementare stereochemische Konzepte; Orbitaltheorie organisch-chemischer Reaktionen; perizyklische Reaktionen; Struktur und Reaktivität von reaktiven Zwischenstufen (Carbokationen, Carbene, Radikale).
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt Kenntnisse und Konzepte der physikalisch-organischen Chemie und vertieft quantitative sowie mechanistische Betrachtungen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, das erworbene Wissen auch in anderen chemischen Disziplinen anzuwenden. In einem Seminarvortrag wird erlernt, eine organisch-chemische Fragestellung vertieft zu analysieren und zu referieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Der erfolgreich bestandene Seminarvortrag ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Seminar (70 %) und Seminarvortrag (30 %)

Modul BC5.3 Physikalische Chemie IV	
Modulcode	BC5.3
Modultitel (deutsch)	Physikalische Chemie IV
Modultitel (englisch)	Physical Chemistry IV (Laboratory: Field-Matter-Interactions and Spectroscopy)
Modul-Verantwortliche/r	Modulverantwortlicher entsprechend der Ankündigung in Fridolin
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Anfertigung der Bachelorarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3 SWS Vorlesung; 1 SWS Seminar; 7 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	270 h
- Präsenzstunden	165 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul vermittelt den Studierenden eine vertiefte Einführung in die klassischen und quantenmechanischen Eigenschaften elektromagnetischer Strahlung, und ihre Wechselwirkung mit Materie. Ausgehend von der Diskussion der Übergangsmomente werden die Grundlagen und experimentelle Aspekte der Molekülspektroskopie theoretisch diskutiert und durch praktische Beispiele vertieft. Im Modul werden von den Studierenden Versuche aus der Spektroskopie durchgeführt.
Lern- und Qualifikationsziele	Am Ende des Moduls werden die Studierenden mit den Grundlagen der modernen Molekülspektroskopie vertraut sein und gängige Spektroskopieformen auf Probleme in der täglichen Forschung anwenden können. Das Praktikum vermittelt vertiefende Kenntnisse zur praktischen Anwendung unterschiedlicher physikalisch-chemischer Messmethoden, insbesondere spektroskopischer Techniken.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktikum (50%), Praktikum (50%) mit Kolloquien zu den einzelnen Versuchen und schriftlicher Versuchsauswertung

Modul BC5.5.1 Bioanorganische Chemie	
Modulcode	BC5.5.1
Modultitel (deutsch)	Bioanorganische Chemie
Modultitel (englisch)	Bioinorganic Chemistry
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Winfried Plass
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Anfertigung der Bachelorarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung; 1 SWS Seminar; 2 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Es werden die koordinationschemischen Grundlagen der Bioanorganischen Chemie sowie Vorkommen und Funktion von Metallionen in relevanten biologischen Systemen behandelt. Das Praktikum vermittelt grundlegende Kenntnisse zu modernen Methoden der Bioanorganischen Chemie. Im Seminar werden zugehörige Inhalte mit Beispielen vertieft.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studenten werden in die Lage versetzt, grundlegende Zusammenhänge der Funktion und Wirkungsweise von Metallionen in biologischen Systemen zu erkennen und nachzuvollziehen sowie relevante analytische Methoden anzuwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktikum (75%), Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung (25%)

Modul BC5.5.2 Spezielle Analytische Chemie	
Modulcode	BC5.5.2
Modultitel (deutsch)	Spezielle Analytische Chemie
Modultitel (englisch)	Specific Analytical Chemistry
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Georg Pohnert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Anfertigung der Bachelorarbeit, wenn als WPF gewählt
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung; 1 SWS Seminar; 2 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Chemische Werkzeuge zur Analytik biologischer Prozesse werden eingeführt. Schwerpunkte sind synthetische Sonden und analytische Prozesse zur Untersuchung von Biomakromolekülen und zur „in-vivo-Analytik“.</p> <p>Die Vorlesung behandelt die Chemisch-Analytische Grundlagen und Anwendungen von Sequenzierungstechniken, Affinitätsmarkierungen, molekulare Sonden, DNA-Analoga als Biosensoren, Proteom- und Metabolomuntersuchungen. Im Seminar und Praktikum werden vertiefend analytische Techniken zur Untersuchung von Naturstoffen mittels Chromatographie und Massespektrometrischen Ansätzen besprochen.</p> <p>Im Praktikum werden Methoden zur Probennahme aus biologischem Material und instrumentell analytische Untersuchungen von realen Proben vertieft.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Studierende werden in Techniken zur Analytik biologischer Prozesse eingeführt. Durch diese Vorlesung sollen Konzepte zur Entwicklung synthetischer Werkzeuge für die Analyse von lebenden Systemen zugänglich gemacht werden. Auch die analytischen Grundlagen von Sequenzierungstechniken und die Anwendung für „...omics“ Methoden wird vermittelt. Das Praktikum vermittelt Erfahrung in der Probenpräparation und im Umgang mit Hochleistungs-Massespektrometern zur Analytik von Naturstoffen.</p>

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Das bestandene Praktikum ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktikum (60 %), schriftliche Auswertung der Übung und Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung (40%)

Modul BC5.5.3 Theoretische Chemie / Quantenchemie, Teil I	
Modulcode	BC5.5.3
Modultitel (deutsch)	Theoretische Chemie / Quantenchemie, Teil I
Modultitel (englisch)	Theoretical Chemistry / Quantum Chemistry, Part I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Stefanie Gräfe; Dr. Dirk Bender
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Bestandenes Modul BC 4.3 (Physikalische Chemie III)
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul 6.3.3 (WPF Theoretische Chemie/ Quantenchemie, Teil II) bzw. Anfertigung der Bachelorarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung; 1 SWS Übung; 2 SWS Praktikum (Computerübung)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die quantenchemischen Methoden. Nach einer axiomatischen Einleitung in die Quantenmechanik werden Lösungsverfahren der Quantenchemie (Variationsverfahren und Störungstheorie) sowie das Hartree-Fock-Verfahren vorgestellt. Inhalt des Praktikums sind Computeralgebrasysteme und deren Anwendung auf in der Vorlesung / Seminar behandelte Probleme. Es erfolgt eine Einführung in quantenchemische Programme und deren Benutzeroberfläche.
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten der Quantenchemie. Diese sind Voraussetzung für das Verständnis von Vielelektronensystemen. Die Studenten werden in die Lage versetzt, gebräuchliche quantenchemische Verfahren in Grundzügen zu verstehen, in der Praxis anzuwenden und den Bezug zum Experiment herzustellen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Das bestandene Praktikum ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktikum (75 %), Praktikum mit schriftlicher Versuchs-auswertung (25 %)

Modul BC5.5.4 Umweltchemie, Teil I	
Modulcode	BC5.5.4
Modultitel (deutsch)	Umweltchemie, Teil I
Modultitel (englisch)	Environmental Chemistry, Part I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Andrea Balducci
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul BC 6.3.4 (WPF Umweltchemie, Teil II) bzw. Anfertigung der Bachelorarbeit M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Biodiversität und Umweltschutz.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3 SWS Vorlesung; 2 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Es werden die Grundlagen der Umweltchemie, die Definition der Kompartimente, die Abgrenzung zur Umweltanalytik, Ökologie und Toxikologie behandelt. Den Studierenden werden wesentliche Begriffe zur Beschreibung des Verhaltens von Chemikalien vermittelt: wie Persistenz, Bioabbaubarkeit oder Treibhausgefährdungspotential. Ferner werden wesentliche Stoffkreisläufe unter Berücksichtigung der Kompartimente: Atmosphäre, Hydrosphäre, Pedosphäre und Biosphäre diskutiert. Die Chemie der Atmosphäre unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses natürlicher und anthropogener Verunreinigungen wird behandelt, ebenso werden aktuelle Aspekte der Umweltchemie thematisiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse und Konzepte der Umweltchemie. Die Studenten werden in die Lage versetzt, das erworbene Wissen praktisch anzuwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Praktikum (75%), Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung (25%)

Modul BC6.1 Analytische Chemie III	
Modulcode	BC6.1
Modultitel (deutsch)	Analytische Chemie III
Modultitel (englisch)	Analytical Chemistry III
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Georg Pohnert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Bestandenes Modul BC 3.4 (Analytische Chemie II)
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Anfertigung der Bachelorarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	2 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	60 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	30 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Fortgeschrittene Methoden der Strukturaufklärung für komplexe organische Moleküle, Metallkomplexe, (Bio)Makromoleküle und Oberflächen werden diskutiert. Kenntnisse in der mehrdimensionalen NMR-Spektroskopie werden vermittelt.
Lern- und Qualifikationsziele	Fortgeschrittene Fähigkeiten der Spektreninterpretation und Strukturaufklärung werden vermittelt. Studierende werden ein breites Methodenrepertoire zur Charakterisierung von vielfältigen Verbindungen kennenlernen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff des Seminars (100%)

Modul BC6.2 Technische Chemie II	
Modulcode	BC6.2
Modultitel (deutsch)	Technische Chemie II
Modultitel (englisch)	Technical Chemistry II
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Stelter, Dr. Patrick Bräutigam, Dr. Marcus Franke
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Bestandenes Modul BC4.4 Technische Chemie I
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Anfertigung der Bachelorarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung; 2 SWS Praktikum, Eintägige Exkursion
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Im Modul wird anhand konkreter, ausgewählter und für die regenerative Energie- und Umwelttechnik besonders relevanter Beispiele die Verknüpfung reaktions- und verfahrenstechnischer Grundelemente zu chemischen Prozessen und Systemen vermittelt. Dazu gehören Grundlagen der Prozesskunde, Regelungstechnik, Prozesskettenverknüpfung, des Anlagenbaus sowie der Mikroverfahrenstechnik. Praxisbeispiele kommen aus den Bereichen der klassischen, regenerativen und biogenen Energieträger, Systeme zur Behandlung von Wasser und Abwasser, Grund- und Feinchemikalien sowie Elektrochemie. Die Studierenden erhalten damit die Möglichkeit, sich über wichtige industrielle Verfahren, Chemieparcs, Globalisierungsphänomene zu informieren und das Wissen anhand ausgewählter Praktikumsversuche zu vertiefen. Es wird eine eintägige Exkursion* im Berufsfeld unternommen.
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse und Konzepte der Prozesskunde. Die Studierenden werden somit in die Lage versetzt, das erworbene Grundwissen vielfältig im Labor und gegebenenfalls im größeren Maßstab anzuwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Praktikum (70%), Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung (30%), Teilnahme an Exkursion
---	--

Zusätzliche Informationen zum Modul	Eintägige Exkursion, sofern daran nicht bereits im Modul BC4.4 Technische Chemie I teilgenommen wurde.
-------------------------------------	--

Modul BC6.3.1 Bioorganische Chemie	
Modulcode	BC6.3.1
Modultitel (deutsch)	Bioorganische Chemie
Modultitel (englisch)	Bioorganic Chemistry
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Hans-Dieter Arndt
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Bestandenes Modul BC 3.2 (Organische Chemie II) Bestandenes Modul BC 3.4 (Analytische Chemie I)
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Anfertigung der Bachelorarbeit, wenn als WPF gewählt
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung; 1 SWS Seminar; 2 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Inhalt der Vorlesung sind wesentliche Aspekte der Chemie der Aminosäuren, Peptide und Proteine, sowie der Nucleobasen, Nucleotidsynthese und die Chemie der Oligonucleotide. Weiter werden grundlegende biologische Eigenschaften von Proteinen und Oligonucleotiden erläutert. Darüber hinaus werden ausgewählte Elemente des Metabolismus und der Biosynthese von Sekundärmetaboliten dargelegt. Im zugehörigen Praktikum werden Grundlagen der Naturstoffisolierung, der Peptidsynthese und Analytik sowie Eigenschaften und Nutzung von Oligonucleotiden vermittelt.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studenten werden in die Lage versetzt, Kenntnisse der organischen Chemie auf Fragestellungen in der Biochemie und der Funktionsweise von Lebensprozessen anzuwenden und die organische Chemie zur grundlegenden Manipulation von Biomolekülen einzusetzen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Das bestandene Praktikum ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung/Klausur.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung/Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktikum (75%), Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung (25%)

Modul BC6.3.2 Makromolekulare Chemie	
Modulcode	BC6.3.2
Modultitel (deutsch)	Makromolekulare Chemie
Modultitel (englisch)	Macromolecular Chemistry
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Ulrich S. Schubert, Prof. Felix H. Schacher
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Bestandenes Modul BC 3.2 (Organische Chemie II)
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Anfertigung der Bachelorarbeit, wenn als WPF gewählt
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung, 4 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Makromolekularen Chemie. Es werden wichtige Definitionen eingeführt und die wichtigsten Polymerisationsmethoden (Stufen- und Kettenwachstumsreaktionen) besprochen. Weiterhin werden die Definitionen der verschiedenen Molmassenmittelwerte sowie Molmassenbestimmungsmethoden und thermische sowie mechanische Eigenschaften von Polymeren behandelt. Im Rahmen vom Praktikum werden die Kenntnisse mit ausgewählten grundlegenden Versuchen zur Polymersynthese sowie Charakterisierung vertieft.
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt Basiswissen der Makromolekularen Chemie. Die Studenten werden in die Lage versetzt, grundlegende Antworten auf Fragestellungen der Synthese, Anwendung und Charakterisierung von Polymeren in Theorie und Praxis zu geben. Gerade aufgrund der großen Bedeutung der Polymerchemie in der Industrie stellt das Modul eine Zusatzqualifikation der Studenten dar.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung/Klausur.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung/Klausur zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Praktikum (70%), Praktikum (30%)

Modul BC6.3.3 Theoretische Chemie / Quantenchemie, Teil II	
Modulcode	BC6.3.3
Modultitel (deutsch)	Theoretische Chemie / Quantenchemie, Teil II
Modultitel (englisch)	Theoretical Chemistry/Quantum Chemistry, Part II
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Stefanie Gräfe; Dr. Dirk Bender
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Bestandenes Modul BC 5.5.3 (WPF Theoretische Chemie / Quantenchemie, Teil I)
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Anfertigung der Bachelorarbeit, wenn als WPF gewählt
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung; 1 SWS Übung; 2 SWS Praktikum (Computerübung)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Aufbauend auf den Inhalten des Moduls BC 5.5.3 (WPF Theoretische Chemie / Quantenchemie, Teil I) folgen elementare Ansätze zur Lösung des Vielelektronenproblems. Es werden das Hartree-Fock-Verfahren, Elektronenkorrelationsmethoden und die Grundzüge der Dichtefunktionaltheorie behandelt.</p> <p>Das Praktikum beinhaltet</p> <ul style="list-style-type: none"> • die praktische Umsetzung der aus der Vorlesung bekannten Konzepte. • die Durchführung quantenchemischer Berechnungen an kleinen Molekülen. • die Simulation von chemischen Vorgängen/ Reaktionen mit dem Computer; Behandlung komplexer kinetischer Modelle.
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten der Quantenchemie. Diese sind Voraussetzung für das Verständnis von Vielelektronensystemen. Die Studenten werden in die Lage versetzt, gebräuchliche quantenchemische Verfahren in Grundzügen zu verstehen, in der Praxis anzuwenden und den Bezug zum Experiment herzustellen. Es werden quantenchemische Berechnungen an einfachen Systemen durchgeführt und deren Ergebnisse interpretiert.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Das bestandene Praktikum ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung, Seminar und Praktikum (75 %), Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung (25 %)
---	---

Modul BC6.3.4 Umweltchemie, Teil II	
Modulcode	BC6.3.4
Modultitel (deutsch)	Umweltchemie, Teil II
Modultitel (englisch)	Environmental Chemistry, Part II
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Andrea Balducci
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Bestandenes Modul BC 5.5.4 (WPF Umweltchemie, Teil I)
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Anfertigung der Bachelorarbeit, wenn als WPF gewählt
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3 SWS Vorlesung; 1 SWS Seminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Aktuelle Aspekte der Umweltchemie werden fokussiert betrachtet. Wichtige Aspekte stellen dabei die Themenbereiche Energie (Energiewende in Deutschland, regenerative Energien, Vergleich verschiedener regenerativer Energieträger, Ausbau und zukünftiges Potential verschiedener Technologien), Chemikalien (Recycling, Eintrag von Metallen in die Umwelt, Kunststoffe, Schadstoffe), Wasser- und Wasseraufbereitung, Lärm und Lärmschutz, Toxikologie und Umweltanalytik.</p> <p>Die Grundlagen der chemischen Abläufe sowie von Stoffkreisläufen in der Hydrosphäre und Pedosphäre werden mündlich und anhand von Praktikumsversuchen vermittelt. Technische Konzepte der Trinkwassergewinnung und der Remediation aquatischer Systeme in Kläranlagen werden behandelt.</p> <p>Den Studierenden werden grundlegende Prinzipien und Konzepte des Umweltschutzes auf europäischer, Bundes- und Landesebene vermittelt. Insbesondere werden Grenzwerte anthropogener Schadstoffe in der Atmosphäre und Hydrosphäre diskutiert.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt auf anschauliche Art und Weise grundlegende Kenntnisse und Konzepte der Umweltchemie im Allgemeinen mit besonderem Schwerpunkt auf der Chemie in den wesentlichen Bereichen: Energie, Recycling, Wasser und Luft.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zum Stoff aus der Vorlesung (70%) sowie Seminarleistung (30%)

Modul BC6.3.5 Glaschemie/Werkstoffchemie	
Modulcode	BC6.3.5
Modultitel (deutsch)	Glaschemie/Werkstoffchemie
Modultitel (englisch)	Chemistry of Glasses / Chemistry of Materials
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Lothar Wondraczek
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Voraussetzung für die Anfertigung der Bachelorarbeit, wenn als WPF gewählt
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 SWS Vorlesung, 4 SWS Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Chemische Reaktionen bei der Glasherstellung, Läuterreaktionen, Eigenschaften von Schmelzen, Viskosität, Oberflächenspannung, Keimbildung und Kristallisation, Phasentrennung, chemische Korrosion von Glas, mechanische, optische, elektrische und thermische Eigenschaften von Glas. Natürliche Rohstoffe für Keramiken, Porzellan, Steatit, Formgebungsprozesse bei Silikatkeramiken, Flüssigphasensintern, Technologie der Porzellanherstellung.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden chemischen und physikalischen Vorgänge bei der Herstellung von Glas, kennen die physikalischen und chemischen Eigenschaften von Gläsern und Glasschmelzen. Sie kennen und verstehen die Prinzipien der Herstellung von Keramik: der Rohstoffe und Rohstoffherstellung, der Sintervorgänge, der Formgebung, der Eigenschaften von Silicat- und Elektrokeramiken, von Herstellungs-Struktur-Eigenschaftskorrelationen, der Charakterisierung von Struktur und Eigenschaften glasiger und keramischer Werkstoffe
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Das bestandene Praktikum ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung und mündlichen Testaten beim Versuchsbetreuer (50%), mündliche Prüfung zum vermittelten Stoff aus Vorlesung und Praktikum (50%)

Modul BC6.4 Projektmodul	
Modulcode	BC6.4
Modultitel (deutsch)	Projektmodul
Modultitel (englisch)	Project Unit
Modul-Verantwortliche/r	Jeweiliger Leiter des Arbeitskreises
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Anfertigung der Bachelorarbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	4 Wochen(n)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Selbständige wissenschaftliche Arbeit, Blockseminar mit Übungen
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	- h
- Selbststudium	- h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Praktisch oder theoretisch orientierte Vorarbeiten in den Arbeitskreisen der Institute zur Planung und Durchführung der Bachelorarbeit. Integrativer Bestandteil ist die Vermittlung von Informationskompetenz (Fachspezifische elektronische Informationsmittel: Datenbanken, Internet, E- Zeitschriften; Wissensmanagement/Literaturverwaltung; Abfassung wissenschaftlicher Texte, Planung und Durchführung von Präsentationen/Vorträgen).
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen unter Anleitung, eigenständig eine wissenschaftliche Arbeit zu planen und erlangen die Kompetenz, anhand einer konkreten Ziel- und Aufgabenstellung aus einem Arbeitsgebiet der Chemie wissenschaftliche Methoden anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die notwendige Informations- und Literaturrecherche für die Bachelorarbeit zu leisten. Darüber hinaus können die Studierenden mit Hilfe von Literaturverwaltungsprogrammen die recherchierten Informationen für die eigenen Bedürfnisse aufbereiten, verwalten und weiterverarbeiten. Sie sind mit Planung (thematisch und zeitlich), Aufbau und der Präsentation von Vorträgen und Fachtexten vertraut.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Projektbericht (100%)

Modul BC6.5 Bachelorarbeit (mit Verteidigung)	
Modulcode	BC6.5
Modultitel (deutsch)	Bachelorarbeit (mit Verteidigung)
Modultitel (englisch)	Bachelor thesis (including defense)
Modul-Verantwortliche/r	Jeweiliger Leiter des Arbeitskreises
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Mindestens 120 erworbene Leistungspunkte (gemäß § 19, Abs.1 Prüfungsordnung Chemie (B. Sc.))
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Abschluss des Bachelorstudiums
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	12 Wochen(n)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Selbständige wissenschaftliche Arbeit
Leistungspunkte (ECTS credits)	12 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	360 h
- Präsenzstunden	- h
- Selbststudium	- h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Praktisch oder theoretisch orientierte Arbeit auf chemischem Gebiet: - selbständige schriftliche Abschlussarbeit - Präsentation der Ergebnisse in einem Fachvortrag mit Diskussion Der Kandidat kann Vorschläge bezüglich des Themas einbringen.
Lern- und Qualifikationsziele	Erlangung des akademischen Grades Bachelor of Science Die Studierenden lernen unter Anleitung eigenständig wissenschaftlich zu arbeiten und erlangen die Kompetenz, anhand einer konkreten Ziel- und Aufgabenstellung aus einem Arbeitsgebiet der Chemie wissenschaftliche Methoden anzuwenden. Sie sind in der Lage, Arbeitsergebnisse systematisch darzustellen, kritisch zu hinterfragen und ihre Ergebnisse als wissenschaftliche Arbeit sowie in einem Fachvortrag mit anschließender Diskussion zu präsentieren. Sie beherrschen das theoretische Themengebiet der Bachelorarbeit und verfügen über die erforderliche Basis, ihre wissenschaftlichen Kenntnisse im Rahmen eines Masterstudiums zu vertiefen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bachelorarbeit: Genehmigung des Themas durch den Prüfungsausschuss
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Vorlage der Bachelorarbeit in gebundener Form (75 %), Verteidigung der Bachelorarbeit (Öffentlicher Fachvortrag mit Diskussion incl. Fachprüfungsfragen) (25%)

Zusätzliche Informationen zum Modul Der nicht bestandene Fachvortrag kann einmal wiederholt werden.
Eine nicht bestandene Bachelorarbeit kann einmal wiederholt werden, einschließlich eines neuen Vortrags mit einmaliger Wiederholmöglichkeit.

Abkürzungen:

Abkürzungen für Veranstaltungen

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

Abkürzungen für Veranstaltungen

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

Abkürzungen für Veranstaltungen

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

Other Abbreviations

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