

Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang Chemie der Philipps-Universität Marburg

Module des Studiengangs Chemie mit Abschluss "Bachelor of Science, B.Sc."

Kurz-
bezeich-
nung

Modulname

(Stand 30.09.2015)

Chemischer Pflichtbereich

3

AC-1	Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie	3
AC-2	Chemie der Elemente in Theorie und Praxis	5
AC-3	Struktur- und Materialchemie	8
AC-4	Koordinationschemie und Organometallchemie	10
AC-FPR	Anorganisches Praktikum für Fortgeschrittene	12
OC 1	Grundlagen der Organischen Chemie	14
OC-2	Organische Reaktionsmechanismen	17
OC-3	Synthese und Stereochemie	18
OC-4	Bioorganische Chemie	20
OC-GPR	Organisch-Chemisches Grundpraktikum	22
OC-FPR	Organisch-Chemisches Fortgeschrittenenpraktikum	24
PC-1	Einführung in die Chemische Thermodynamik	25
PC-2	Quantenmechanische Modellsysteme, Einführung in die Atom- und Molekülspektroskopie	27
PC-3	Chemische Kinetik und Reaktionsdynamik	29
PC-4	Grenzflächen- und Elektrochemie	31
AnC-1	Einführung in die Analytische Chemie	33
BA	Bachelorarbeit	36

Nicht-Chemischer Pflichtbereich

37

Ma-1	Mathematik für Chemiker I	37
Ma-2	Mathematik für Chemiker II	40
Phy-1	Physik Mechanik	42
Phy-2	Physik Elektrostatik u. Elektrodynamik	44
SK	Sachkunde	46

Chemischer Wahlpflichtbereich

48

AnC-2	Instrumentelle Analytische Chemie	48
CB-1	Grundlagen der Chemischen Biologie	50
BC-1	Biochemie I	52
TC-1	Grundlagen der Theoretischen Chemie	55
BP	Beruforientierendes Praktikum	57

Nicht-Chemischer Wahlpflichtbereich

58

RC-1	Kerne, Radioaktivität und Anwendungen	58
BSc-KM-1	Einführung in die Genetik und Mikrobiologie	59
BSc-KM-2	Anatomie und Physiologie der Tiere	61
EB-EPF:	Einführung in die Psychologie und deren Forschungsmethoden	62
XX-BA-Einf	Kombiniertes Modul Einführung Vor- und Frühgeschichte Einführung in die Archäologischen Wissenschaften	64
XX-BA-Einf	Epochenbereich I, Stein u. Bronzezeit	65

XX-BA-Einf	Epochenbereich II, Ägäische Bronzezeit bis archaische Epoche	66
XX-BA-Einf	Epochen III, Eisenzeit	67
XX-BA-Einf	Epochen IV, Klassische Epoche bis Hellenismus	68
XX-BA-Einf	Epochen V, Frühgeschichte / Mittelalter-Archäologie	69
XX-BA-Einf	Epochen VI, Römische Kaiserzeit bis Spätantike	70
B-VWL/EINF	Einführung in die VWL	71
B-MIKRO I	Mikroökonomie I (<i>Microeconomics I</i>)	72
B-MIKRO II	Mikroökonomie II (<i>Microeconomics II</i>)	73
B-MAKRO I	Makroökonomie I (<i>Macroeconomics I</i>)	74
B-MAKRO II	Makroökonomie II (<i>Macroeconomics II</i>)	75
B-WIPOL	Wirtschaftspolitik (<i>Economic Policy</i>)	76
B-UF	Unternehmensführung	77
B-ABS	Absatzwirtschaft (<i>Marketing</i>)	78
B-JA	Jahresabschluss (Financial Accounting)	80
B-EUI	Entscheidung und Investition	81
B-KLR	Kosten- und Leistungsrechnung	82
English for Students of Chemistry		83
Academic Writing (C1)		85

Chemischer Pflichtbereich

Modulbezeichnung	AC-1 Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte	1. Stoffsysteme und Aggregatzustände 2. Aufbau der Elemente und des Periodensystems 3. Moleküle und Festkörper: Chemische Bindung und Struktur 4. Chemische Reaktionen: Massenwirkungsgesetz, Thermochemie und Energetik 5. Reaktionstypen und ihre quantitative Behandlung: - Säuren/Basen (Arrhenius, Brönsted, Lewis, Protolyse, Puffer) - Fällung (Gitterenergie, Solvation, Löslichkeitsprodukt) - Reduktion/Oxidation (Oxidationszahl, Spannungsreihe, Nernst-Gleichung, Elektrolyse, Batterien) 6. Einführung in die Koordinationschemie - Komplexbildung (Nomenklatur, Isomerie, Stabilität) - Bindungsmodelle und Elektronenstruktur: Kristallfeld-Modell (CF), Jahn-Teller-Verzerrung (JTV) - Einführung in spektroskopische und magnetische Eigenschaften ausgewählter Verbindungen
Qualifikationsziele	Kenntnisse: Studierende erlangen grundlegende Kenntnisse über die Konzepte der allgemeinen und anorganischen Chemie sowie über die chemischen Elemente und ihre Verbindungen. Das beinhaltet - Atombau und das Periodensystem der Elemente, - Stöchiometrie chemischer Reaktionen, - die wichtigsten Reaktionstypen der anorganischen Chemie, - die Energetik chemischer Reaktionen, - die chemische Bindung und Konzepte zur Beschreibung der Struktur chemischer Verbindungen sowie - Kenntnisse zu den Strukturen und Eigenschaften von Koordinationsverbindungen. Fertigkeiten und Kompetenzen: Studierende sind in der Lage, grundlegende chemische und physikalische Eigenschaften aller Elemente aus deren Stellung im Periodensystem abzuleiten. Sie beherrschen das stöchiometrische Rechnen und können eigenständig chemische Reaktionen verschiedenen Typen zuordnen und entsprechende Reaktionsgleichungen aufstellen. Sie sind in der Lage, die Struktur, die Bindungsverhältnisse und die Reaktivität von Verbindungen nach verschiedenen Konzepten zu beschreiben.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung: Präsenz und Nachbereitung (90h) Übung: Vorbereitung und Präsenz (60h) Prüfungsvorbereitung und Prüfung (30h)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	- Pflichtmodul im BSc-Studiengang „Chemie“ - Pflichtmodul im Teilstudiengang Chemie für Lehramt an G.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur (120 min)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	einmal pro Studienjahr
Beginn des Moduls	im Wintersemester
Modulverantwortliche	Die Dozenten der Anorganischen Chemie
Literatur	Holleman, Wiberg, „Lehrbuch der Anorganischen Chemie“, Housecroft, Sharpe, „Anorganische Chemie“, Mortimer, Müller, „Chemie“, Riedel, „Anorganische Chemie“, Binnewies, „Allgemeine und Anorganische Chemie“.

Modulbezeichnung	AC-2 Chemie der Elemente in Theorie und Praxis
Leistungspunkte	12 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Dauer des Moduls	zwei Semester
	Teil 1: Vorlesung und Übung
Inhalte	Systematische Behandlung der Chemie der Hauptgruppenelemente unter Berücksichtigung folgender Aspekte: - Darstellung und Reaktionen der Metalle und Nichtmetalle - Trends in Struktur-Bindungs-Eigenschafts-Beziehungen sowie Reaktivität ausgewählter Stoffklassen (Hydride, Halogenide, Hydroxide, Oxide, Nitride, Oxosäuren), - Technische Produkte und Prozesse, Chemie und Umwelt. Systematische Behandlung der Chemie der Nebengruppen-elemente unter Berücksichtigung folgender Fragestellungen: - Trends: Oxidationsstufen/-potentiale, Atom/Ionenradien, Basizität/Acidität/Amphoterie der Oxide und Hydroxide - Darstellung und Reaktionen der Metalle - wichtige technische Anwendungen, Produkte und Prozesse - koordinationschemische Aspekte (optische, magnetische, strukturelle und chemische Eigenschaften), - Bindungs-Eigenschafts-Beziehungen ausgewählter Stoffklassen - Funktion von Metallverbindungen in der Natur.
Qualifikationsziele	Kenntnisse: Studierende erlangen grundlegende Kenntnisse über die Herstellung aller chemischen Elemente, über deren chemische und physikalische Eigenschaften. Darauf aufbauend verstehen sie Bildung und Eigenschaften wichtigster Verbindungsklassen der Elemente und können die Verwendung der Haupt- und Nebengruppenelemente und daraus zugänglicher Stoffklassen in Forschung und Technik überblicken. Die theoretischen Kenntnisse werden durch die praktischen Erfahrungen nachhaltig verfestigt (siehe Teil 2). Fertigkeiten und Kompetenzen: Studierende sind in der Lage, grundlegende chemische und physikalische Eigenschaften aller Elemente und ihrer wichtigsten Verbindungen einzuschätzen und vorherzusagen, was zu den Schlüsselqualifikationen eines/r Chemikers/in zählt. Studierende erwerben die notwendige Grundlage zum Verständnis komplexerer Sachverhalte, die in den Folgesemestern erlernt werden.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Teil 1: 180 h Vorlesung: Präsenz (30 h) und Nachbereitung (60 h) Übung: Vorbereitung und Präsenz (30 h) Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60 h)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im BSc-Studiengang „Chemie“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfüllung der Studienleistungen im Praktikum (siehe Teil 2) und Bestehen der mündliche Prüfung über den Stoff von Vorlesung und Übung (Teil 1) sowie der Praktikums (Teil 2) (20 min)

Noten	Die Gesamtnote entspricht der Note der mündlichen Prüfung Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Modulteils 1	ein Semester
Häufigkeit des Modulteils	einmal pro Studienjahr
Beginn des Modulteils	im Sommersemester
Modulverantwortliche	Die Dozenten der Anorganischen Chemie
Literatur	Holleman, Wiberg, „Lehrbuch der Anorganischen Chemie“, Housecroft, Sharpe, „Anorganische Chemie“, Riedel, „Anorganische Chemie“, Mortimer, Müller, „Chemie“.
	Teil 2: Praktikum
Inhalte	PR: Typische Reaktionen von Anionen und Kationen in wässriger Lösung, fünf Qualitative Analysen und drei Präparate; SE: Sicherheitsaspekte im Chemischen Labor, Trennungsgang für Kationen und Anionen, Übungsaufgaben zu chemischen Reaktionen und analytischen Methoden.
Qualifikationsziele	Kenntnisse: Studierende erfahren auf nachhaltige Weise, wie sich Haupt- und Nebengruppenelemente in anorganischen Reaktionen verhalten. Trends grundlegender Eigenschaften in Bezug auf Säure-Base-Verhalten, Löslichkeiten, Redoxchemie und Komplexbildungsreaktionen werden durch den praktischen Umgang mit den Stoffen vertieft. Auf Grundlage der theoretischen Kenntnisse (siehe Teil 1) sind Studierende in der Lage, Reaktivitäten zu verstehen und vorherzusagen. Fertigkeiten und Kompetenzen: Studierende können mit anorganischen Stoffen unter Umgebungsbedingungen umgehen. Sie können die Eigenschaften bei chemischen Schlüsselreaktionen verstehen und vorhersagen, sowie Gefahren abschätzen, die von Stoffen und Reaktionen ausgehen. Diese Kompetenzen bilden das notwendige Fundament zum Erlernen komplexerer Reaktionen und Synthesekonzepte in den Folgesemestern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Praktikum (6 Wochen) Seminar zum Praktikum (0,5 SWS)
Arbeitsaufwand	Teil 2: 180 h PR: 6-Wochen (3 Wochen und 3 Wochen Block) (150 h). Seminar (SE) zum Praktikum 0,5 SWS (15 h) Protokolle: 15 h
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestandene Sicherheits-Eingangsklausur zum Seminar (kurz vor Praktikumsbeginn)
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im BSc-Studiengang „Chemie“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	- Unbewertete Studienleistung: erfolgreiche Durchführung Praktikumsaufgaben
Noten	siehe Teil 1
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	in jedem Semester

Beginn des Moduls	Einstieg in das Praktikum im ersten Fachsemester sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester möglich
Modulverantwortliche	Die Dozenten der Anorganischen Chemie
Literatur	Jander, Blasius, „Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie“

Modulbezeichnung	AC-3 Struktur- und Materialchemie
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte	1. Grundlagen der Kristallographie, Röntgenbeugung und strukturellen chemischen Analyse. 2. Konzepte der Strukturbeschreibung: Koordination, Polyeder, Wirkungsbereiche, Netze, Packungen, ABC-Notation, Niggli-Formeln. 3. Strukturchemie der Elemente. 4. Regeln der Strukturchemie. 5. Leitstrukturen einfacher Ionenkristalle und Halbleiter. 6. Struktursystematik ausgewählter Substanzklassen. 7. Struktur-Zusammensetzungsbeziehungen, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen. 8. Intermetallische Phasen: Hume-Rothery-, Laves-, Zintl-Phasen, Cluster-Verbindungen.
Qualifikationsziele	Kenntnisse: Studierende kennen grundlegende Prinzipien der Strukturchemie und wissen um deren Bedeutung für das Verständnis der chemischen Bindung und das Eigenschaftsprofil von festen Stoffen. Sie kennen die wesentlichen Begriffe, die eine Analyse und prägnante kristallchemische Beschreibung von Strukturen gestattet. Fertigkeiten und Kompetenzen: - Die Studierenden können wesentliche Merkmale von Kristallstrukturen wichtiger Verbindungsklassen unter Verwendung der Fachtermini und einfacher graphischer Darstellungsformen wiedergeben und erläutern. - Die Studierenden verstehen es, das erlernte strukturelle chemische Wissen auf weitere Verbindungen anzuwenden und ihre Hypothesen hinsichtlich Struktur, Bindung und Eigenschaften schlüssig zu begründen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung: Präsenz und Nachbereitung (90h) Übung: Vorbereitung und Präsenz (60h) Prüfungsvorbereitung und Prüfung (30h)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestandenes AC-1 Modul
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im BSc-Studiengang „Chemie“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur (120 min)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	ein Semester

Häufigkeit des Moduls	einmal pro Studienjahr
Beginn des Moduls	im Sommersemester
Modulverantwortliche	Die Dozenten der Anorganischen Chemie
Literatur	Müller, „Anorganische Strukturchemie“, Teubner Verlag 2006 Tilly, „Understanding Solids The Science of Materials“, Wiley 2004

Modulbezeichnung	AC-4 Koordinationschemie und Organometallchemie
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte	1. <u>Koordinationschemie:</u> a) Koordinationslehre, Isomerie, Koordinationspolyeder, Trends. b) Ligandtypen, HSAB-Konzept, MOs oktaedrischer Komplexe. c) Reaktivität und Stabilität von Koordinationsverbindungen, Mechanismen und Barrieren der Ligandsubstitution/-umlagerung, Mechanismen der Oxidation und Reduktion (Elektronentransfer), Thermodynamischer und kinetischer trans-Effekt, d) Chelateffekt und wichtige Chelatkomplexe der Natur, Metalle in der Biologie und Medizin (Grundlagen Bioanorganik), e) Metall-Metall-Bindungen und Metall-Cluster. 2. <u>Organometallchemie:</u> a) Einführung: Methoden der Knüpfung von M-C-Bindungen, Einteilung in Verbindungsklassen (ionische / kovalente Bindungsanteile, Elektronenmangel-Verbindungen / elektronenpräzise Verbindungen, Isolobalkonzept. b) Metallorganische Chemie von ausgewählten (Pseudo-) Hauptgruppenelementen: Li, Mg, Al, Ga, Si, Sn, (d¹⁰Cu, d¹⁰Zn). c) Metallorganische Verbindungen der Übergangsmetalle: Verbindungen mit Liganden von überwiegend σ-Donor-Charakter (Alkyl-, Alkenyl-, Alkynyl- und Aryl-), σ-Donor-/π-Akzeptor-Charakter (Carbonyl-, Carben-, Carbin-, Olefin-), σ-Donor-/π-Donor-Charakter (Alkyliden-, Alkylidin-), σ,π-Donor-/π-Akzeptor-Charakter (Dien-, Alkin-, Enyl-, Aren-Liganden) und Grundlagen ihrer Anwendungen in der Katalyse.
Qualifikationsziele	Kenntnisse: Studierende haben ein vertieftes Verständnis für die Bindungsverhältnisse, Synthese und Reaktivität ausgewählter Koordinationsverbindungen der Haupt- und Nebengruppenmetalle sowie metallorganischer Verbindungen der Haupt- und Nebengruppenmetalle. Sie erkennen Anwendungsbezüge in der Katalyse und Biologie. Fertigkeiten und Kompetenzen: Studierende sind in der Lage, chemische und physikalische Eigenschaften molekularer Metallverbindungen und Werner-Typ Komplexe im Kontext ihrer Elektronenkonfiguration, Struktur und Bindungsverhältnisse zu erläutern. Sie können Metall-Ligand-Bindungssituationen auf Grundlage der Molekülorbitaltheorie qualitativ erklären. Sie kennen die Synthesen technisch und wissenschaftlich wichtiger Organometallverbindungen und ihren Einsatz in der Katalyse. Fundamentale Reaktionsmechanismen von Koordinationsverbindungen und metallorganischen Verbindungen können Studierende an Lehrbeispielen erläutern und Vorhersagen zur Reaktivität davon abgeleiteter Koordinationsverbindungen treffen. Studierende erweitern damit grundlegend und nachhaltig ihren Horizont in Bezug auf die strukturelle und reaktive Vielfalt molekularer Metallverbindungen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung: Präsenz und Nachbereitung (90h) Übung: Vorbereitung und Präsenz (60h) Prüfungsvorbereitung und Prüfung (30h)

Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	AC-1 und AC-2
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im BSc-Studiengang „Chemie“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspkt.	Klausur (120 min)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	einmal pro Studienjahr
Beginn des Moduls	im Wintersemester
Modulverantwortliche	Die Dozenten der Anorganischen Chemie
Literatur	Riedel (Hrsg.), „Moderne Anorganische Chemie“, deGruyter, Elschenbroich, „Organometallchemie“, Teubner, Huheey et al., „Anorganische Chemie“, deGruyter.

Modulbezeichnung	AC-FPR Anorganisches Praktikum für Fortgeschrittene
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte	1. Untersuchungsmethoden in der AC (Symmetrie, Spektroskopie, Beugung, chemischer Transport) 2. Herstellung von 7 Präparaten mittels typischer Syntheseverfahren der Molekül-, Koordinations-, Material-, Festkörper- und/oder der metallorganischen Chemie 3. Charakterisierung der Präparate mittels jeweils geeigneter Methoden: IR-, UV/VIS-, NMR-Spektroskopie, MS, XRD, Thermoanalyse, Magnetismus 4. Anfertigen der Versuchsprotokolle: Einführung in die jeweilige Stoffklasse, Hinweise auf Arbeitssicherheit, Gefahrstoffklasse, Entsorgung, Untersuchungsergebnisse und Auswertung 5. Kurzvortrag über ein aktuelles Thema der anorganischen Chemie.
Qualifikationsziele	Kenntnisse: Die Studierenden verfügen über spezielle Kenntnisse auf dem Gebiet der Synthese und Charakterisierung von anorganischen Molekül- und Festkörperverbindungen unter Inertbedingungen und können die erhaltenen Produkte mit verschiedenen Methoden charakterisieren. Fertigkeiten und Kompetenzen: Studierende sammeln experimentelle Erfahrungen bei der Herstellung und Charakterisierung anorganischer Molekül- und Festkörperverbindungen. Sie vertiefen ihre analytisch-methodischen Kenntnisse, befassen sich mit aktuellen Fragestellungen der anorganisch-chemischen Forschung und lernen, wie man einen wissenschaftlichen Kurzvortrag hält.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Seminar zum Praktikum, Methodenkurs (eine Woche vor Praktikumsbeginn) und Vorträge der Praktikumssteilnehmer (eine Woche nach dem Praktikum) Praktikum (5 Wochen). In Zweiergruppen werden sieben verschiedene Präparate hergestellt und charakterisiert.
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 180 Stunden (h): Praktikum (6 Wochen à 20 h/Woche) inkl. Protokollanfertigung, Methodenseminar (15 h) und Vortragsseminar (10 h), Vorbereitung des Seminarvortrags (10 h), Prüfungsvorbereitung (25 h).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	AC-1 und AC-2
Verwendbarkeit d. Moduls	Pflichtmodul im BSc-Studiengang „Chemie“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	1. Erfüllung der Praktikumsaufgaben: Erfolgreiche Darstellung von Präparaten (Studienleistung) 2. Erstellung von Versuchsprotokollen zu den Präparaten (Studienleistung) 3. Vortrag und Handout im begleitenden Seminar (Studienleistung) Mündliche Abschlussprüfung (20 min)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	sieben Wochen

Häufigkeit des Moduls	Einmal jährlich vor Beginn der Vorlesungszeit des Wintersemesters ca. Mitte Sept. bis Mitte Okt. Sechs Wochen. Der Seminaranteil „Vorträge der Studierenden“ findet im Anschluss an das Praktikum in der Vorlesungszeit statt. (bei starker Nachfrage kann dieses Modul zusätzlich in der ersten Semesterhälfte des Sommersemesters angeboten werden)
Beginn des Moduls	Vor dem Wintersemester und gegebenenfalls im Sommersemester
Modulverantwortliche	Die Dozenten der Anorganischen Chemie
Literatur	Housecroft, Sharpe, „Anorganische Chemie“, Skript zu Untersuchungsmethoden in der Anorganischen Chemie, Wissenschaftliche Veröffentlichungen, Vorschriften aus Master- und Doktorarbeiten

Modulbezeichnung	OC 1 Grundlagen der Organischen Chemie
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte	In diesem Modul soll in Vorlesung und Übung eine gründliche Einführung in die Zielsetzungen, Denkweisen, Basiskonzepte und Methoden der Organischen Chemie geleistet werden. Teil I: Einführung - Organische Chemie als Disziplin innerhalb der Chemie - Zielsetzungen der Organischen Chemie Teil II: Strukturen und Bindungen organischer Moleküle - Atom- und Molekülorbitale des Kohlenstoffs und seiner Verbindungen, Hybridisierung - σ- und π-Bindungen organischer Moleküle: Alkane, Alkene, Alkine - Nicht-kovalente Wechselwirkungen - Konjugation/Mesomerie und Resonanzstrukturen, Hyperkonjugation - Reaktive Zwischenstufen organisch-chemischer Reaktionen: Radikale, Carbeniumionen, Carbanionen und Carbene - Aromatizität und aromatische Verbindungen - Funktionelle Gruppen: Zusammenhang von Strukturen und molekularen Eigenschaften (Polarität, Acidität) Teil III: Grundlagen der Stereochemie - Konstitution und Isomerie organischer Moleküle - Nomenklatur organischer Verbindungen - Konformationen von Alkanen und Cycloalkanen - Konfiguration organischer Moleküle: Stereozentren; R,S-Nomenklatur, Enantiomere, Diastereomere, E/Z-Isomere, Chiralität und optische Aktivität Teil IV: Analytik organischer Verbindungen - Das Spektrum elektromagnetischer Schwingungen - Prinzipien und Beispiele der NMR-Spektroskopie, der IR-Spektroskopie, der UV/Vis-Spektroskopie, der Röntgendiffraktometrie und der Massenspektrometrie Teil V: Reaktionen organischer Verbindungen - Reaktionsgrundtypen der Organischen Chemie - Mechanismen in der organischen Chemie - Kinetik und Thermodynamik - Ausgewählte Stoffklassen (Alkene, Alkohole, Halogenalkane, Aldehyde/Ketone, Ester, Amide, Aromaten und Heteroaromaten) - Wichtige Naturstoffe: Eiweiße, Kohlenhydrate, Fette Teil VI: Elementare Mechanismen der organischen Chemie - Radikalische Substitutionsreaktionen - Nucleophile Substitutionsreaktionen - Elektrophile Additionsreaktionen an Doppelbindungen - β-Eliminierungen - Carbonyl-Reaktionen - Aromatische Substitution

Qualifikationsziele	Kenntnisse: Die Studierenden vertiefen und verfestigen ihre schon aus der Schule vorhandenen Grundkenntnisse zur Struktur und Reaktivität in der Organischen Chemie, erwerben aber zum größten Teil neue Kenntnisse in allen o.a. Teilgebieten der Vorlesung. Fertigkeiten und Kompetenzen: - Die Studierenden werden dazu ermutigt und erwerben die Fähigkeit, im Rahmen der Übung in einer großen Gruppe frei über Fragestellungen der Organischen Chemie zu diskutieren. - Sie werden ermutigt und in die Lage versetzt, Beiträge anderer Studierender kritisch zu bewerten, eigene Vorschläge zu organisch-chemischen Fragestellungen zu entwickeln, Hypothesen zu bilden und zu verifizieren oder zu verwerfen. - Sie erkennen den Nutzen von theoretischen Bindungskonzepten zur Erklärung organisch-chemischer Reaktionen und Phänomene, lernen aber auch deren Grenzen einzuschätzen. - Sie kennen die Formen kovalenter Bindungen und nicht-kovalenter Wechselwirkungen der Organischen Chemie und lernen, diese Konzepte auf Reaktionen und Strukturfragen anzuwenden. - Sie sind in der Lage, Strukturen organischer Verbindungen in räumlicher Darstellungsweise sowie einfache organisch-chemische Reaktionen in der gebräuchlichen wissenschaftlichen Formelschreibweise zu formulieren. - Sie kennen die wichtigsten funktionellen Gruppen der Organischen Chemie und sind in der Lage, organische Moleküle systematisch zu benennen. - Sie lernen, Strukturen organischer Verbindungen mit funktionellen Gruppen mit deren Eigenschaften und deren Reaktivität zu korrelieren und sind in der Lage, Eigenschaften und Reaktivitäten bei einfachen Molekülen vorherzusagen. - Sie wissen, mit welcher Analysenmethode welche Fragestellungen zu organischen Molekülen untersucht werden können und können einfache Analysedaten interpretieren. - Sie erwerben Grundwissen der Thermodynamik und Kinetik organisch-chemischer Reaktionen und üben sich in die Schreibweisen von Enthalpieprofilen zur Beschreibung ein- oder mehrstufiger Reaktionen ein. - Sie lernen das Bell-Evans-Polany-Prinzip und das Hammond-Postulat auf Fragen von Reaktivität und Selektivität organisch-chemischer Reaktionen anzuwenden. - Sie erlernen die grundlegenden Mechanismen der unter Teil VI aufgeführten Teilgebiete der organischen Chemie und sind in der Lage, diese auf Fragestellungen anzuwenden. - Sie verfügen über ein Basiswissen an organischer Stoffchemie.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung: Präsenz und Nachbereitung: ~ 90 h Übung: Vorbereitung und Präsenz: ~ 45 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung: ~ 45 h
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine

Verwendbarkeit des Moduls	- Pflichtmodul im BSc-Studiengang „Chemie“ - Pflichtmodul im Teilstudiengang Chemie für Lehramt an G. - Exportmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur (120 min)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	einmal pro Studienjahr
Beginn des Moduls	im Sommersemester
Modulverantwortliche	Die Dozenten der Organischen Chemie
Literatur	K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, <i>Organische Chemie</i> , Wiley-VCH, 4. Auflage 2005.

Modulbezeichnung	OC-2 Organische Reaktionsmechanismen
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte	1. Reaktionen von Carbonylverbindungen mit Heteroatom-Nucleophilen 2. Additionen von C- und H-Nucleophilen an Carbonylverbindungen 3. Nucleophile Substitutionen an Carbonsäurederivaten 4. Reaktionen von P- oder S-stabilisierten C-Nucleophilen mit Carbonylverbindungen 5. Enole, Enamine und Enolate als Nucleophile 6. Umlagerungen 7. Thermische Cycloadditionen 8. Oxidationen und Reduktionen
Qualifikationsziele	Kenntnisse: Die Studierenden sollen grundlegende theoretische Kenntnisse erwerben. Sie sollen - die grundlegenden Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie erlernen und auf wichtige Beispiele anwenden können, - organisch-chemische Reaktionen mechanistisch klassifizieren und dabei kompetent mit der energetischen Betrachtung (Thermodynamik und Kinetik) organischer Reaktionen umgehen können. Kompetenzen und Fertigkeiten: Die Studierenden sollen die gelernten Reaktionsmechanismen auf neue Aufgabenstellungen anwenden können und sich besonders im Seminar auch darin einüben, fundierte mündliche Beiträge in einer größeren Gruppe vorzutragen und Alternativen zu diskutieren sowie auf Beiträge von Mitstudierenden wertschätzend, aber auch kritisch einzugehen..
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	VL: 3 SWS; SE: 1 SWS.
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von etwa 180 h; davon etwa - Vorlesung: ~ 90 h Präsenz und Nachbereitung - Seminar: ~ 45 h Präsenz und Vorbereitung - Prüfungsvorbereitung: ~ 45 h
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	OC-1
Verwendbarkeit des Moduls	- Pflichtmodul im BSc-Studiengang „Chemie“ - Pflichtmodul im Teilstudiengang Chemie für Lehramt an Gymn. - Exportmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	einmal pro Studienjahr
Beginn des Moduls	im Wintersemester
Modulverantwortliche	Die Dozenten der Organischen Chemie
Literatur	R. Brückner, <i>Reaktionsmechanismen: Organische Reaktionen, Stereochemie, moderne Synthesemethoden</i> , Spektrum Akademischer Verlag, 2004, 3. Aufl. Clayden, Greeves, Warren and Wothers, <i>Organic Chemistry</i> , Oxford University Press 2001

Modulbezeichnung	OC-3 Synthese und Stereochemie
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte	1. Selektivität als Schlüssel zur synthetischen Effizienz (Stereo-, Regio-, Chemoselektivität). Stereokontrolle: Substratkontrolle (cyclische-, acylische -, Auxiliar-Kontrolle), Katalysatorkontrolle) Einführung des ersten Stereozentrums: chiral pool, asymmetrische Katalyse zum Aufbau von CO, CH und CC-Bindungen. 2. Stereoselektive Addition an Carbonylgruppen, Felkin-Anh, Chelat. 3. Synthese PGF₂ $\square$ Corey $\square$ CBS-Reduktion, Diels-Alder mit Auxliar- kontrolle und mit Katalysatorkontrolle), acylische Stereokontrolle durch Allyl-1,3-spannung, Reserpin Woodward. 4. Carbanionen, X->M, H->M, M¹->M², Organo-Mg/Ce/Ti/Cu. 5. Organo-Pd, Wacker, Heck, Kreuzkupplung, Sonogashira. 6. C=C Doppelbindungen: Wittig, Julia, Peterson, Tebbe, Takai. 7. Metathese, Carbene, Cyclopropanierung, XH-Insertion, Ylidbildung. 8. Enolat-Chemie, stereokontrollierte Aldol-Reaktion, Ireland Claisen. 9. Mukayama-Aldol, Allylmetallreagenzien. 10. Azaenolat, Enamin, SAMP, Organokatalyse, Norgestrel. 11. Imine, Iminium-Ionen, Pictet-Spengler, Bischler Napieralski, Lepadiformin Weinreb, Cyaninfarbstoffe. 12. Carbokationen, Arten der Stabilisierung, Oxoniumion, Prins-Cyclisierung, $\square$-Si-Effekt, Polyencyclisierungen, Steroidbiosynthese, biomimetische Progesteronsynthese von Johnson, Dienon-Phenolumlagerung. 13 Photoreaktionen: Isocumen Pirrung, Radikalreaktionen: Seychellen Stork, Hirsuten, Curran, acyclische Stereokontrolle, oxidative Phenolkupplung, Galanthamin.
Qualifikationsziele	Kenntnisse: Die Studierenden lernen moderne Synthesemethoden zum Aufbau von Kohlenstoffgerüsten und fortgeschrittene Konzepte der Organischen Chemie kennen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Stereoselektivität der Umsetzungen. Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse in der Syntheseplanung. Kompetenzen und Fertigkeiten: Die Studierenden sollen die gelernten Reaktionsmechanismen auf neue Aufgabenstellungen anwenden können und sich darin üben, einfache Synthesen gerade im Hinblick auf den selektiven Aufbau von Stereozentren zu entwerfen. In der Übung trainieren die Studierenden den wissenschaftlichen Diskurs über Zielstruktursynthesen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung: Präsenz und Nachbereitung: ~ 90 h; Übung: Vorbereitung und Präsenz: ~ 45 h; Prüfungsvorbereitung und Prüfung: ~ 45 h
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	OC-1 und OC-2
Verwendbarkeit	Pflichtmodul im BSc-Studiengang „Chemie“
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Abschlussprüfung schriftlich (120 min) oder mündlich (30 min)

Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	einmal pro Studienjahr
Beginn des Moduls	im Sommersemester
Modulverantwortlicher	Koert / Die Dozenten der Organischen Chemie
Literaturangaben	Nicolaou, Sorensen, "Classics in Total Synthesis"; Corey, Cheng, "Classics in Chemical Synthesis"

Modulbezeichnung	OC-4 Bioorganische Chemie
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte	Vorlesung und Übung verfolgen das Ziel, eine breite Grundlage zum Verständnis der Strukturen und Funktionen von organischen Biomolekülen zu legen sowie die Erzeugung verwandter artifizierender Moleküle und deren modifizierte Eigenschaften zu verstehen; im Einzelnen werden folgende Inhalte behandelt bzw. sollen die folgenden Qualifikationsziele erworben werden: 1. Definition, Bedeutung und Zielsetzungen der Bioorganischen Chemie und verwandter Disziplinen 2. Naturstoffe und deren Derivate -Überblick über Naturstoffklassen: Aminosäuren, Peptide, Proteine, Nucleotide, Nucleinsäuren, Kohlenhydrate und Lipide -Strukturen, Funktionen und Synthese von Biomolekülen -Modifizierung und Derivatisierung von Naturstoffen -Festphasensynthese von Peptiden und Oligonucleotiden -Einführung in die kombinatorische Chemie von Peptiden und Oligonucleotiden -Ligationsmethoden -Bioorthogonale Chemie 3. Molekulare Erkennung in natürlichen und unnatürlichen Systemen: -Systematik nichtkovalenter Wechselwirkungen -Grundlagen der Enzyminhibierung -Wechselwirkung von Molekülen mit Nucleinsäuren -Aspekte der supramolekularen Chemie -Aspekte der biomimetischen Chemie
Qualifikationsziele	Kenntnisse: Die Studierenden sollen - grundlegende Kenntnisse zu Strukturen, Synthesen und biologischen Funktionen der wichtigsten Klassen von Biomolekülen erwerben, - die unterschiedlichen Interessen der Organischen Chemie und der Biochemie an ähnlichen Molekülen und Funktionen einschätzen lernen, - erfassen, dass zum Verständnis komplexer chemischer Prozesse in der Natur verschiedene Disziplinen unterschiedliche Beiträge liefern können und sich die Disziplinen dadurch wechselseitig bereichern können, - bezogen auf die Naturstoffklassen erfassen, dass strukturelle Gegebenheiten, molekulare Eigenschaften und biologische Funktionen in engem Zusammenhang zueinander stehen, und diese Zusammenhänge kennenlernen und - verstehen, dass sich aus der gezielten molekularen Veränderung biologischer Strukturen Chancen, aber auch Risiken ergeben können. Fertigkeiten und Kompetenzen: Die Studierenden üben sich darin - Darstellungen von Biomolekülen und von Assoziaten von Biomolekülen räumlich wahrzunehmen und selbst solche

	Abbildungen zu erstellen sowie - in angemessener Form über die Themen der bioorganischen Chemie mit ihren Dozenten und Mitstudierenden in einer Gruppe zu diskutieren.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung: 3 SWS; Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von etwa 180 h, davon etwa - VL: 90 h Präsenz und Nachbereitung - UE: 45 h Präsenz und Vorbereitung - Klausur-Vorbereitung: 45 h
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	OC-1 und OC-2
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im BSc-Studiengang „Chemie“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	einmal pro Studienjahr
Beginn des Moduls	im Wintersemester
Modulverantwortliche	Die Dozenten der Organischen Chemie
Literatur	Ausgewählte aktuelle Primärliteratur

Modulbezeichnung	OC-GPR Organisch-Chemisches Grundpraktikum
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte	1. Durchführung zunächst einfacher, gegen Ende des Praktikums komplizierter werdender organisch-synthetischer Reaktionen (gegen Ende auch praktische Einführung in das Arbeiten unter Schutzgas) 2. Reinigung der Rohprodukte durch Umkristallisation, Destillation, Sublimation, Chromatografie, Extraktion 3. Strukturermittlung und -sicherung mit physikalischen und spektroskopischen Methoden (u.a. mittels IR-/NMR-Spektroskopie) 4. Führen eines Labortagebuchs, Anfertigen von Berichten.
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen in praktischer Organischer Chemie erwerben. Sie sollen - die grundlegenden Syntheseoperationen und Aufarbeitungs- und Reinigungsverfahren sicher und umweltgerecht durchführen können, - grundlegende Analysenmethoden der Organischen Chemie in Theorie und Praxis erlernen und bei der Strukturermittlung/-sicherung von Präparaten anwenden können, - sicheres, umweltgerechtes und verantwortungsvolles Experimentieren im Labor erlernen. - einüben, alle Versuche sorgfältig zu planen und durchzuführen. - Chemikalienabfälle sachgerecht vernichten oder entsorgen können, - nach Beendigung ihres Versuchs Protokolle nach vorgegebenem Standard verfassen können, - jederzeit grundehrlich mit wissenschaftlichen Daten und ihrer Interpretation umzugehen - im Praktikum ein sachbezogenes, aber jederzeit offenes und kooperatives Miteinander zu pflegen, sich gegenseitig zu unterstützen und Gemeinschaftsaufgaben (= Saaldienste) gewissenhaft und verantwortungsbewusst zu übernehmen, auf Beiträge anderer wertschätzend, aber auch kritisch eingehen können.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Praktisches Arbeiten im Labor; Kleingruppengespräche im Praktikum; Seminar zu spektroskopischen Methoden
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand etwa 180 h, davon ~ 140 h Labor, ~ 40 h Seminar
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	OC-1
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Chemie“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistungen: - Führen eines Laborjournals nach wissenschaftlichen Standards - Erledigung von Gemeinschaftsaufgaben (Saaldienste) - Erfolgreiche Bearbeitung spektroskopischer Aufgabenstellungen - Abschlussgespräch mit der Praktikumsleitung Prüfungsleistung: - Anfertigung von sieben Präparatestufen mit Protokollen
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	einmal pro Studienjahr (nach Bedarf jedes Semester)

Beginn des Moduls	im Wintersemester (nach Bedarf auch im Sommersemester)
Modulverantwortliche	Die Dozenten der Organischen Chemie
Literatur	R. Brückner et al., <i>Praktikum Präparative Organische Chemie, Organisch-chemisches Grundpraktikum</i> , Spektrum Akademischer Verlag, 2008. Autorenkollektiv, <i>Organikum – Organisch-chemisches Praktikum</i> Wiley-VCH. Hochschullehrer der Organischen Chemie, M. Schween und C. Auel, <i>Skriptum zum organisch-chemischen Grund- und F-Praktikum im Bachelor-Studiengang</i> , Marburg 2010

Modulbezeichnung	OC-FPR Organisch-Chemisches Fortgeschrittenenpraktikum
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte	1. Schwierigere Laborsynthesen nach Literaturvorschriften oder Vorschriften aus Master- und Doktorarbeiten aus dem Bereich der Organischen Synthese, Reaktionen unter Schutzgas 2. Komplexere Reinigungsoperationen (Flash-Chromatografie, GC, HPLC) 3. Strukturermittlung und Struktursicherung mit physikalischen und spektroskopischen Methoden (NMR-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, Massenspektrometrie), Datenbankrecherchen Führen eines Labortagebuchs, Anfertigen von Berichten, Bibliotheksarbeit
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen fortgeschrittene Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen in praktischer Organischer Chemie erwerben. Sie sollen - die organisch-synthetischen Fertigkeiten anhand erster komplexerer Synthesen mit Forschungsbezug vertiefen - die analytisch-spektroskopischen Kenntnisse und Fertigkeiten vertiefen - sämtliche weiteren Qualifikationsziele des Moduls OC-GPR vertiefen
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	- Experimentelle Laborarbeit, Messung und Bearbeitung von IR- und NMR-Spektren, Datenbankrecherchen; Seminar zu spektroskopischen Methoden
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: etwa 180 h, davon ~ 140 h Labor, ~ 40 h Seminar
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	OC-1, OC-2, OC-GPR
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im BSc-Studiengang Chemie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistungen: - Führen eines Laborjournals nach wissenschaftlichen Standards - Erledigung von Gemeinschaftsaufgaben (Saaldienste) - Erfolgreiche Bearbeitung spektroskopischer Aufgabenstellungen - Abschlussgespräch mit der Praktikumsleitung Prüfungsleistung: - Anfertigen von 6 Präparatestufen mit ausführlicher Analytik, - ausführliche Berichte zu allen Präparatestufen mit mechanistischen Betrachtungen und Auswertung der spektroskopischen Daten
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	einmal pro Studienjahr (nach bedarf jedes Semester)
Beginn des Moduls	im Sommersemester (nach Bedarf auch im Wintersemester)
Modulverantwortlicher	Die Dozenten der Organischen Chemie
Literatur	- Vorschriften aus Master- und Doktorarbeiten und aus der Literatur - Hochschullehrer der Organischen Chemie, M. Schween und C. Auel, <i>Skriptum zum organisch-chemischen Grund- und F-Praktikum im Bachelor-Studiengang</i>, Marburg 2010

Modulbezeichnung	PC-1 Einführung in die Chemische Thermodynamik
Leistungspunkte	9 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte	In diesem Modul soll in Vorlesung, Übungen und Praktikum eine gründliche Einführung in die Zielsetzungen, Denkweisen, Basiskonzepte und Methoden der chemischen Thermodynamik geleistet werden. 1. Zustandsgleichung von Gasen: ideales Gasgesetz, reale Gasgesetze, kritische Größen, kinetische Gastheorie 2. Erster Hauptsatz der Thermodynamik: Arbeit und Wärme, Innere Energie und Enthalpie, Molwärmen, Joule-Thomson-Effekt, Phasenumwandlungen, Thermochemie 3. Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik: reversible und irreversible Prozesse, Carnotscher Kreisprozess, Gibbs-Energie (Freie Enthalpie), Entropie, Maxwell Relationen, Chemische Potential und seine Anwendungen 4. Gleichgewichtsthermodynamik: Massenwirkungsgesetz und Gleichgewichtskonstante, Druck- und Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtskonstante, Phasengleichgewichte reiner Stoffe, Kolligative Effekte 5. Dritter Hauptsatz der Thermodynamik
Qualifikationsziele	Kenntnisse: Die Studierenden vertiefen und verfestigen ihre schon aus der Schule vorhandenen Grundkenntnisse zur chemischen Thermodynamik, erwerben aber zum größten Teil neue Kenntnisse in allen o.a. Teilgebieten der Vorlesung. Fertigkeiten und Kompetenzen: Die Studierenden werden dazu ermutigt und erwerben die Fähigkeit, im Rahmen der Übung in einer großen Gruppe frei über Fragestellungen der Physikalischen Chemie zu diskutieren. - Sie werden ermutigt und in die Lage versetzt, Beiträge anderer Studierender kritisch zu bewerten, eigene Vorschläge zu physikalisch-chemischen Fragestellungen zu entwickeln, Hypothesen zu bilden und zu verifizieren oder zu verwerfen. - Sie erkennen die Bedeutung der quantitativen Beschreibung der Energiebilanz chemischer Prozesse insbesondere im Hinblick auf aktuelle Fragen der Energieversorgung. - Sie erkennen die Bedeutung der quantitativen Beschreibung der chemischen Gleichgewichtslage für verschiedene Bereiche der Naturwissenschaft und Technik. - Sie sind in der Lage, die Richtung spontaner chemischer Prozesse zu diskutieren. - Sie sind in der Lage die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Stoffgemischen und deren Trennung zu diskutieren. - Sie sind in der Lage geeignete Experimentieranordnungen für die Bestimmung der Energetik chemischer Prozesse, sowie zur Charakterisierung der Gleichgewichtslage vorzuschlagen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung und Übungen: 4 SWS Praktikum: 4 Versuche
Arbeitsaufwand	Vorlesung und Übung: Präsenz und Nachbereitung (120h)

	Praktikum: Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung (90h) Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60h)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	- Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc. - Exportmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistungen: 1.) Übungen: Bestehen von mind. 50% der Übungsaufgaben. 2.) Praktikum: vier testierte Protokolle. Die erfolgreiche Absolvierung der Studienleistungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung. Modulprüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung je nach Maßgabe. Wiederholungsprüfung (Klausur oder mündliche Prüfung je nach Maßgabe) vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	einmal pro Studienjahr
Beginn des Moduls	im Wintersemester
Modulverantwortliche	Die Dozenten der Physikalischen Chemie
Literatur	G. Wedler, „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“ P.W. Atkins, „Physical Chemistry“

Modulbezeichnung	PC-2 Quantenmechanische Modellsysteme, Einführung in die Atom- und Molekülspektroskopie
Leistungspunkte	9 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte	In diesem Modul soll in Vorlesung, Übungen und Praktikum ein detailliertes Verständnis für die quantenmechanischen Grundlagen und ihre Bedeutung und Anwendung in der Atom- und Molekülspektroskopie vermittelt werden. 1. Quantenmechanische Grundlagen: Modellsysteme: Teilchen im Kasten, Tunneleffekt, harmonischer Oszillator, starrer Rotor, Auswahlregeln 2. Grundlagen der Atomspektroskopie: Atomaufbau, Wasserstoffatom, Mehrelektronenatome, Pauli-Prinzip, Schalenmodell, Aufbau des Periodensystems, Spin-Bahn-Kopplung 3. Grundlagen der Molekülspektroskopie: Chemische Bindung am Beispiel des Wasserstoffmoleküls, Molekülorbitale, chemische Bindung und Potentialflächen, Wechselwirkung von elektromagnetischer Strahlung mit Materie, Übergänge zwischen Molekülorbitalen, Rotations-, Schwingungs- und Elektronen-Spektroskopie, magnetische Resonanzspektroskopie (NMR)
Qualifikationsziele	Kenntnisse: Die Studierenden erlangen ein vertieftes Verständnis für quantenmechanische Modelle zur Beschreibung von Atomen und Molekülen, der chemischen Bindung und der Wechselwirkung von Molekülen mit elektromagnetischen Wellen. Fertigkeiten und Kompetenzen: Die Studierenden werden dazu ermutigt und erwerben die Fähigkeit, im Rahmen der Übungen in einer großen Gruppe frei über quantenmechanische und spektroskopische Fragestellungen zu diskutieren. - Sie werden ermutigt und in die Lage versetzt, fachliche Beiträge anderer Studierender kritisch zu bewerten, eigene Vorschläge zu entwickeln, Hypothesen zu bilden und zu verifizieren oder zu verwerfen. - Die Übungen versetzen die Studierenden in die Lage quantenmechanische Fragestellungen selbständig zu bearbeiten und gefundene Lösungswege zu präsentieren. - Im Rahmen des integrierten Praktikums erwerben sie erste Erfahrungen mit der Durchführung und Auswertung spektroskopischer Standardmethoden, die in der Vorlesung theoretisch behandelt wurden.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung und Übungen: 4 SWS Praktikum: 4 Versuche
Arbeitsaufwand	Vorlesung und Übung: Präsenz und Nachbereitung (120h) Praktikum: Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung (90h) Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60h)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des	- Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.

Moduls	- Exportmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistungen: 1.) Übungen: Bestehen von mind. 50% der Übungsaufgaben. 2.) Praktikum: vier testierte Protokolle. Die erfolgreiche Absolvierung der Studienleistungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung. Modulprüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung je nach Maßgabe. Wiederholungsprüfung (Klausur oder mündliche Prüfung je nach Maßgabe) vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	einmal pro Studienjahr
Beginn des Moduls	im Sommersemester
Modulverantwortliche	die Dozenten der Physikalischen Chemie
Literatur	P.W. Atkins, „Physikalische Chemie“ G. Wedler, „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“

Modulbezeichnung	PC-3 Chemische Kinetik und Reaktionsdynamik
Leistungspunkte	9 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte	In diesem Modul soll in Vorlesung, Übung und Praktikum eine gründliche Einführung in die Zielsetzungen, Denkweisen, Basiskonzepte und Methoden der chemischen Reaktionskinetik geleistet werden. 1. Einführung in die Phänomenologische Kinetik (Formalkinetik): Reaktionen 1., 2., n. Ordnung, Parallel-, Folge-Reaktionen 2. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik 3. Theorien bimolekularer Reaktionen: Stoßtheorie, Zustandssummen, Theorie des Übergangszustandes, Theorie diffusionskontrollierter Reaktionen in Lösung 4. Theorien unimolekularer Reaktionen: RRKM Theorie (Rice, Rampsberger, Kassel, Marcus), thermisch aktivierte unimolekulare Reaktionen (Lindemann) 5. Molekulare Reaktionsdynamik: gekreuzte Molekularstrahlexperimente, Molekular-Dynamik-Simulationen 6. Kettenreaktionen, Explosionen, Atmosphärenchemie, Verbrennungsprozesse 7. Femtochemie: Anregungs-Abfrage-Spektroskopie, Kontrolle chemischer Reaktionen 8. Grundlagen der Homogene Katalyse: Enzymkatalyse, Autokatalyse, oszillierende Reaktionen
Qualifikationsziele	Kenntnisse: Die Studierenden vertiefen und verfestigen ihre schon aus der Schule vorhandenen Grundkenntnisse zur Kinetik und Dynamik chemischer Reaktionen, erwerben aber zum größten Teil neue Kenntnisse in allen o.a. Teilgebieten der Vorlesung. Fertigkeiten und Kompetenzen: Die Studierenden werden dazu ermutigt und erwerben die Fähigkeit, im Rahmen der Übung in einer großen Gruppe frei über Fragestellungen der Chemischen Kinetik zu diskutieren. - Sie werden ermutigt und in die Lage versetzt, Beiträge anderer Studierender kritisch zu bewerten, eigene Vorschläge zu Fragestellungen zu entwickeln, Hypothesen zu bilden und zu verifizieren oder zu verwerfen. Sie erkennen die Bedeutung der quantitativen Beschreibung des zeitlichen Verlaufs chemischer Reaktionen in verschiedenen Bereichen der Naturwissenschaften. Sie sind in der Lage, Geschwindigkeits-Zeit-Gesetze aufzustellen und zu lösen. - Sie kennen die wichtigsten Theorien der chemischen Reaktionskinetik und können sie problem-orientiert anwenden. - Sie sind in der Lage den zeitlichen Verlauf chemischer Vorgänge in der Atmosphäre sowie bei Verbrennungsprozessen quantitativ zu beschreiben und kritisch zu beurteilen. - Sie sind in der Lage geeignete Experimentieranordnungen für verschiedene Zeitskalen (von Femtosekunden bis zu Stunden) vorzuschlagen und erwerben im integrierten Praktikum erste Erfahrungen mit der Durchführung chemisch kinetischer Experimente und der Auswertung der dabei erhaltenen Daten.
Lehr- und Lernformen,	Vorlesung und Übungen: 4 SWS

Veranstaltungstypen	Praktikum: 4 Versuche
Arbeitsaufwand	Vorlesung und Übung: Präsenz und Nachbereitung (120h) Praktikum: Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung (90h) Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60h)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	- Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc. - Exportmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistungen: 1.) Übungen: Bestehen von mind. 50% der Übungsaufgaben. 2.) Praktikum: vier testierte Protokolle. Die erfolgreiche Absolvierung der Studienleistungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung. Modulprüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung je nach Maßgabe. Wiederholungsprüfung (Klausur oder mündliche Prüfung je nach Maßgabe) vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	einmal pro Studienjahr
Beginn des Moduls	im Wintersemester
Modulverantwortliche	Die Dozenten der Physikalischen Chemie
Literatur	Steinfeld, Francisco, Hase, "Chemical Kinetics and Dynamics" Houston, "Chemical Kinetics and Reaction Dynamics" Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie

Modulbezeichnung	PC-4 Grenzflächen- und Elektrochemie
Leistungspunkte	9 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte	In diesem Modul soll in Vorlesung und Übung eine gründliche Einführung in die Zielsetzungen, Denkweisen, Basiskonzepte und Methoden der Elektro- und Grenzflächenchemie geleistet werden. 1. Elektrochemie: Aufbau einer elektrochemischen Zelle, Faraday- Gesetze, Ladungstransport in Elektrolyten, Elektrochemische Doppelschicht, Grundlegende Elektrodenkinetik (Butler-Volmer-Gleichung, Diffusionsüberspannung), Experimentelle Methoden (3-Elektrodenanordnung, potentiostatische und potentiodynamische Verfahren, Cyclovoltammetrie, galvanostatische Verfahren), Grundlagen der elektrochemischen Energiespeicherung 2. Grenzflächenchemie: Thermodynamische Eigenschaften von Grenzflächen, Kinetik von Adsorption und Desorption, Chemische Bindung an Oberflächen (Physisorption und Chemisorption), Oberflächenstrukturen, Mechanismen von Oberflächenreaktionen (Langmuir-Hinshelwood- und Eley-Rideal-Reaktionen), Heterogene Katalyse (CO-Oxidation und NH₃-Synthese), Ausgewählte Methoden der Grenz- und Oberflächenanalyse (Kontaktwinkel, Gasadsorption, Photoelektronenspektroskopie, Rastertunnelmikroskopie, Elektronenbeugung, Thermodesorptionsspektroskopie).
Qualifikationsziele	Kenntnisse: Die Studierenden vertiefen und verfestigen ihre schon aus der Schule vorhandenen Grundkenntnisse in Oberflächen- und Elektrochemie, erwerben aber zum größten Teil neue Kenntnisse in allen o.a. Teilgebieten der Vorlesung. Fertigkeiten und Kompetenzen: Die Studierenden werden dazu ermutigt und erwerben die Fähigkeit, im Rahmen der Übung in einer großen Gruppe frei über Fragestellungen der Physikalischen Chemie zu diskutieren. Sie werden in die Lage versetzt, Beiträge anderer Studierender kritisch zu bewerten, eigene Vorschläge zu Grenzflächen- und Elektrochemie zu entwickeln, Hypothesen zu bilden und auf wissenschaftlicher Basis zu verifizieren oder zu verwerfen. - Sie erkennen die Bedeutung der quantitativen Beschreibung von thermodynamischen und kinetischen Zusammenhängen, Transportprozessen und chemischen bzw. katalytischen Reaktionen an Grenzflächen sowie unter Beteiligung geladener Teilchen. - Sie kennen das Prinzip des Aufbaus von elektrochemischen Zellen sowie die grundlegenden elektrochemischen Messmethoden. Sie sind in der Lage, die Funktionsweise von elektrochemischen Zellen für die Speicherung und Konversion von Energie zu beschreiben.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung und Übungen: 4 SWS Praktikum: 4 Versuche
Arbeitsaufwand	Vorlesung und Übung: Präsenz und Nachbereitung (120h) Praktikum: Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung (90h) Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60h)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die	keine

Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	- Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc. - Exportmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistungen: 1.) Übungen: Bestehen von mind. 50% der Übungsaufgaben. 2.) Praktikum: vier testierte Protokolle. Die erfolgreiche Absolvierung der Studienleistungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung. Modulprüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung je nach Maßgabe. Wiederholungsprüfung (Klausur oder mündliche Prüfung je nach Maßgabe) vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	einmal pro Studienjahr
Beginn des Moduls	im Sommersemester
Modulverantwortliche	die Dozenten der Physikalischen Chemie
Literatur	G. Wedler: „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“ G.A. Somorjai, "Introduction to Surface Chemistry and Catalysis", 2. Aufl., Wiley, 2010. Hamann, Vielstich: „Elektrochemie“, 4. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 2006. Butt, Graf, Kappel: „Physics and Chemistry of Interfaces“, Wiley-VCH 2006.

Modulbezeichnung	AnC-1 Einführung in die Analytische Chemie
Leistungspunkte	12 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte	In diesem Modul soll in Vorlesung, Übung, Praktikum und Seminar eine grundlegende Einführung in die Zielsetzungen, Denkweisen, Konzepte, Techniken und Methoden der Analytischen Chemie vermittelt werden. VL:-Grundbegriffe der Analytischen Chemie, Strategien und Fragestellungen in der Analytischen Chemie, Der analytische Prozess, Probenahme und Probenvorbereitung - Fehlerarten, Statistik, Ausreißertests, Kalibrierverfahren, Validierung, Messunsicherheit - Chemisches Gleichgewicht: Reaktionstypen, pH-Wert-Berechnung, Löslichkeitsprodukt, Komplexbildung, Verwendung von Aktivitätskoeffizienten - Maßanalyse, Grundlagen und Anwendungen von Titrations, Endpunktsbestimmung mit Indikatoren und Sensoren, Titration von Gemischen, Berechnung von Titrationskurven - Gravimetrische Analyse, Anorganische und organische Fällungsreagenzien, Beeinflussung des Löslichkeitsproduktes, Wägetechnik - Grundlagen der Elektrochemie, Standardpotentiale, die Nernst'sche Gleichung, Elektrogravimetrie, Potentiometrie, Konduktometrie, Einsatz der elektrochemischen Techniken als Indikation in der Maßanalyse - Grundlagen der Spektroskopie, Lichtabsorption, Photometrie, Lambert-Beersches Gesetz, Atomspektrometrie - Trennverfahren, Grundlagen der Chromatographie, Ionenaustauschchromatographie UE: Übungsaufgaben zur Festigung des Vorlesungsstoffes mit Behandlung von Fragen zur Datenbehandlung und Auswertung von Analysen, Beschreibung des Ablaufes chemischer Analysen, Betrachtung von Einflussgrößen auf chemische Reaktionen, Ablauf und Verständnis von instrumentellen Analysentechniken PR: Durchführung von Quantitativen Bestimmungen von Kationen und Anionen in wässriger Lösung und technischen Produkten: Teil 1: - Durchführung von vier Quantitativen Analysen mit nasschemischen Methoden (Gravimetrie, Fällungstitration, Redox Titration, Komplexometrie), Teil 2: - Durchführung von sieben Quantitativen Analysen mit instrumentellen Methoden zur Analyse von Elementen, Molekülen und Ionen (Elektrogravimetrie, Potentiometrie, Konduktometrie, Ionenchromatographie, Atomemissionsspektroskopie, Photometrie, Direktpotentiometrie), - Führen eines Labortagebuches („Laborjournal“) und Anfertigung von Protokollen zu den Quantitativen Analysen („Protokollheft“), - Fachgerechte Vernichtung und Entsorgung von Schwermetallabfällen und giftigen Lösungen SE: Grundlegende Operationen für chemische und instrumentelle Analysen, Details und Hilfen zur praktischen Durchführung chemischer und instrumenteller Analysen, Auswertung von Analysen, Erstellung von Protokollen.

Qualifikationsziele	VL+UE Kenntnisse: Die Studierenden lernen die Grundzüge und Denkweisen der Analytischen Chemie kennen und erwerben Grundkenntnisse über die Funktionsweise chemischer und instrumenteller Analysentechniken. Sie vertiefen und verfestigen ihr Wissen durch die Mitarbeit in Übungen und die praktische Anwendung der Techniken im Praktikum. Fertigkeiten und Kompetenzen: - Die Studierenden kennen die wichtigsten chemischen und instrumentellen Techniken der Analytischen Chemie und verstehen ihre Funktion - Sie sind in der Lage, den Konzentrationsverlauf der Reaktionspartner im Verlauf einer chemischen Analyse zu ermitteln und zu bezüglich der Eignung der Methode zu bewerten - Sie lernen die Unterscheidung von Absolut- und Relativverfahren und können Kalibrationen erstellen - Sie werden in die Lage versetzt, Analysentechniken bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit und ihres Anwendungsbereiches zu beurteilen - Sie werden dazu ermutigt und erwerben die Fähigkeit, im Rahmen der Übung in einer großen Gruppe ihre Lösungsansätze zu den einführenden Fragestellungen der Analytischen Chemie zu diskutieren. - Sie sind in der Lage, den chemischen Hintergrund ihrer Analysen sowie deren Durchführung und Auswertung in der gebräuchlichen wissenschaftlichen Form zu formulieren. - Sie sind in der Lage, die Tragweite ihrer Analysenergebnisse im Hinblick auf Richtigkeit und der Präzision zu erkennen und dies in Form von Vertrauensbereichen zu formulieren. PR+SE Kenntnisse: - Grundlegende Arbeitstechniken zur Durchführung analytisch-anorganischer Reaktionen und quantitativer Bestimmungen von Ionen in wässriger Lösung, - Prinzipien der Chemie von Ionen in wässriger Lösung aus eigener Anschauung im Experiment, Fertigkeiten und Kompetenzen: Kompetenzen: - Im Labor ein sachbezogenes, aber offenes und kooperatives Miteinander pflegen und sich gegenseitig unterstützen, - Gemeinschaftliche Aufgaben (Saaldienst) gewissenhaft und verantwortungsbewusst übernehmen, - Aktuelle Fragestellungen aus dem Praktikum im Seminar gemeinsam diskutieren, - Auf Beiträge anderer wertschätzend, aber auch kritisch einzugehen. Fähigkeiten: - Organisation des Labortages, - Gewissenhaftes Arbeiten nach Analysen-Vorschrift, - Sorgfältige Planung und Durchführung aller quantitativer Bestimmungen, - Schriftliche Zusammenfassung und Präsentation der Ergebnisse im Protokollheft Fertigkeiten: Sicherer und gewissenhafter Umgang mit Chemikalien, - sorgfältiges, sauberes, sicheres und umweltgerechtes
---------------------	---

	Experimentieren im chemischen Labor, - fachgerechte Vernichtung und/oder Entsorgung von Abfällen, die im Labor anfallen, - gewissenhafter Umgang mit den Geräten der Instrumentellen Methoden, - verantwortungsbewusster Umgang mit technischen Geräten (Öfen, Waagen), - Dokumentation der durchgeführten Bestimmungen im Protokollheft nach vorgegebenem Standard, - Grundsätzlicher Umgang mit wissenschaftlichen Daten und ihrer Interpretation,
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung: 3 SWS Übung zur Vorlesung: 1 SWS Praktikum: 3+3 Wochen Seminar zum Praktikum: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung: Präsenz und Nachbereitung (90h) Übung: Vorbereitung und Präsenz (45h) Praktikum: Präsenz und Nachbereitung (150h) Seminar: Präsenz und Nachbereitung (45h) Prüfungsvorbereitung und Prüfung (30h)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	- Pflichtmodul im BSc-Studiengang „Chemie“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Erfolgreiche Absolvierung des Praktikums basierend auf Analysen und Protokollen Modulprüfung: Klausur (120 min)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	zwei Semester
Häufigkeit des Moduls	einmal pro Studienjahr
Beginn des Moduls	im Wintersemester und im Sommersemester
Modulverantwortliche	Die Dozenten der Analytischen Chemie
Literatur	U.R. Kunze, G. Schwedt, <i>Grundlagen der quantitativen Analyse</i>, Wiley-VCH, 6. Auflage 2009 J. Strähle, E. Schweda, <i>Jander/Blasius. Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum</i>, Hirzel, 1995 K. Cammann (Hrsg.), <i>Instrumentelle Analytische Chemie</i>, Spektrum, 2001

Modulbezeichnung	BA Bachelorarbeit
Leistungspunkte	12 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Abschlussmodul
Inhalte	Bearbeitung einer abgegrenzten wissenschaftlichen Fragestellung in einer der Forschungsgruppen am Fachbereich. Das Thema sollte hinsichtlich der Schwierigkeit der Problemstellung und der anzuwendenden Methoden dem Ausbildungsstand von Studierenden auf dieser Stufe entsprechen. Der Umfang muss der vorgesehenen Zeit angemessen sein. Das Thema kann auch aus einem Seminarthema oder einer Praktikumsaufgabe hervorgehen.
Qualifikationsziele	Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen: Durch Anfertigung der Bachelorarbeit soll die/der Studierende die Fähigkeit erwerben, eine Aufgabe aus dem Bereich der Chemie mit wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung zu bearbeiten und die Ergebnisse selbständig darzustellen. Weiterhin soll der/die Studierende erlernen, die Ergebnisse der Bachelorarbeit in einem prägnanten und präzisen Vortrag dem fachbereichsöffentlichen Publikum zu präsentieren.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Die Bachelorarbeit kann aus experimentell synthetischen, experimentell analytischen oder aus theoretischen Anteilen bestehen.
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand beträgt 360 Stunden (12 LP). Davon ca. 6 Wochen (ca. 240 h) experimentelle/theoretische Arbeit und ca. 2 Wochen (ca. 30 h) Niederschrift der Ergebnisse; zuzüglich ca. 90 h für die Vorbereitung und Präsentation des bewerteten Vortrags.
Lehr- und Prüfungssprache	Die Bachelorarbeit ist in deutscher Sprache abzufassen. Auf Antrag darf sie wie auch der Vortrag in englischer Sprache abgefasst werden.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die/Der Studierende muss bei Anmeldung der Arbeit im fünften Fachsemester mindestens 90 LP erzielt haben, bei Anmeldung im sechsten Fachsemester mindestens 120 LP. Alle chemischen Pflicht- und Wahlpflichtpraktika müssen absolviert worden sein.
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im BSc-Studiengang „Chemie“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Fristgerechte Abgabe der innerhalb von 8 Wochen anzufertigenden Arbeit; 20-minütige Disputation
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> . Gewichtung der Noten: 25% Vortrag, 75% Bewertung von Arbeit und Niederschrift.
Dauer des Moduls	8 Wochen, maximal 2 Wochen Vorbereitung des Abschlussvortrags
Häufigkeit des Moduls	Mit der Bachelorarbeit beginnen Studierende in der Regel im 6. Semester. Die fristgemäße Bearbeitung ist in der Regelstudienzeit bis Ende des 6. Semesters abzuschließen.
Beginn des Moduls	Mit der Bachelorarbeit beginnen Studierende in der Regel im 6. Semester. Die fristgemäße Bearbeitung ist in der Regelstudienzeit bis Ende des 6. Semesters abzuschließen.
Modulverantwortliche	Das Vorschlagsrecht für Themen der Bachelorarbeit haben Universitäts-, Junior- und apl. Professoren / Professorinnen sowie habilitierte Wissenschaftliche Mitarbeiter / Mitarbeiterinnen. Ausnahmen hiervon bedürfen der Zustimmung des Prüfungsausschusses. Mit dem Recht ist die Pflicht zur Betreuung verbunden.
Literatur	

Nicht-Chemischer Pflichtbereich

Modulbezeichnung	Ma-1 Mathematik für Chemiker I
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte	In diesem Modul sollen Grundkenntnisse der Schulmathematik aufgefrischt, vertieft und erweitert werden. Die vorgestellten mathematischen Arbeitstechniken und Konzepte sollen dabei in enger Anlehnung an Beispiele aus Chemie und Physik vermittelt werden. Teil I: Funktionen einer Veränderlichen - Funktions- und Relationsbegriff - Gleichungen erster und höherer Ordnung - Komplexe Zahlen - Trigonometrische Funktionen - Potenzfunktionen - Exponentialfunktion - Logarithmusfunktion - Kombinatorik, Binomialsatz Teil II: Differentialrechnung an Funktionen einer Veränderlichen - Reihen, Folgen, Grenzwerte - Differentiationsregeln - Höhere Ableitungen - Charakteristische Punkte und Kurvendiskussion - Extremalwertaufgaben - Reihenentwicklung (McLaurin- u. Taylorreihen) Teil III: Integralrechnung an Funktionen einer Veränderlichen - Bedeutung der Integralrechnung - Stammfunktion - Bestimmtes und unbestimmtes Integral - Integrationstechniken (Flächenberechnung, Substitution, Partielle Integration) - Fourierreihe und Fouriertransformation - Laplacetransformation Teil IV: Differential- und Integralrechnung an Funktionen mit mehreren Veränderlichen - Partielle Ableitungen - Totales Differential - Gradient - Mehrfachintegrale mit konstanten und variablen Grenzen - Koordinatentransformationen in Polar-, Zylinder- und Kugelkoordinaten Teil V: Statistik - Kombinatorik (Permutationen, Variationen, Kombinationen) - Mittelwerte und Verteilungsfunktionen - Wahrscheinlichkeiten u. Statistische Gewichte - Binomial- und Gaußverteilung - Relative Wahrscheinlichkeit

Qualifikationsziele	Kenntnisse: Die Studierenden vertiefen und wiederholen ihre Grundkenntnisse aus der Schulmathematik und erwerben weiterführende mathematische Qualifikationen. Das Ziel ist die sichere Beherrschung von Differential- und Integralrechnung an Funktionen einer und mehrerer Variablen sowie der sichere Umgang mit statistischen Methoden und mit der Wahrscheinlichkeitsrechnung über die üblichen Schulkenntnisse hinaus. Fertigkeiten und Kompetenzen: - Die Studierenden sollen erkennen, wie sich naturwissenschaftliche Problemstellungen mit Hilfe mathematischer Beschreibung formulieren lassen, und welchen Nutzen diese Art der Beschreibung hat (z.B. die Bedeutung des Totalen Differentials in der Thermodynamik oder Anwendung der Fouriertransformation bei Beugungsexperimenten und in der Spektroskopie). - Sie sollen dabei die Konzepte verinnerlichen, die den mathematisch fundierten Naturwissenschaften zugrunde liegen. - Sie sollen dadurch in die Lage versetzt werden frei und selbständig mathematische Konzepte anzuwenden und mathematisch begründete Probleme selbständig und sicher zu lösen. - Die Studierenden werden unter Anleitung eines Übungsleiters dazu ermutigt frei und kritisch über mathematische Problemstellungen zu diskutieren. Sie sollen dabei Aufgaben an der Tafel vorrechnen und sich dadurch den Fragen anderer Studierender stellen. Aus der sich dabei entwickelnden Diskussion sollen sie einerseits lernen, eigene Vorschläge zur Lösung mathematischer Fragestellungen zu verteidigen und andererseits Beiträge anderer Studierender kritisch zu bewerten. - Als grundlegende Zielkompetenz soll auch das Abstraktionsvermögen der Studierenden geschult und gefestigt werden.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung: Präsenz und Nachbereitung (90h) Übung: Vorbereitung und Präsenz (60h) Prüfungsvorbereitung und Prüfung (30h)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	- Pflichtmodul im BSc-Studiengang „Chemie“ - Pflichtmodul im Teilstudiengang Chemie für Lehramt an Gymnasien
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur (120 min)
Noten	Keine Benotung
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	einmal pro Studienjahr
Beginn des Moduls	im Sommersemester
Modulverantwortliche	Die Dozenten der Physikalischen Chemie

Literatur	H. G. Zachmann, A. Jüngel, <i>Mathematik für Chemiker</i> , Wiley-VCH, 6. Auflage 2007. K. Weltner, <i>Mathematik für Physiker 1+2</i> , Springer-Verlag, 15. Auflage 2008 L. Papula, <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1-3</i> , Vieweg Verlag 11. Auflage 2007,
-----------	---

Modulbezeichnung	Ma-2 Mathematik für Chemiker II
Leistungspunkte	3 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte	Der in diesem Modul vermittelte Stoff knüpft an das üblicherweise in der Schule vermittelte Wissen an und geht dann deutlich darüber hinaus. Die vorgestellten mathematischen Konzepte und Arbeitstechniken dienen zur quantitativen Beschreibung abstrakter chemischer und physikalischer Fragestellungen und sollen in enger Anlehnung an Fachbeispiele aus Chemie und Physik vermittelt werden. Teil I: Matrizen und Determinanten - Addition, Subtraktion, Multiplikation von Matrizen - Berechnung von Determinanten - Laplace Entwicklung - Unterdeterminanten - Berechnung von Determinanten beliebiger Ordnung Teil II: Lineare Gleichungssysteme - Lineare Abhängigkeit - Inhomogene Gleichungssysteme Koeffizientendeterminante, Bedingung für Lösbarkeit, Auffinden der Lösungen - Homogene Gleichungssysteme, Diskussion der Lösbarkeit, Lösungsansätze Teil III: Vektoralgebra und Vektorräume - Vektor-, Skalar- und Spatprodukt - Vektoranalysis (Gradient, Rotation und Divergenz von Vektorfeldern) und Tensorrechnung - Lineare Abhängigkeit von Vektoren - Darstellung in verschiedenen Räumen - Der n-dimensionale Vektorraum - Affine Abbildungen: Drehung, Spiegelung, Eigenwerte- und Vektoren - Koordinatentransformationen Teil IV: Differentialgleichungen - Gewöhnliche Differentialgleichungen - Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung - Partielle Differentialgleichungen - Partielle Differentialgleichungen, Lösungsansätze, Lösung mit Integraltransformationen, Lösungen mit Hilfe der Greenschen Funktion - Numerische Lösungen von Differentialgleichungen für Anwendungen in Physik und Chemie

Qualifikationsziele	Kenntnisse: Die Studierenden vertiefen und wiederholen Grundkenntnisse aus der Schulmathematik und erwerben neue und weiterführende mathematische Fähigkeiten. Ziel ist die Erlangung sicherer Kompetenz beim Lösen von Gleichungssystemen, der sichere Umgang mit Vektorräumen beliebiger Dimensionalität sowie die Befähigung Vorschläge zur Lösung von Differentialgleichungen und Differentialgleichungssystemen geben zu können. Fertigkeiten und Kompetenzen: - Die Studierenden erkennen, wie sich naturwissenschaftliche Problemstellungen mit Hilfe mathematischer Beschreibung formulieren lassen, und welchen Nutzen diese Art der Beschreibung hat (z.B. die Fähigkeit Differentialgleichungen in der chemischen Kinetik und in der Quantenmechanik lösen zu können). - Sie sollen grundlegende Konzepte verinnerlichen, die den mathematisch fundierten Naturwissenschaften zueigen sind. - Im Rahmen der Übungen werden die Studierenden unter Anleitung eines Übungsleiters dazu ermutigt frei und kritisch über mathematische Problemstellungen zu diskutieren. Dabei sollen die Studierenden Aufgaben an der Tafel vorrechnen und sich den Fragen anderer Studierender stellen. Aus der sich dabei entwickelnden Diskussion sollen sie lernen, eigene Vorschläge zur Lösung mathematischer Fragestellungen zu verteidigen und Beiträge anderer Studierender kritisch zu bewerten. - Als grundlegende Zielkompetenz soll auch das Abstraktionsvermögen der Studierenden geschult und gefestigt werden.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung: Präsenz und Nachbereitung (45h) Übung: Vorbereitung und Präsenz (35h) Prüfungsvorbereitung und Prüfung (10h)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im BSc-Studiengang „Chemie“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur (120 min)
Noten	Keine Benotung
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	einmal pro Studienjahr
Beginn des Moduls	im Wintersemester
Modulverantwortliche	Die Dozenten der Physikalischen Chemie
Literatur	H. G. Zachmann, A. Jüngel, <i>Mathematik für Chemiker</i>, Wiley-VCH, 6. Auflage 2007. K. Weltner, <i>Mathematik für Physiker 1+2</i>, Springer-Verlag, 15. Auflage 2008 L. Papula, <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1-3</i>, Vieweg Verlag 11. Auflage 2007,

Modulbezeichnung	Phy-1 Physik Mechanik Experimentalphysik für Naturwissenschaftler I
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte	Vorlesung und Übung „Experimentalphysik f. Naturwissenschaftler I“: <i>Mechnik und Wärmelehre</i> Praktikum „Phys. Praktikum I für Studierende der Chemie, Mathematik und Informatik“: <i>Bearbeitung von 6 Versuchen aus Mechanik und Wärmelehre</i>
Qualifikationsziele	Kenntnisse: Die Studierenden erhalten wichtiges Fachwissen über die Zusammenhänge der Mechanik und der Wärmelehre. Anhand der fundamentalen experimentellen Befunde und ihrer mathematischen Beschreibung erlernen die Studierenden physikalische Methoden und Arbeitsweisen. Im Praktikum erlernen die Studierenden den praktischen Umgang mit Messgeräten und Experimentiertechniken. Sie sollten dabei lernen, theoretische Konzepte anhand von selbst durchzuführenden Experimenten zu überprüfen. Fertigkeiten und Kompetenzen: - Die Studierenden sollen in Theorie und Experiment sicher mit physikalischen Konzepten umgehen können. Durch die gemeinsame Arbeit im Praktikum werden die Studierenden in die Lage versetzt, Beiträge, Ansätze und Experimente anderer Studierender kritisch zu bewerten, eigene Vorschläge zu entwickeln, Hypothesen zu bilden und auf wissenschaftlicher Basis zu verifizieren oder zu verwerfen. - Die Studierenden werden dazu ermutigt und erwerben die Fähigkeit, im Rahmen von Übungen und im Praktikum in einer großen Gruppe frei über physikalische Probleme zu diskutieren und andere Studierenden gegebenenfalls bei ihren Ausarbeitungen zu unterstützen. - Sie erkennen die Bedeutung der quantitativen Beschreibung von Prozessen in der Mechanik und in der Wärmelehre.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS), Tutorium (1 SWS), Praktikum (6 Versuche) im der Vorlesung folgenden Semester
Arbeitsaufwand	Besuch Vorlesung und des Tutoriums (60 h), Nachbereitung des Stoffes, Hausaufgaben (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (30 h) Pro Versuch: Vorbereitung (3 h), Durchführung (3 h), Auswertung (4 h)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Persönliche Teilnahme an der Vorbesprechung und der Sicherheitsbelehrung zum Praktikum
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Sechs testierte Versuchsprotokolle. Eine Klausur oder mündliche Prüfung. Die Wiederholungsprüfung kann in Form einer mündlichen Prüfung abgenommen werden. Die Zulassung zur Modulprüfung kann vom erfolgreichen Absolvieren der Lern- und Leistungskontrollen abhängig gemacht werden.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	Zwei Semester

Häufigkeit des Moduls	Vorlesung jedes Wintersemester, Praktikum jedes Sommersemester
Beginn des Moduls	im Wintersemester
Modulverantwortliche	Die Dozenten der Physik
Literatur	Stroppe, „Physik für Stud. d. Natur- und Technikwissenschaften“ Hering, Martin, Stohrer, „Physik für Ingenieure“; Tipler, „Physik“, Walcher, „Praktikum der Physik“; Eichler, Kronfeldt, Sahm, „Das neue Physikalische Grundpraktikum“.

Modulbezeichnung	Phy-2 Physik Elektrostatik u. Elektrodynamik Experimentalphysik für Naturwissenschaftler II
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte	Vorlesung und Übung „Experimentalphysik f. Naturwissenschaftler II“: <i>Elektrizitätslehre (Elektrostatik und Elektrodynamik), Schwingungen und Wellen, Grundlagen der Optik, Atom- und Kernphysik.</i> Praktikum „Phys. Praktikum II für Studierende der Chemie, Mathematik und Informatik“: <i>Bearbeitung von 6 Versuchen aus Optik, Elektrizitätslehre und Kernphysik</i>
Qualifikationsziele	Kenntnisse: Die Studierenden erhalten wichtiges Fachwissen über die Zusammenhänge der Elektrizitätslehre, der Optik, der Schwingungslehre und erhalten erste Einblicke in die moderne Physik. Anhand der Schwingungslehre werden themenübergreifende Konzepte diskutiert. Im Praktikum erlernen die Studierenden den Aufbau von Messanordnungen und das Beobachten, Bewerten und Darstellen experimenteller Untersuchungen. Fertigkeiten und Kompetenzen: - Die Studierenden sollen in Theorie und Experiment sicher mit physikalischen Konzepten umgehen können. Durch die gemeinsame Arbeit im Praktikum werden die Studierenden in die Lage versetzt, Beiträge, Ansätze und Experimente anderer Studierender kritisch zu bewerten, eigene Vorschläge zu entwickeln, Hypothesen zu bilden und auf wissenschaftlicher Basis zu verifizieren oder zu verwerfen. - Die Studierenden erkennen die Bedeutung der quantitativen Beschreibung von Prozessen in Optik und Elektrizitätslehre - Die Studierenden werden dazu ermutigt und erwerben die Fähigkeit, im Rahmen von Übungen und im Praktikum in einer großen Gruppe frei über physikalische Probleme zu diskutieren und andere Studierenden gegebenenfalls bei ihren Ausarbeitungen zu unterstützen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS), Tutorium (1 SWS), Praktikum (6 Versuche) im der Vorlesung folgenden Semester
Arbeitsaufwand	Besuch Vorlesung und des Tutoriums (60 h), Nachbereitung des Stoffes, Hausaufgaben (30 h), Prüfungsvorbereitung und Prüfung (30 h) Pro Versuch: Vorbereitung (3 h), Durchführung (3 h), Auswertung (4 h)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Persönliche Teilnahme an der Vorbesprechung und der Sicherheitsbelehrung zum Praktikum
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Sechs testierte Versuchsprotokolle. Eine Klausur oder mündliche Prüfung. Die Wiederholungsprüfung kann in Form einer mündlichen Prüfung abgenommen werden. Die Zulassung zur Modulprüfung kann vom erfolgreichen Absolvieren der Lern- und Leistungskontrollen abhängig gemacht werden.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	Zwei Semester

Häufigkeit des Moduls	Vorlesung jedes Sommersemester, Praktikum jedes Wintersemester
Beginn des Moduls	im Sommersemester
Modulverantwortliche	Die Dozenten der Physik
Literatur	Stroppe, „Physik für Stud. d. Natur- und Technikwissenschaften“ Hering, Martin, Stohrer, „Physik für Ingenieure“; Tipler, „Physik“, Walcher, „Praktikum der Physik“; Eichler, Kronfeldt, Sahm, „Das neue Physikalische Grundpraktikum“.

Modulbezeichnung	SK Sachkunde
Leistungspunkte	3 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte	In diesem Modul sollen die Grundlagen der Rechtskunde und Toxikologie erläutert werden, soweit sie für die Sachkundeprüfung nach § 5 der Chemikalienverbotsverordnung von Belang sind. Teil I – Rechtskunde: - Grundzüge der Gesetz- und Verordnungsgebung in der Bundesrepublik Deutschland und der EU - Inhalte der wichtigsten Vorschriften im Bereich des Chemikalien- und Umweltrechts, Bestimmungen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (u.a. REACH-VO, ChemG, ChemVerbotsV, GefStoffV, ArbMedVV, BImSchG) - Grenzwertkonzepte Teil II – Toxikologie: - Einführung in die Toxikologie (Toxikokinetik, Biotransformation) - Regulatorische Toxikologie (Sicherheitstoxikologie) - Spezielle Toxikologie der Schwermetalle und bestimmter Organika
Qualifikationsziele	Kenntnisse: Die Studierenden lernen mit einschlägigen Rechtsvorschriften korrekt umzugehen und die wichtigsten Inhalte der Texte auf die Belange von Sicherheit, Arbeits- und Gesundheitsschutz moderner Betriebe anzuwenden. Das Modul ist Bestandteil der Prüfung nach § 5 ChemVerbotsV zur Erlangung des Sachkundenachweises, der gemäß § 2 (2) dieser Verordnung Voraussetzung für die Erteilung der Erlaubnis zur Abgabe und des Inverkehrbringens von bestimmten Gefahrstoffen ist. Fertigkeiten und Kompetenzen: Die Studierenden lernen, sich mit den wichtigsten Vorschriften des Gefahrstoffrechts auseinanderzusetzen und kritisch zu hinterfragen. Sie sollen erkennen, welche Konzepte der Gesetzgebung in diesem Bereich zu Grunde liegen und wie das Gefahrstoffrecht inhaltlich aufgebaut ist. Im Bereich der Toxikologie erstrecken sich die Lernziele im Wesentlichen auf das Verstehen der Metabolisierung von Fremd-/Gefahrstoffen im Körper. Die Studierenden lernen sich mit den Mechanismen (Biotransformation) der Metabolisierung auseinanderzusetzen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung und Übung (VL/UE) 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand ca. 90 Stunden (h): VL: 28 h und ca. 14 h Nachbereitung UE: 14 h und ca. 14 h Nachbereitung Klausur: 1 h Klausurvorbereitung: 20 h
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	-Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur (45 min) oder mündliche Prüfung (30 min)

Noten	keine Benotung
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	einmal pro Studienjahr
Beginn des Moduls	Wintersemester
Modulverantwortliche bzw. Modulverantwortlicher	Auel
Literaturangaben	Beck-Text im DTV Nr. 5533 (Umweltrecht); Internetquelle : http://www.umwelt-online.de Fuhrmann, „Allgemeine Toxikologie“

Chemischer Wahlpflichtbereich

Modulbezeichnung	AnC-2 Instrumentelle Analytische Chemie
Leistungspunkte	9 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc. und M.Sc.
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte	In diesem Modul sollen in Vorlesung, Übung und Praktikum die Kenntnisse über instrumentelle Techniken innerhalb der analytischen Chemie erweitert werden. Vorlesung: - Moderne Techniken der Elektrochemie, Sensoren, Polarographie, Inversvoltammetrie - Spektroskopische Techniken für die Elementanalyse, AAS, GFAAS, ICP-AES, RFA - Massenspektrometrische Techniken, Ionisierung von Molekülen und Atomen - Trennverfahren, Grundlagen der Chromatographie, Varianten der Flüssigkeitskeits- und Gaschromatographie - Validierung instrumenteller Analysenverfahren Übungen: - Übungsaufgaben zur Festigung des Vorlesungsstoffes mit Behandlung von Fragen zum Ablauf und Verständnis von modernen instrumentellen Analysentechniken. - Vertiefung der Kenntnisse zur Datenbehandlung und Auswertung von Analysen basierend auf instrumentellen Techniken, Betrachtung der relevanten Einflussgrößen auf die Richtigkeit instrumenteller Analysen. Praktikum: Durchführung von Experimenten und quantitativen Bestimmungen zur vertieften Auseinandersetzung mit den Grundlagen, der Funktionsweise und dem Anwendungsbereich instrumenteller Analysentechniken Bearbeitung von drei Experimenten aus den Gebieten Elektrochemie (Polarographie, Inversvoltammetrie), Spektroskopie (ICP-AES, AAS) und Trenntechniken (HPLC)
Qualifikationsziele	Kenntnisse: Die Studierenden lernen die Breite moderner instrumenteller Analysentechniken für die quantitative Analyse kennen und erwerben vertiefte Kenntnisse über deren Funktion und Anwendung auf aktuelle Fragestellungen unter Berücksichtigung wichtiger Störungen. Sie vertiefen und verfestigen ihr Wissen durch die Mitarbeit in Übungen und die praktische Anwendung der Techniken im Praktikum. Fertigkeiten und Kompetenzen: - Die Studierenden verstehen die Funktionsweise der instrumentellen Techniken und sind in der Lage, Anwendungsbereiche und hierbei auftretende potentielle Probleme zu erkennen und zu beheben. - Sie werden in die Lage versetzt, instrumentelle Analysentechniken bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit und ihres Anwendungsbereiches zu beurteilen. - Sie werden dazu ermutigt und erwerben die Fähigkeit, im Rahmen der Übung in einer Kleingruppe ihre Lösungsansätze zu den einführenden Fragestellungen der Analytischen Chemie zu diskutieren.

	- Sie sind in der Lage, den chemischen und physikalischen Hintergrund ihrer Analysen sowie deren Durchführung und Auswertung in der gebräuchlichen wissenschaftlichen Form zu formulieren. - Sie sind in der Lage, die Tragfähigkeit ihrer Analysenergebnisse durch einfache Validierungsexperimente zu erkennen
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung: 3 SWS Übung zur Vorlesung: 1 SWS Praktikum: 3 Wochen
Arbeitsaufwand	Summe $9 \times 30 = 270\text{h}$ Vorlesung: Präsenz und Nachbereitung (90h) Übung: Vorbereitung und Präsenz (45h) Praktikum: Präsenz und Vor- bzw. Nachbereitung (105h) Prüfungsvorbereitung und Prüfung (30h)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	- Wahlpflichtmodul im BSc-Studiengang „Chemie“ - Wahlpflichtmodul im MSc-Studiengang „Chemie“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistungen: Erfolgreiche Absolvierung des Praktikums basierend auf Analysen und Protokollen Modulprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	einmal pro Studienjahr
Beginn des Moduls	im Wintersemester
Modulverantwortliche	Die Dozenten der Analytischen Chemie
Literatur	K. Cammann (Hrsg.), <i>Instrumentelle Analytische Chemie</i> , Spektrum, 2001; R. Kellner et. al., <i>Analytical Chemistry. A Modern Approach to Analytical Science</i> , Wiley-VCH; D.A.Skoog et.al., <i>Principles of Instrumental Analysis</i> , Brooks/Cole

Modulbezeichnung	CB-1 Grundlagen der Chemischen Biologie
Leistungspunkte	9 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc. und M.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte	In diesem Modul soll in Vorlesung, Übung und Praktikum eine gründliche Einführung in die Grundlagen der Chemischen Biologie und angrenzender Bereiche der Chemie an der Grenzfläche zur Biologie und Medizin geleistet werden. Ein besonderer Schwerpunkt soll auf dem Design, der Herstellung und den Eigenschaften von bioaktiven Verbindungen liegen. Teil I: Einführung - Chemie an der Grenzfläche zur Biologie und Medizin - Zielsetzungen der Chemischen Biologie und angrenzender Disziplinen Teil II: Grundlagen nichtkovalenter und kovalenter Wechselwirkungen - Bindungskonstanten und IC₅₀-Werte - Wasserstoffbrückenbindungen - Elektrostatische Wechselwirkungen - Van-der-Waals-Wechselwirkungen - Hydrophobe Effekte - Kationen-π-Wechselwirkungen - Enthalpie-Entropie-Kompensation - Fluoreffekte - Koordinative Wechselwirkungen - Kovalente Wechselwirkungen Teil III: Wechselwirkungen von Verbindungen mit Proteinen - Enzyminhibitoren - Erkennung von Proteinoberflächen Teil IV: Wechselwirkungen von Verbindungen mit Nukleinsäuren - Bindung an Duplex-DNA: Furchenbindung, Interkalation und Insertion - Erkennung nichtkanonischer Nukleinsäurestrukturen - Targeting von Messenger-Ribonukleinsäure Teil V: Wechselwirkungen von Verbindungen mit Membranen - Überblick über membranaktive Verbindungen und deren Anwendungen Teil VI: Strategien zum Design und der Entdeckung von bioaktiven Verbindungen - Kombinatorische Chemie - Diversitätsorientierte Synthese - Fragment-basierte Methoden - Molekulare Evolution Im Praktikum werden grundlegende Arbeitspraktiken der chemischen Biologie am Beispiel der Herstellung und biologischen Untersuchung von ausgewählten bioaktiven Verbindungen erlernt.

Qualifikationsziele	Kenntnisse: Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse der Chemischen Biologie und angrenzender Disziplinen. Insbesondere soll ein Verständnis über die Möglichkeiten der Verwendung von Chemie zur Untersuchung und Steuerung biologischer Prozesse vermittelt werden. Fertigkeiten und Kompetenzen: - Die Studierenden werden dazu ermutigt und erwerben die Fähigkeit, im Rahmen der Übung in einer großen Gruppe frei über Fragestellungen der Chemischen Biologie und angrenzender Disziplinen zu diskutieren. - Sie werden ermutigt und in die Lage versetzt, Beiträge anderer Studierender kritisch zu bewerten, eigene Vorschläge zu chemisch-biologischen Fragestellungen zu entwickeln, Hypothesen zu bilden und zu verifizieren oder zu verwerfen. - Sie kennen die Formen nicht kovalenter Wechselwirkungen zwischen synthetischen Verbindungen und Biomolekülen. - Sie sind vertraut mit den wesentlichen Mechanismen der Wechselwirkungen von chemischen Substanzen mit biologischen Systemen. - Sie lernen, Strukturen von chemischen Substanzen mit deren biologischen Eigenschaften zu korrelieren. - Sie sind in der Lage, biologische Eigenschaften von Verbindungen vorherzusagen. Sie sind vertraut mit den wesentlichen Konzepten des Designs, der Herstellung und der Entdeckung von bioaktiven Substanzen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung: Präsenz und Nachbereitung: 120 h Übung: Vorbereitung und Präsenz: 40 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung: 30 h Praktikum: Durchführung und Protokolle: 80 h
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	- Wahlpflichtmodul im B.Sc.-Studiengang „Chemie“ - Wahlpflichtmodul im M.Sc.-Studiengang „Chemie“ - Exportmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Testierte Protokolle über die Praktikumsversuche Modulprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (20 min)
Noten	die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	Einmal pro Studienjahr
Beginn des Moduls	Im Wintersemester
Modulverantwortliche	Die Dozenten der Chemischen Biologie
Literatur	Fachliteratur wird von den Modulverantwortlichen bereitgestellt

Modulbezeichnung	BC-1 Biochemie I
Leistungspunkte	9 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc./M.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte	In diesem Modul soll in Vorlesung, Übung und Praktikum eine gründliche Einführung in die Grundlagen der Biochemie, insbesondere den Aufbau und der Funktion biologischer Makromoleküle sowie von einfachen aber essentiellen Wegen geleistet werden. Teil I: Allgemeine Biochemie - Stöchiometrie, Maßeinheiten, isoelektrischer Punkt - Grundlegende Methoden (Spektroskopie, Assays, ...) - Nicht-kovalente Wechselwirkungen Teil II: Strukturen von Aminosäuren und Proteinen - Proteinogene vs. nicht-proteinogene Aminosäuren - Natur der Peptidbindung - Hierarchiestufen (Primär-, Sekundär, Tertiär-, Quartärstruktur) - α-Helices, β-Faltblätter, Kollagen-Tripelhelices - Sauerstoffbindende Proteine, Bohr-Effekt - Bindungsisothermen, Dissoziationskonstanten - Allosterie, Hill-Plots, MWC- vs. Koshland-Modell - Antikörper als universelle Bindungsproteine Teil III: Proteinfaltung - cis-trans Isomerisierung von Peptiden - Faltungsintermediate, Aggregation, Levinthalsche Paradox - Chaperone - Fehlfaltung als Krankheit: Amyloide, Sichelzellanämien Teil IV: Enzymatik - Grundbegriffe (Apo-, Holoenzym, Cofaktor, ...) - Energetik der enzymatischen Katalyse - Schlüssel-/Schloß-Prinzip, <i>Induced Fit</i>, Substratspannung - Michaelis-Menten-Modell, Haldane-Gleichung - Quantitative Analyse enzymatischer Aktivität - Typen und Mechanismen enzymatischer Katalyse - Reversible und irreversible Inhibierung, kovalente Katalyse Teil V: Biologische Cofaktoren - Vitamine, Struktur, Reaktivität und Mechanismen Teil VI: Nukleinsäuren - RNA, DNA, Nukleobasen, Nukleotide, Zuckerkonformationen - Watson-Crick und Nicht-Watson-Crick Basenpaarung - A-, B- und Z-DNA, Stabilität, Palindrome, Restriktionsenzyme Teil VII: Bioenergetik und einfacher Kohlenhydratstoffwechsel - Redoxpotentiale, Substratkettenphosphorylierung, Glykolyse Teil VIII: Fluß genetischer Information - Replikation, Transkription, Translation Im Praktikum werden grundlegende, biochemische Operationen erlernt am Beispiel der Produktion, Aufreinigung und Charakterisierung rekombinanter Enzyme aus <i>Escherichia coli</i> sowie die Anwendung gentechnischer Methoden.

Qualifikationsziele	Kenntnisse: Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse zur Struktur und Reaktivität in der Biochemie, wobei einfache Grundlagen der allgemeinen und organischen Chemie vorausgesetzt werden. Fertigkeiten und Kompetenzen: - Die Studierenden werden dazu ermutigt und erwerben die Fähigkeit, im Rahmen der Übungen und des Praktikums frei über Fragestellungen der biologischen Chemie zu diskutieren. - Sie werden ermutigt und in die Lage versetzt, Beiträge anderer Studierender kritisch zu bewerten, eigene Vorschläge zu biochemischen Fragestellungen zu entwickeln, Hypothesen zu bilden, zu verifizieren oder zu verwerfen. - Sie erkennen die Eigenarten biochemischer Nomenklatur und sind in der Lage diese auf biologische Makromoleküle anzuwenden. - Sie kennen die wichtigsten Stoffklassen der Biochemie und sind in der Lage deren Struktur und Reaktivität zu beschreiben. - Sie kennen die Formen nicht-kovalenter Wechselwirkungen innerhalb der Biochemie und lernen, diese Konzepte auf Fragen wie Stabilität, Spezifität und Strukturgebung anzuwenden. - Sie sind in der Lage einfache quantitative Fragestellungen, die dem Alltag im Labor tätiger Biochemiker entnommen sind, zu lösen bzw. in der Praxis anzuwenden. - Sie lernen, Strukturen biologischer Verbindungen mit deren Eigenschaften und Reaktivität zu korrelieren und sind in der Lage, Eigenschaften und Reaktivitäten bei einfachen Molekülen aus bekannten chemischen Prinzipien vorherzusagen. - Sie wissen, mit welchen Analysemethoden enzymologische Fragestellungen untersucht werden können und können einfache Analysedaten interpretieren. - Sie erwerben Grundwissen der Thermodynamik und Kinetik biochemischer Reaktionen. - Sie lernen die Glykolyse als ersten vollständigen Stoffwechselweg kennen und können die einzelnen Teilreaktionen mechanistisch erläutern. - Sie verfügen über ein Basiswissen an essentiellen biochemischen Prozessen. - Sie erlernen biochemische Labormethoden im Bereich der Proteinchemie und Gentechnik, können mit biologischen Stoffmengen im Mikromaßstab sorgsam umgehen und wissen einfache Experimente eigenständig zu entwickeln und durchzuführen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 270 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 46h Prüfungsvorbereitung 28 h UE und 40 h Lösen der Aufgaben für UE 60 h PR Durchführung und 40 h Erstellung von Protokollen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	- Wahlmodul in BSc-Studiengängen „Chemie“, „Biologie“ - Exportmodul

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Testierte Protokolle über die Praktikumsversuche Modulprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Noten	die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	einmal pro Studienjahr
Beginn des Moduls	im Wintersemester
Modulverantwortlicher	L. O. Essen
Literatur	D. J. Voet, J. G. Voet, C. W. Pratt, A. Beck-Sickinger, <i>Biochemie</i> , Wiley-VCH, 2. Auflage 2010.

Modulbezeichnung	TC-1 Grundlagen der Theoretischen Chemie
Leistungspunkte	9 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte	In diesem Modul soll in Vorlesung, Übungen und Praktikum eine gründliche Einführung in die Zielsetzungen, Denkweisen, Basiskonzepte und Methoden der Theoretischen Chemie geleistet werden. 1. Kraftfelder und Docking 2. QSAR und empirische Methoden 3. Molekulardynamik 4. Monte Carlo und coarse grained-Methoden 5. Grundlagen und Postulate der Quantenmechanik 6. Mehrelektronensysteme und Hartree-Fock-Näherung 7. Semiempirik, LCAO-MO, SCF-Verfahren 8. Chemische Bindung 9. Korrelationsmethoden 10. Dichtefunktionalmethoden 11. Berechnung experimentell beobachtbarer Größen 12. Chemoinformatik
Qualifikationsziele	Kenntnisse: Die Studierenden erhalten eine Übersicht über Grundlagen und Einsatzgebiete klassischer und quantenchemischer Methoden zur Behandlung chemischer Fragestellungen. Fertigkeiten und Kompetenzen: - Die Studierenden können die existierenden klassischen und quantenchemischen theoretischen Methoden zur Behandlung chemischer Fragestellungen in ihrer Genauigkeit und ihrem Anwendungsgebiet einschätzen und auf einfache Fragestellungen anwenden. - Sie kennen die für diese Methoden grundlegenden mathematischen Zusammenhänge. - Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Zusammenhänge zwischen klassischen und quantentheoretischen Beschreibungen der Materie zu verstehen. - Die Studierenden lernen selbständig, mit Hilfe der entsprechenden Software, quantenchemische Berechnungen einfacher Moleküle oder Kraftfeldrechnungen komplexerer Systeme durchzuführen
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung und Übungen: 2+2 SWS Praktikum: 4 Wochen halbtags
Arbeitsaufwand	Vorlesung und Übung: Präsenz und Nachbereitung (120h) Praktikum: Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung, Protokollanfertigung (120h) Prüfungsvorbereitung und Prüfung (30h)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	- Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc. - Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/M.Sc. - Exportmodul

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistungen: 1.) Übungen: Lösen von mind. 50% der Übungsaufgaben. 2.) Praktikum: vier testierte Protokolle. Modulprüfung: mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (120 min)
Noten	die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	einmal pro Studienjahr
Beginn des Moduls	im Wintersemester
Modulverantwortliche	Die Dozenten der Theoretischen Chemie
Literatur	Kutzelnigg, „Einführung in die Theoretische Chemie“ Jensen, „Introduction to Computational Chemistry“ Cramer, „Essentials of Computational Chemistry“ Szabo, Ostlund, „Modern Quantum Chemistry“

Modulbezeichnung	BP Beruforientierendes Praktikum
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Pflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Praxismodul
Inhalte	Betriebsabläufe Unternehmensziele Unternehmensstruktur
Qualifikationsziele	Kenntnisse: Die Studierenden gewinnen Einblicke in den Aufbau und die Aufgabenverteilung in einem gewerblichen Unternehmen. Sie lernen typische Betriebsabläufe kennen Sie erfahren den Unterschied zwischen akademischer- und wirtschaftlich orientierter Forschung und Entwicklung Fertigkeiten und Kompetenzen: Die Studierenden sollen nach Möglichkeit erfahren, wie chemische Forschung industriell umgesetzt wird. Sie sollen neben ihrem naturwissenschaftlichen Qualifikationen in die Lage versetzt werden, den Ausbau chemischer Forschung und Entwicklung im Zusammenhang mit wirtschaftlicher Nutzung erkennen zu können. Sie sollen die Kompetenz für betriebliche Abläufe erlangen Sie sollen die Kommunikation in Wirtschaftsunternehmen kennenlernen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	praktische Arbeit in einem Wirtschaftsbetrieb (ca. 8 SWS)
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand ca. 180 Stunden (h): Praktisches Arbeiten im Betrieb: ca. 120 h Nachbereitung: ca. 35 h Abschlußbericht: ca. 25 h
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftlicher Abschlußbericht, der von einem Vorgesetzten des Betriebs/der Behörde testiert sein muss.
Noten	keine Benotung
Dauer des Moduls	mindestens drei Wochen, ganztags
Häufigkeit des Moduls	in der vorlesungsfreien Zeit
Beginn des Moduls	
Modulverantwortliche bzw. Modulverantwortlicher	Die den Studierenden zugeordneten Mentoren des Fachbereichs
Literaturangaben	

Nicht-Chemischer Wahlpflichtbereich

Modulbezeichnung	RC-1 Kerne, Radioaktivität und Anwendungen
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Nichtchemisches Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc./M.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalt	- Größe, Bindungsenergie, Spin, magnetische und elektrische Momente der Atomkerne. - Kernkräfte, starke und schwache Wechselwirkung, radioaktiver Zerfall, Kernmodelle. - Vielteilchen-Hadronen-Wechselwirkung. - Anwendungen kernphysikalischer Phänomene: Nuklearmedizin, Altersbestimmung, Energietechnik, Kernspin-Resonanz/Spektroskopie/Tomographie, Mössbauerspektroskopie. - Biologische Wirksamkeit energiereicher Strahlung und Strahlungsrisiko. - Messtechnik, Beschleuniger und Detektoren der Teilchenphysik. - Erzeugung und Messung der Eigenschaften von Hadronen und Leptonen. Ordnungsprinzipien der Elementarteilchen, Quantenzahlen, Symmetrien, Quarkmodell. - Energieerzeugung der Sonne, Sternentwicklung, Entstehung der Elemente.
Qualifikationsziel	Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über Radioaktivität und damit verbundene Phänomene. Sie vertiefen ihr Fachwissen über den subatomaren Aufbau der Materie und lernen die wesentlichen experimentellen Techniken kennen, die in der Kern- und Teilchenphysik sowie in der Kernchemie Anwendung finden. Darüber hinaus lernen sie wichtige Anwendungsgebiete kernphysikalischer und kernchemischer Messmethoden kennen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 2 SWS
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme an den Vorlesungen AC-1, PC-1 und OC-1. Die erfolgreiche Absolvierung von PC-2 wird empfohlen
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von ca. 180 Stunden (h): 30 h VL und 35 h Nachbereitung der VL, 30 h SE und 35 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 48 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur.
Noten	die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	einmal pro Studienjahr
Beginn des Moduls	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Heinz Jänsch, PD Dr. Andreas Schrimpf
Literatur	

Modulbezeichnung	BSc-KM-1 Einführung in die Genetik und Mikrobiologie
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte	Vorlesung: Der Zellzyklus; Meiose und sexuelle Entwicklungszyklen; Mendel und der Genbegriff; die chromosomale Grundlage der Vererbung; die molekulare Grundlage der Vererbung; vom Gen zum Protein; Organisation und Kontrolle eukaryotischer Genome; Gentechnik und Genomics. Der chemische Rahmen des Lebens; Wasser und die Lebenstauglichkeit der Umwelt; Kohlenstoff und die molekulare Vielfalt des Lebens; die Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle; Einführung in den Stoffwechsel; Pro- und Eukaryontenzellen unterscheiden sich in Größe und Komplexität; Membranen: Struktur und Funktion; Zellatmung: Gewinnung chemischer Energie. Mikroben als Modellsysteme: Die Genetik der Viren und Bakterien; die junge Erde und die Entstehung des Lebens; Prokaryonten und die Entstehung der Stoffwechselvielfalt. Praktischer Kurs: Durchführung unter Anleitung: Licht- und Phasenkontrastmikroskopie; Charakterisierung von Mikroorganismen; Kultivierung von Mikroorganismen; Antimikrobielle Wirkstoffe; Regulation von Stoffwechsel. Durchführung von Experimenten zu den Themen: Klassische Genetik, Kartierung von Genen, geschlechtsgebundene Vererbung, Präparation menschlicher DNA und PCR, Transformation und Charakterisierung eines Plasmids Erstellung eines Protokolls über die durchgeführten Versuche.
Qualifikationsziele	Vermittlung von biologischem Basiswissen mit folgenden Schwerpunkten: Die Chemie des Lebens und Einführung in den Stoffwechsel; Pro- und Eukaryontenzellen unterscheiden sich; Mikroben als Modellsysteme; Einführung in die Geschichte des Lebens; Prokaryonten und die Entstehung der Stoffwechselvielfalt. Kenntnis der grundlegenden Regeln der Vererbung und der zugrundeliegenden molekularen Mechanismen. Das Modul vermittelt biologisches Basiswissen und ist unabhängig von der späteren Interessen- und Berufsrichtung der Teilnehmer.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung: 2 SWS Übungen: 0,5 SWS Kurs: (6-tägiger Blockkurs, 5 h pro Tag, 2,5 SWS)
Arbeitsaufwand	Vorlesung: Präsenz, Nachbereitung, Prüfungsvorbereitungen (90 h) Übung: Präsenz, Nachbereitung (30 h) Praktikum: Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung (60 h)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Anmeldung über HIS/LSF erforderlich vorab Studienberatung durch FB Biologie wird empfohlen
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-Chemisches Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Zwei schriftliche Prüfungen mit Benotung (jeweils 3 ECTS). Die Prüfung wird jeweils nach Abschluss des genetischen und des mikrobiologischen Teils des Moduls durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Kurses gestellt.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	ein Semester

Häufigkeit des Moduls	jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	im Wintersemester, erste Semesterhälfte
Modulverantwortliche	Die Dozenten des Fachbereichs Biologie
Literatur	N.A. Campbell/J.B. Reece Biologie 6. Auflage Spektrum Gustav Fischer 2003

Modulbezeichnung	BSc-KM-2 Anatomie und Physiologie der Tiere
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte	Vorlesung: Evolution und Baupläne der Tiere; Grundprinzipien der Embryo- und Organogenese; Anpassung an das Leben im Wasser und Übergang zum Landleben; Evolution und Biologie der Säugetiere und des Menschen. Grundbegriffe der Neuro-, Sinnes- und Muskelphysiologie, Atmung, Kreislauf, Verdauung und Hormonphysiologie. Praktischer Kurs: Einsatz von Mikroskop, Stereolupe und Präparierbesteck; Eigenständige Präparation von Tieren verschiedener Organisationsstufen; Dokumentations- und Präsentationstechniken; Kursobjekte: z.B. <i>Hydra</i>, Regenwurm, Schabe, Maus; Sinnesphysiologie (Versuche zum visuellen, auditorischen und gustatorischen System); Nachweis und Funktion von Verdauungsenzymen; Testiertes Protokoll.
Qualifikationsziele	Erwerb von Grundkenntnissen auf den Gebieten Evolution und Funktionsmorphologie der Tiere; Erarbeitung von Grundphänomenen der Stoffwechsel-, Nerven- und Sinnesphysiologie. Praktischer Umgang mit Mikroskop und Stereolupe. Exemplarische Präparation tierischer Organismen, Darstellung von Beobachtungen; exemplarische elektrophysiologische und stoffwechselphysiologische Messungen. Das Modul vermittelt biologisches Basiswissen und ist unabhängig von der späteren Interessen- und Berufsrichtung der Teilnehmer.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung: 2,5 SWS Kurs: 2,5 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung: Präsenz, Nachbereitung, Prüfungsvorbereitungen (110 h) Kurs: Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung (70 h)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	BSc-KM-1 Anmeldung über HIS/LSF erforderlich vorab Studienberatung durch FB Biologie wird empfohlen
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-Chemisches Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Zwei schriftliche Prüfungen, welche die ersten 40 % (40 Punkte) und die zweiten 60 % (60 Punkte) der Inhalte von Vorlesung und Praktikum abfragen. Es wird eine gemeinsame Endnote ermittelt.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	im Wintersemester, zweite Semesterhälfte
Modulverantwortliche	Die Dozenten des Fachbereichs Biologie
Literatur	Storch, Welsch (Hrsg.) Kükenenthal Zoologisches Praktikum, Spektrum Verlag, Kursskript

Modulbezeichnung	EB-EPF: Einführung in die Psychologie und deren Forschungsmethoden
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte	Eine Vorlesung (EB-EPF-Vorlesung) liefert einen Überblick über Fachgebiete der Psychologie und deren Bezüge untereinander und zu anderen Disziplinen. Insbesondere werden Themen aus der Biologischen und Allgemeinen Psychologie (z.B. Lernen, Kognition und Sprache), Sozial-, Entwicklungs-, Persönlichkeits-, Arbeits- und Organisationspsychologie sowie Klinischen und Pädagogischen Psychologie behandelt. Dabei werden für die jeweiligen Fachgebiete gängige Forschungsmethoden vorgestellt. Das Modul bietet auch eine Einführung in die Grundbegriffe der psychologischen Methodologie. Insbesondere werden die Themen Hypothesentestung, wissenschaftlicher Fortschritt, Stichprobenziehung, interne und externe Validität von Untersuchungsdesigns, Längsschnittstudien und psychologische Diagnostik behandelt und anhand von Beispielen aus der aktuellen psychologischen Forschungsliteratur problematisiert. Zusätzlich nehmen die Studierenden an psychologischen Studien (Experimente, Umfragen etc.) teil. Dadurch sammeln sie praktische Erfahrungen mit Methoden der psychologischen Forschung.
Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen fundamentale inhaltliche und methodologische Grundbegriffe und Konzepte der Psychologie kennen. Sie erhalten einen Überblick über die wichtigsten theoretischen Strömungen und Methoden der Datengewinnung in der Psychologie. Sie erwerben Kenntnisse über Gütekriterien wissenschaftlicher Untersuchungen, den zugrunde liegenden Versuchsplänen sowie deren Vor- und Nachteile. Die Studierenden erwerben ein Verständnis für die Notwendigkeit, inhaltliche Fragestellungen auf der Basis empirischer Methoden zu beantworten und für Chancen und Grenzen der empirischen Beantwortbarkeit psychologischer Fragestellungen. Sie verstehen, dass der Erkenntnisgewinn in der Psychologie auf einer kompetenten Anwendung empirischer Forschungsmethoden beruht. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, psychologische Forschung vor dem Hintergrund der gewählten Methodik zu verstehen und zu beurteilen. Die Studierenden haben dann einen Überblick über wichtige Fachgebiete der Psychologie und können Erkenntnisse der Psychologie in ihrem Studium und Alltag nutzen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	eine Vorlesung (3 SWS) verbunden mit der Teilnahme an psychologischen Studien
Arbeitsaufwand	Vorlesung (Präsenzzeit, Vor- und Nachbereitung): 3,5 LP Studienleistung: 0,5 LP Prüfungsvorbereitung und Prüfung: 2 LP
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-Chem. Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Teilnahme an psychologischen Studien Modulprüfung: Klausur oder mündliche Einzel- oder Gruppenprüfung

Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	jedes Semester
Beginn des Moduls	im Sommer- und Wintersemester
Modulverantwortliche	kann der Homepage des Studiengangs <i>Psychologie, B.Sc.</i> entnommen werden
Literaturangaben	können dem Vorlesungsverzeichnis entnommen werden

Modulbezeichnung	XX-BA-Einf Kombiniertess Modul Einführung Vor- und Frühgeschichte Einführung in die Archäologischen Wissenschaften
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt einführende Kenntnisse in unterschiedlichen Bereichen der Archäologie und Geschichtswissenschaft. Dazu zählen verbindlich Vor- und Frühgeschichte, Klassische Archäologie und Alte Geschichte, optional die Bereiche Archäologie der biblischen Länder, Altorientalistik/Vorderasiatische Archäologie oder Kunstgeschichte. Durch das Modul soll ein breites Basiswissen in verschiedenen Bereichen der Archäologie und benachbarter Disziplinen vermittelt werden, auf das alle weiteren Module aufbauen können.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Pflichtveranstaltungen sind: 1 PS/VL Einführung in die Vor- und Frühgeschichte (3 ECTS) 1 PS/VL Einführung in die Klassische Archäologie (3 ECTS) 1 PS/VL Einführung in die Alte Geschichte (6 ECTS) Aus folgenden Fächern muss mindestens 1 Veranstaltung (1 PS/VL) absolviert werden: • Einführung in ein Fachgebiet des MCAW (s. Anhang 6 PO Archäologie) • Einführung in die Kunstgeschichte
Arbeitsaufwand	60 Stunden für Vorlesungen (Anwesenheit, Vor- und Nachbereitung, Studienleistungen, Selbststudium, ggf. Prüfungsvorbereitung, Prüfung, ggf. Hausarbeit).
Lehr- und Prüfungssprache	i.d.R. Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine spezifischen Voraussetzungen Anmeldung über HIS/LSF erforderlich Studienberatung durch Studiengang Archäologische Wissenschaften erwünscht
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-Chemisches Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	regelmäßige Teilnahme an den Einzelveranstaltungen. Studienleistung (unbenotet) Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung bzw. Vergabe von LP: Schriftliche Lernkontrollen in den Vorlesungen „Einführung in die Vor- und Frühgeschichte“ und „Einführung in die Klassische Archäologie“ Modulteilprüfungen: Kurzreferat und Klausur im (Pro-)Seminar zur Vor- und Frühgeschichte, Referat im (Pro-)Seminar zur Klassischen Archäologie. ggf. ist die Absolvierung von Teilmodulen á 3 ECTS möglich, nach Rücksprache mit Prüfungsamt Archäologische Wissenschaften
Noten	die Bewertung erfolgt mit „Bestanden“ oder „nicht bestanden“
Dauer des Moduls	zwei Semester
Häufigkeit des Moduls	jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	im Wintersemester

Modulbezeichnung	XX-BA-Einf Epochenbereich I, Stein u. Bronzezeit
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Entwicklungsstrukturen menschlicher Gesellschaften der Stein- und Bronzezeit werden als Grundlage für ein historisches Verständnis und als Basis für eine konsekutive Ausbildung in den Vertiefungsmodulen behandelt. Dies wird exemplarisch durch regionale und thematische Schwerpunktbildungen sichergestellt. Qualifikationsziel ist nicht nur die Vermittlung von Kenntnissen in den oben genannten Epochen, sondern auch die Befähigung der Studierenden, mit archäologischen Quellen und Materialien fachbezogen zu arbeiten. Insbesondere steht die typologische, stilistische, chronologische und kulturhistorische Interpretation im Kontext menschlicher Entwicklungsstrukturen im Vordergrund der Lehrinhalte. Zugleich soll ein breiterer Überblick die Studierenden befähigen, in den Vertiefungsmodulen ihren fachbezogenen Schwerpunkt zu wählen. In den Seminaren erwerben die Studierenden Qualifikationen in der Gewinnung und Vermittlung von Fachwissen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	1 VL zur Stein- und Bronzezeit 1 PS/SE/UE zur Stein- und Bronzezeit
Arbeitsaufwand	90 Stunden für Vorlesung (Anwesenheit, Vor- und Nachbereitung, Studienleistung, Selbststudium) und 90 Stunden für Proseminar/Seminar/Übung (Anwesenheit, Vor- und Nachbereitung, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung).
Lehr- und Prüfungssprache	i.d.R. Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine spezifischen Voraussetzungen Anmeldung über HIS/LSF erforderlich Studienberatung durch Studiengang Archäologische Wissenschaften
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-Chemisches Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	regelmäßige Teilnahme an den Einzelveranstaltungen Studienleistung (unbenotet) Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung bzw. Vergabe von LP: Schriftliche Lernkontrolle in der Vorlesung Modulprüfung: in PS/SE/UE Referat, Klausur oder mündliche Prüfung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	zwei Semester
Häufigkeit des Moduls	jedes 3. Semester

Modulbezeichnung	XX-BA-Einf Epochenbereich II, Ägäische Bronzezeit bis archaische Epoche
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Entwicklungsstrukturen menschlicher Gesellschaften der ägäischen Bronzezeit bis zur archaischen Epoche werden als Grundlage für ein historisches Verständnis und als Basis für eine konsekutive Ausbildung in den Vertiefungsmodulen behandelt. Dies wird exemplarisch durch regionale und thematische Schwerpunktbildungen sichergestellt. Qualifikationsziel ist nicht nur die Vermittlung von Kenntnissen in den oben genannten Epochen, sondern auch die Befähigung der Studierenden, mit archäologischen Quellen und Materialien fachbezogen zu arbeiten. Insbesondere steht die typologische, stilistische, chronologische und kulturhistorische Interpretation im Kontext menschlicher Entwicklungsstrukturen im Vordergrund der Lehrinhalte. Zugleich soll ein breiterer Überblick die Studierenden befähigen, in den Vertiefungsmodulen ihren fachbezogenen Schwerpunkt zu wählen. In den Seminaren erwerben die Studierenden Qualifikationen in der Gewinnung und Vermittlung von Fachwissen
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	1 VL zur Ägäischen Bronzezeit bis archaischen Epoche 1 PS/SE/UE zur Ägäischen Bronzezeit bis archaischen Epoche
Arbeitsaufwand	90 Stunden für Vorlesung (Anwesenheit, Vor- und Nachbereitung, Studienleistung, Selbststudium) und 90 Stunden für Proseminar/Seminar/Übung (Anwesenheit, Vor- und Nachbereitung, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung).
Lehr- und Prüfungssprache	i.d.R. Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine spezifischen Voraussetzungen Anmeldung über HIS/LSF erforderlich Studienberatung durch Studiengang Archäologische Wissenschaften
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-Chemisches Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	regelmäßige Teilnahme an den Einzelveranstaltungen. Studienleistung (unbenotet) Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung bzw. Vergabe von LP: Schriftliche Lernkontrolle in der Vorlesung Modulprüfung: in PS/SE/UE Referat, Klausur oder mündliche Prüfung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Dauer des Moduls	zwei Semester
Häufigkeit des Moduls	jedes 3. Semester im Wechsel mit den Epochenmodulen IV und VI.

Modulbezeichnung	XX-BA-Einf Epochen III, Eisenzeit
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte und Qualifikationsziel	Die Entwicklungsstrukturen menschlicher Gesellschaften innerhalb der Eisenzeit werden als Grundlage für ein historisches Verständnis und als Basis für eine konsekutive Ausbildung in den Vertiefungsmodulen behandelt. Dies wird exemplarisch durch regionale und thematische Schwerpunktbildungen sichergestellt. Qualifikationsziel ist nicht nur die Vermittlung von Kenntnissen in den oben genannten Epochen, sondern auch die Befähigung der Studierenden, mit archäologischen Quellen und Materialien fachbezogen zu arbeiten. Insbesondere steht die typologische, stilistische, chronologische und kulturhistorische Interpretation im Kontext menschlicher Entwicklungsstrukturen im Vordergrund der Lehrinhalte. Zugleich soll ein breiterer Überblick die Studierenden befähigen, in den Vertiefungsmodulen ihren fachbezogenen Schwerpunkt zu wählen. In den Seminaren erwerben die Studierenden Qualifikationen in der Gewinnung und Vermittlung von Fachwissen.
Lehr- und Lernformen/ Veranstaltungstypen	1 VL zur Eisenzeit 1 PS/SE/UE zur Eisenzeit
Lehr- und Prüfungssprache	i.d.R. Deutsch
Voraussetzungen f. d. Teilnahme	keine spezifischen Voraussetzungen Anmeldung über HIS/LSF erforderlich Studienberatung durch Studiengang Archäologische Wissenschaften
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul kann als Exportmodul für andere Studiengänge angeboten werden.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	regelmäßige Teilnahme an den Einzelveranstaltungen. Studienleistung (unbenotet) Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung bzw. Vergabe von LP: Schriftliche Lernkontrolle in der Vorlesung Modulprüfung: in PS/SE/UE Referat, Klausur oder mündliche Prüfung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Turnus des Angebots	jedes dritte Semester, im Wechsel mit den Epochenmodulen I und V
Arbeitsaufwand	90 Stunden für Vorlesung (Anwesenheit, Vor- und Nachbereitung, Studienleistung, Selbststudium) und 90 Stunden für Proseminar/Seminar/Übung (Anwesenheit, Vor- und Nachbereitung, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls	maximal zwei Semester

Modulbezeichnung	XX-BA-Einf Epochen IV, Klassische Epoche bis Hellenismus
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte und Qualifikationsziel	Die Entwicklungsstrukturen menschlicher Gesellschaften innerhalb der Klassischen Epoche bis zum Hellenismus werden als Grundlage für ein historisches Verständnis und als Basis für eine konsekutive Ausbildung in den Vertiefungsmodulen behandelt. Dies wird exemplarisch durch regionale und thematische Schwerpunktbildungen sichergestellt. Qualifikationsziel ist nicht nur die Vermittlung von Kenntnissen in den oben genannten Epochen, sondern auch die Befähigung der Studierenden, mit archäologischen Quellen und Materialien fachbezogen zu arbeiten. Insbesondere steht die typologische, stilistische, chronologische und kulturhistorische Interpretation im Kontext menschlicher Entwicklungsstrukturen im Vordergrund der Lehrinhalte. Zugleich soll ein breiterer Überblick die Studierenden befähigen, in den Vertiefungsmodulen ihren fachbezogenen Schwerpunkt zu wählen. In den Seminaren erwerben die Studierenden Qualifikationen in der Gewinnung und Vermittlung von Fachwissen.
Lehr- und Lernformen/ Veranstaltungstypen	1 VL zur klassischen bis hellenistischen Epoche 1 PS/SE/UE zur klassischen bis hellenistischen Epoche
Voraussetzungen f. d. Teilnahme	keine spezifischen Voraussetzungen Anmeldung über HIS/LSF erforderlich Studienberatung durch Studiengang Archäologische Wissenschaften
Lehr- und Prüfungssprache	i.d.R. Deutsch
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul kann als Exportmodul für andere Studiengänge angeboten werden.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	regelmäßige Teilnahme an den Einzelveranstaltungen Studienleistung (unbenotet) Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung bzw. Vergabe von LP: Schriftliche Lernkontrolle in der Vorlesung Modulprüfung: in PS/SE/UE Referat, Klausur oder mündliche Prüfung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Turnus des Angebots	jedes dritte Semester, im Wechsel mit den Epochenmodulen II und VI
Arbeitsaufwand	90 Stunden für Vorlesungen (Anwesenheit, Vor- und Nachbereitung, Studienleistung, Selbststudium) und 90 Stunden für Proseminar/Seminar/Übung (Anwesenheit, Vor- und Nachbereitung, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls	maximal zwei Semester

Modulbezeichnung	XX-BA-Einf Epochen V, Frühgeschichte / Mittelalter-Archäologie
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte und Qualifikationsziel	Die Entwicklungsstrukturen menschlicher Gesellschaften innerhalb der Frühgeschichte sowie des Mittelalters werden als Grundlage für ein historisches Verständnis und als Basis für eine konsekutive Ausbildung in den Vertiefungsmodulen behandelt. Dies wird exemplarisch durch regionale und thematische Schwerpunktbildungen sichergestellt. Qualifikationsziel ist nicht nur die Vermittlung von Kenntnissen in den oben genannten Epochen, sondern auch die Befähigung der Studierenden, mit archäologischen Quellen und Materialien fachbezogen zu arbeiten. Insbesondere steht die typologische, stilistische, chronologische und kulturhistorische Interpretation im Kontext menschlicher Entwicklungsstrukturen im Vordergrund der Lehrinhalte. Zugleich soll ein breiterer Überblick die Studierenden befähigen, in den Vertiefungsmodulen ihren fachbezogenen Schwerpunkt zu wählen. In den Seminaren erwerben die Studierenden Qualifikationen in der Gewinnung und Vermittlung von Fachwissen.
Lehr- und Lernformen/ Veranstaltungstypen	1 VL zur Frühgeschichte / zum Mittelalter 1 PS/SE/UE zur Frühgeschichte / zum Mittelalter
Lehr- und Prüfungssprache	i.d.R. Deutsch
Voraussetzungen f. d. Teilnahme	keine spezifischen Voraussetzungen Anmeldung über HIS/LSF erforderlich Studienberatung durch Studiengang Archäologische Wissenschaften
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul kann als Exportmodul für andere Studiengänge angeboten werden.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	regelmäßige Teilnahme an den Einzelveranstaltungen. Studienleistung (unbenotet) Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung bzw. Vergabe von LP: Schriftliche Lernkontrolle in der Vorlesung Modulprüfung: in PS/SE/UE Referat, Klausur oder mündliche Prüfung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Turnus des Angebots	jedes dritte Semester, im Wechsel mit den Epochenmodulen I und II
Arbeitsaufwand	90 Stunden für Vorlesungen (Anwesenheit, Vor- und Nachbereitung, Studienleistung, Selbststudium) und 90 Stunden für Proseminar/Seminar/Übung (Anwesenheit, Vor- und Nachbereitung, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls	maximal zwei Semester

Modulbezeichnung	XX-BA-Einf Epochen VI, Römische Kaiserzeit bis Spätantike
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Aufbaumodul
Inhalte und Qualifikationsziel	Die Entwicklungsstrukturen menschlicher Gesellschaften innerhalb der Römischen Kaiserzeit bis zur Spätantike werden als Grundlage für ein historisches Verständnis und als Basis für eine konsekutive Ausbildung in den Vertiefungsmodulen behandelt. Dies wird exemplarisch durch regionale und thematische Schwerpunktbildungen sichergestellt. Qualifikationsziel ist nicht nur die Vermittlung von Kenntnissen in den oben genannten Epochen, sondern auch die Befähigung der Studierenden, mit archäologischen Quellen und Materialien fachbezogen zu arbeiten. Insbesondere steht die typologische, stilistische, chronologische und kulturhistorische Interpretation im Kontext menschlicher Entwicklungsstrukturen im Vordergrund der Lehrinhalte. Zugleich soll ein breiterer Überblick die Studierenden befähigen, in den Vertiefungsmodulen ihren fachbezogenen Schwerpunkt zu wählen. In den Seminaren erwerben die Studierenden Qualifikationen in der Gewinnung und Vermittlung von Fachwissen.
Lehr- und Lernformen/ Veranstaltungstypen	1 VL zur Römischen Kaiserzeit bis zur Spätantike 1 PS/SE/UE zur Römischen Kaiserzeit bis zur Spätantike
Voraussetzungen f. d. Teilnahme	keine spezifischen Voraussetzungen Anmeldung über HIS/LSF erforderlich Studienberatung durch Studiengang Archäologische Wissenschaften
Lehr- und Prüfungssprache	i.d.R. Deutsch
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul kann als Exportmodul für andere Studiengänge angeboten werden.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	regelmäßige Teilnahme an den Einzelveranstaltungen Studienleistung (unbenotet) Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung bzw. Vergabe von LP: Schriftliche Lernkontrolle in der Vorlesung Modulprüfung: in PS/SE/UE Referat, Klausur oder mündliche Prüfung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i>
Turnus des Angebots	jedes dritte Semester, im Wechsel mit den Epochenmodulen II und IV
Arbeitsaufwand	90 Stunden für Vorlesungen (Anwesenheit, Vor- und Nachbereitung, Studienleistung, Selbststudium) und 90 Stunden für Proseminar/Seminar/Übung (Anwesenheit, Vor- und Nachbereitung, Selbststudium, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls	maximal zwei Semester

Modulbezeichnung	B-VWL/EINF Einführung in die VWL (Introduction to Economics)
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basis
Inhalte und Qualifikationsziele	<i>Inhalte:</i> Dieses Modul enthält eine erste Einführung in grundlegende Konzepte der Volkswirtschaftslehre: Hierbei wird ein Schwerpunkt im Bereich der Mikroökonomie liegen (bspw. Nachfrage, Angebot, Märkte). <i>Qualifikationsziele:</i> Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden mit grundlegenden mikroökonomischen Konzepten und Kategorien so weit vertraut, dass weitergehende Veranstaltungen auf diesem Wissen produktiv aufbauen können.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Lehr- und Lernformen: - Vorlesung - Übung
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 56 Stunden Vor- und Nachbereitung: 56 Stunden Prüfungsvorbereitung: 68 Stunden
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Bachelorstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung: Klausur (60 Minuten, 6 LP)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes Semester
Beginn des Moduls	Jeweils im Wintersemester und im Sommersemester
Modulverantwortliche bzw. Modulverantwortlicher (optionale Angabe)	N.N.
Literaturangaben (optionale Angabe)	

Modulbezeichnung	B-MIKRO I Mikroökonomie I (<i>Microeconomics I</i>)
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basis
Inhalte und Qualifikationsziele	<i>Inhalte:</i> Das Modul vermittelt die Grundzüge individueller ökonomischer Entscheidungen. Diese umfassen die Koordinationsleistung von Preisen, die Haushaltstheorie sowie die Produktionstheorie. Die Studierenden lernen innerhalb der verschiedenen Problemfelder einfache ökonomische Optimierungsansätze kennen. <i>Qualifikationsziele:</i> Das Modul vermittelt den Studierenden die Basisfertigkeiten zur Beschreibung und Analyse ökonomischer Fragestellungen, die im weiteren Verlauf des Studiums untersucht werden. Das Modul steht am Beginn der wissenschaftlichen Ausbildung der Studierenden. Die Studierenden sollen daher auch Selbstkompetenzen erwerben bzw. trainieren. Dazu gehören die Fähigkeit, sinnnehmend zu lesen und zu hören sowie die Fähigkeit, Nachbereitungszeit strukturiert zu nutzen. Übungen hierzu werden in die Veranstaltung integriert.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Lehr- und Lernform: - Vorlesung - Übung
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 56 Stunden Vor- und Nachbereitung: 56 Stunden Prüfungsvorbereitung: 68 Stunden
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Exportmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung: Klausur (60 Minuten, 6 LP)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Alle zwei Semester
Beginn des Moduls	Jeweils im Sommersemester
Modulverantwortliche bzw. Modulverantwortlicher (optionale Angabe)	N.N.
Literaturangaben (optionale Angabe)	--

Modulbezeichnung	B-MIKRO II Mikroökonomie II (<i>Microeconomics II</i>)
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basismodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<i>Inhalte:</i> Aufbauend auf den Strukturen aus Mikroökonomie I lernen die Studierenden hier Modelle interaktiver Entscheidungssituationen kennen. Sie lernen, Anwendungsbereiche für die jeweilige Modellklasse zu identifizieren. Die Studierenden erhalten einen ersten Überblick über die Grenzen rationaler Entscheidungsmodelle. <i>Qualifikationsziele:</i> Eine Person, die dieses Modul erfolgreich absolviert hat, ist in der Lage, Annahmen an rationales Verhalten ökonomischer Agenten zu formulieren und die Ziele einzelner Agenten sowie Knappheiten – als Nebenbedingungen ökonomischen Handelns – in formaler Weise darzustellen. Sie verfügt über Lösungsstrategien für einfach strukturierte Entscheidungsprobleme.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Lehr- und Lernform: - Vorlesung - Übung
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 56 Stunden Vor- und Nachbereitung: 56 Stunden Prüfungsvorbereitung: 68 Stunden
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Bachelorstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung: Klausur (60 Minuten, 6 LP)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Alle zwei Semester
Beginn des Moduls	Jeweils im Wintersemester
Modulverantwortliche bzw. Modulverantwortlicher (optionale Angabe)	N.N.
Literaturangaben (optionale Angabe)	

Modulbezeichnung	B-MAKRO I Makroökonomie I (<i>Macroeconomics I</i>)
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basis
Inhalte und Qualifikationsziele	<i>Inhalte:</i> Das Modul führt in zentrale Grundlagen der Makroökonomie ein. Neben der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung lernen Studierende die Analyse der Makroökonomie in der kurzen und langen Frist kennen. Wichtige Themen sind u. a. Wachstumstheorie und Konjunkturtheorie. <i>Qualifikationsziele:</i> Ziel des Moduls ist es, die Studierenden in die theoretischen und wirtschaftspolitischen Grundlagen der Makroökonomie einzuführen, Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, ein erstes Verständnis für makroökonomische Zusammenhänge zu entwickeln und aktuelle Probleme der Makroökonomie kommentieren zu können.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Lehr- und Lernform: - Vorlesung - Übung
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 56 Stunden Vor- und Nachbereitung: 56 Stunden Prüfungsvorbereitung: 68 Stunden
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Exportmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung: Klausur (60 Minuten, 6 LP)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Alle zwei Semester
Beginn des Moduls	Jeweils im Wintersemester
Modulverantwortliche bzw. Modulverantwortlicher (optionale Angabe)	N.N.
Literaturangaben (optionale Angabe)	

Modulbezeichnung	B-MAKRO II Makroökonomie II (<i>Macroeconomics II</i>)
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basis
Inhalte und Qualifikationsziele	Inhalte: Das Modul führt vertiefend in zentrale Grundlagen der Makroökonomie ein. Wichtige Themen sind u.a. offene Volkswirtschaft, aggregiertes Angebot, Stabilisierungspolitik, zentrale makroökonomische Problemfelder und Mikrofundierung makroökonomischer Zusammenhänge. Qualifikationsziele: Ziel des Moduls ist es, die Studierenden vertiefend in die theoretischen und wirtschaftspolitischen Grundlagen der Makroökonomie einzuführen, Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, makroökonomische Zusammenhänge kritisch diskutieren und analysieren zu können.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Lehr- und Lernform: - Vorlesung - Übung
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 56 Stunden Vor- und Nachbereitung: 56 Stunden Prüfungsvorbereitung: 68 Stunden
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Bachelorstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung: Klausur (60 Minuten, 6 LP)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Alle zwei Semester
Beginn des Moduls	Jeweils im Wintersemester
Modulverantwortliche bzw. Modulverantwortlicher (optionale Angabe)	N.N.
Literaturangaben (optionale Angabe)	

Modulbezeichnung	B-WIPOL Wirtschaftspolitik (<i>Economic Policy</i>)
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Aufbau
Inhalte und Qualifikationsziele	<i>Inhalte:</i> Normative Grundlagen der Wirtschaftspolitik; wohlfahrtsökonomische Marktversagenstheorie; externe Effekte und Umweltpolitik; Wettbewerbsprobleme und Wettbewerbspolitik / Regulierung natürlicher Monopole; Informationsasymmetrien und Verbraucherpolitik; Sozialpolitik; Probleme und Grenzen staatlicher Wirtschaftspolitik <i>Qualifikationsziele:</i> Ziel des Moduls ist es, die Studierenden in die theoretischen Grundlagen der Wirtschaftspolitik einzuführen, und zu zeigen, wie aus ökonomischen Theorien politische Handlungsempfehlungen für die Lösung konkreter wirtschaftlicher Probleme abgeleitet werden können. Hierbei sollen den Studierenden auch Grundlagen in einzelnen Handlungsfeldern der Wirtschaftspolitik vermittelt werden.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Lehr- und Lernform: - Vorlesung - Übung
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 56 Stunden Vor- und Nachbereitung: 56 Stunden Prüfungsvorbereitung: 68 Stunden
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Bachelorstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung: Klausur (60 Minuten, 6 LP)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Alle zwei Semester
Beginn des Moduls	Jeweils im Sommersemester
Modulverantwortliche bzw. Modulverantwortlicher (optionale Angabe)	N.N.
Literaturangaben (optionale Angabe)	

Modulbezeichnung	B-UF Unternehmensführung (Introduction to Management)
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basis
Inhalte und Qualifikationsziele	<i>Inhalte:</i> Wissenschaftstheoretische und ökonomische Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre; Grundkonzepte und Theorien der wertorientierten Unternehmensführung; Überblick über die betriebswirtschaftlichen Funktionsbereiche und Grundlagen/Aufgabenfelder der Unternehmensführung; Instrumente der Unternehmensführung, insb. Corporate Governance-Systeme, Strategien und Planung sowie Organisation. <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden werden auf wissenschaftlich fundierte Weise mit den gebräuchlichen theoretischen und institutionellen Grundlagen und Werkzeugen der Betriebswirtschaftslehre sowie den Aufgabenfeldern und Instrumenten der wertorientierten Unternehmensführung vertraut gemacht. Sie erkennen die Verknüpfungen zu den Lehrinhalten anderer Module sowohl der Betriebs- als auch der Volkswirtschaftslehre. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, komplexe betriebswirtschaftliche Zusammenhänge zu verstehen. Ziel ist es in diesem Kontext auch, den Studierenden die für die Lösung von solch komplexen (betriebswirtschaftlichen) Problemstellungen erforderliche Abstraktionsfähigkeit zu vermitteln.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Lehr- und Lernformen: - Vorlesung - Übung - Selbststudium
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 44 Stunden Vor- und Nachbereitung: 68 Stunden Prüfungsvorbereitung: 68 Stunden
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Bachelorstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung: Klausur (60 Minuten, 6 LP)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Alle zwei Semester
Beginn des Moduls	Jeweils im Wintersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Michael Stephan
Literaturangaben (optionale Angabe)	- Burr, W./Stephan, M./Werkmeister, C. (2011): Unternehmensführung, 2. Auflage, Vahlen, München.Kostenrechnung, Dänischhagen 2009.

Modulbezeichnung	B-ABS Absatzwirtschaft (<i>Marketing</i>)
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basis
Inhalte und Qualifikationsziele	<i>Inhalt:</i> In dem Modul werden die grundlegenden Fragen des Marketings systematisch und problemorientiert diskutiert. Die Veranstaltungen des Moduls zielen zunächst darauf ab, Marketing als marktorientierte Unternehmensführung zu thematisieren. Es werden Besonderheiten ausgewählter institutioneller Bereiche des Marketings sowie die Themenfelder Marketingforschung, Leistungs-, Preis-, Distributions- und Kommunikationspolitik näher beleuchtet. Abschließend werden Problemfelder bei der Implementierung des Marketings diskutiert. Grobgliederung: 1. Marketing als marktorientierte Unternehmensführung 2. Besonderheiten ausgewählter institutioneller Bereiche des Marketing 3. Ziele und Basisstrategien im Marketing 4. Grundlagen der Marketingforschung 5. Gestaltung absatzpolitischer Instrumente 6. Implementierung des Marketing <i>Qualifikationsziel:</i> Die Studierenden sollen einen Überblick über die wesentlichen Aspekte des Marketing erhalten und gezielt Kompetenzen zur Lösung von absatzmarktorientierten Entscheidungsproblemen aufbauen. Hierbei wird auch die Fähigkeit gefördert, Möglichkeiten und Grenzen der gängigen Marketing- Methoden zu erkennen und diese adäquat einzusetzen. Der erfolgreiche Besuch der Veranstaltungen befähigt die Studierenden komplexe Probleme aus dem Bereich des Marketings selbständig und strukturiert zu lösen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Lehr- und Lernformen: - Vorlesung - Übung - Fallstudien - Freies Unterrichtsgespräch - Selbststudium
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 44 Stunden Vor- und Nachbereitung: 68 Stunden Prüfungsvorbereitung: 68 Stunden
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Exportmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung: Klausur (60 Minuten, 6 LP)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Alle zwei Semester
Beginn des Moduls	Jeweils im Sommersemester
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Michael Lingenfelder

bzw. Modulverantwortlicher (optionale Angabe)	
Literaturangaben (optionale Angabe)	- Homburg, Ch./Krohmer, H., Marketingmanagement, 3., überarb. u. erw. Aufl., Wiesbaden 2009. - Kotler, Ph./Bliemel, F., Marketing-Management, 12., aktualisierte Aufl., Stuttgart 2007.

Modulbezeichnung	B-JA Jahresabschluss (Financial Accounting)
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basis
Inhalte und Qualifikationsziele	Inhalte: Theoretische Grundlagen des Jahresabschlusses, Buchführung und Inventar, Aufstellungspflichten, Handelsbilanz und Steuerbilanz (Maßgeblichkeit), Handelsrechtliche Vorschriften für alle Kaufleute (Ansatz- und Bewertungsvorschriften), Ergänzende Vorschriften für Kapitalgesellschaften, Grundzüge des internationalen Jahresabschlusses. Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen einen Überblick über die wesentlichen Aspekte des Jahresabschlusses erhalten und gezielt Kompetenz zur Lösung von rechnungswesenorientierten Entscheidungen aufbauen. Hierbei wird auch die Fähigkeit gefördert, Möglichkeiten und Grenzen der gängigen Methoden zu erkennen und diese adäquat einzusetzen. Das Modul vermittelt Basiswissen insbesondere für das weiterführende Modul „Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse“, aber auch für die sonstigen vertiefenden Module des Bereichs „Accounting and Finance“. Der erfolgreiche Besuch der Veranstaltungen befähigt die Teilnehmer/-innen, im Bereich des Jahresabschlusses komplexe jahresabschlussbezogene Probleme und Entscheidungen selbstständig und strukturiert zu lösen. Darüber hinaus wird der Bereich des Jahresabschlusses im Gesamtkontext der Betriebswirtschaftslehre verortet und der Bezug zu angrenzenden Fächern vermittelt.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Lehr- und Lernformen: - Vorlesung - Übung - Selbststudium
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 45 Stunden Vor- und Nachbereitung: 67,5 Stunden Prüfungsvorbereitung: 67,5 Stunden
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen werden Kenntnisse entsprechend dem Modul „Buchführung und Abschluss“ (BA-VWL-BuA).
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Bachelorstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics Exportmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung: Klausur (60 Minuten, 6 LP)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Alle zwei Semester
Beginn des Moduls	Jeweils im Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Sascha H. Mölls
Literaturangaben (optionale Angabe)	- Krag, J./Mölls, S.: Rechnungslegung – Grundlagen von Buchführung und Jahresabschluss, 2. Auflage, München 2011.

Modulbezeichnung	B-EUI Entscheidung und Investition (Decision Theory and Investments)
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basis
Inhalte und Qualifikationsziele	<i>Inhalte:</i> Das Modul beschäftigt sich zunächst mit den Grundlagen der Entscheidungstheorie. Besonderes Augenmerk wird dabei auf dem allgemeinen Aufbau von Entscheidungsmodellen und deren Bedeutung und Anwendung im Hinblick auf praktische Entscheidungsprobleme gelegt. Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt in der Anwendung der Entscheidungstheorie auf Investition- und Finanzierungsentscheidungen. <i>Qualifikationsziele:</i> Dieses Modul vermittelt eine Einführung in die Entscheidungs- und Investitionstheorie. Die Studierenden sollen dazu befähigt werden, die wesentlichen Instrumente dieser Fächer zu verstehen, anzuwenden und kritisch zu beurteilen und weiterzuentwickeln. Das Modul vermittelt Basiswissen für die vertiefenden Module des Bereichs „Accounting und Finance“. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, komplexe betriebswirtschaftliche Zusammenhänge zu verstehen. Ziel ist es in diesem Kontext auch, den Studierenden die für die Lösung von solch komplexen (betriebswirtschaftlichen) Problemstellungen erforderliche Abstraktionsfähigkeit zu vermitteln. Schließlich sollen die Themen Entscheidung und Investition im Gesamtkontext der Betriebswirtschaftslehre verortet und der Bezug zu angrenzenden Fächern vermittelt werden.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Lehr- und Lernformen: - Vorlesung - Übung - Selbststudium
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 45 Stunden Vor- und Nachbereitung: 67,5 Stunden Prüfungsvorbereitung: 67,5 Stunden
Lehr- u. Prüf.-Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen werden Kenntnisse entsprechend dem Modul Mathematik (BA-VWL-MATH).
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Bachelorstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics Exportmodul
Voraus. f. Vergabe v. Leistungspunkten	Modulprüfung: Klausur (60 Minuten, 6 LP)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Alle zwei Semester
Beginn des Moduls	Jeweils im Wintersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Marc Steffen Rapp
Literaturangaben (optionale Angabe)	- Neus, <i>Einführung in die Betriebswirtschaftslehre</i>, Tübingen - Laux, <i>Entscheidungstheorie</i>, Wien - Kaserer, <i>Investition und Finanzierung - Case by Case</i>, Frankfurt a.M. - Kruschwitz, <i>Finanzierung und Investition</i>, Oldenbourg - Kruschwitz, <i>Investitionsrechnung</i>, Oldenbourg

Modulbezeichnung	B-KLR Kosten- und Leistungsrechnung (Cost-Benefit Accounting)
Leistungspunkte	6 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Basis
Inhalte und Qualifikationsziele	<i>Inhalte:</i> Den Ausgang bildet die Platzierung der Kostenrechnung innerhalb des betriebswirtschaftlichen Rechnungswesens. Daran schließt sich die Behandlung der grundlegenden Bausteine klassischer Kostenrechnungssysteme an mit Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung. Damit werden die Voraussetzungen geschaffen für das Verstehen von Funktionsweise sowie Informationsqualität einschlägiger Vollkostenrechnungssysteme (traditionelle Vollkostenrechnung; Prozesskostenrechnung) und Teilkostenrechnungssysteme (Direct Costing; stufenweise Fixkostendeckungsrechnung). Vertiefend dazu erfolgt ein Exkurs zur Kostenrechnung mit relativen Einzelkosten (Einzelkostenrechnung). Ein Ausblick auf die Weiterentwicklungsrichtungen und -potenziale der Kostenrechnung sowie das Kostenmanagement runden die Vorlesung ab. <i>Qualifikationsziele:</i> Dieses Modul vermittelt eine grundlegende Einführung in die Kosten- und Leistungsrechnung. Die Studierenden sollen dazu befähigt werden, die wesentlichen Instrumente dieses Faches zu verstehen, anzuwenden, kritisch zu beurteilen und weiterzuentwickeln.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Lehr- und Lernformen: - Vorlesung - Übung - Fallstudien - Kleingruppenarbeit - Freies Unterrichtsgespräch - Selbststudium
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 56 Stunden Vor- und Nachbereitung: 56 Stunden Prüfungsvorbereitung: 56 Stunden
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Bachelorstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulprüfung: Klausur (60 Minuten, 6 LP)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Alle zwei Semester
Beginn des Moduls	Jeweils im Sommersemester
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Ingrid Göpfert
Literaturangaben (optionale Angabe)	- Göpfert, I./Grünert, M./Braun, D. (2009): Übungsbuch Kostenrechnung, Dänischshagen 2009.

Modulbezeichnung	English for Students of Chemistry
Leistungspunkte	3 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Profilmodul
Inhalte und Qualifikationsziele	Inhalte: Dieses Modul orientiert sich den Niveaus B2-C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen. Die englische Sprachkompetenz sowie die Fachsprachenkompetenz soll in allen vier Fertigkeiten (Sprechen, Hören, Lesen und Schreiben) geschult werden und die allgemeine überfachlich akademische Kompetenz verbessert werden. Das Modul hat folgende Themenbereiche zum Kern: - Fachvokabular aus verschiedenen Teilgebieten der Chemie und allgemeine akademische Terminologie - Lesekompetenz (Beschreibungen von Versuchen und Experimenten, Forschungsliteratur) - Einführung in das Akademische Schreiben auf Englisch (Versuchsbeschreibungen, kurze Texte über Fachthemen, allgemeine Schreibberatung, Einüben von Wortschatz, Grammatik, Wortstellung im schriftlichen Ausdruck) - Präsentation eines Fachthemas; mündliche Kommunikation, u.a. als Diskussion über Fachthemen und Fachliteratur Qualifikationsziele: Das Modul gibt die sprachlichen Mittel an die Hand, um im Studium der Chemie und in beruflichen Situationen sich fachsprachengerecht in mündlicher und schriftlicher Form ausdrücken zu können, sowie fachliche Texte verstehen, rezipieren und bearbeiten zu können. Im einzelnen zielt der Kurs darauf ab, die Studierenden auf Englisch zu befähigen: - sich spontan und fließend am internationalen Arbeitsplatz/Labor und in internationalen Arbeitsgruppen einzubringen; - aktiv an Fachdiskussionen und Besprechungen teilzunehmen und komplexen Argumentationen zu folgen; - Präsentationen von Forschungsergebnissen, Experimenten, Fachliteratur oder Fachthemen halten zu können; - Fachliteratur lesen, verstehen und hinterfragen zu können; - sich als Chemiker im Studium und im Beruf klar und detailliert schriftlich ausdrücken zu können; - überfachliche akademische Kompetenzen verbessert zu haben.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	- Sprachkurs 2 SWS
Arbeitsaufwand	Sprachkurs: Präsenz 26 Unterrichtsstd. Vor- und Nachbereitung: 26 Arbeitsstd. Vorbereitung Präsentation/ wissenschaftliches Schreiben : 26 Arbeitsstd.

Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Nachweis über B2-C1 Niveau durch Einstufung am Sprachenzentrum
Verwendbarkeit des Moduls	Geeignet für Studiengänge am Fachbereich Chemie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme an der Veranstaltung (mind. 75%) und fristgerechtes Einreichen von Vor- und Nachbereitungsaufgaben sowie das Halten der Präsentation und Einreichen der schriftlichen Aufgaben Modulprüfung: Die Prüfung besteht aus einer Klausur (45min), die mindestens mit Note 4 bestanden werden muss.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen. Die Gesamtnote berechnet sich wie folgt: 25% mündliche Leistungen im Unterrichtsgeschehen 25% häusliche Vor- und Nachbereitung des Unterrichts 25% Präsentation und schriftliche Aufgaben 25% Prüfungsleistung
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	jedes Semester
Beginn des Moduls	jedes Semester
Modulverantwortliche	Dr. Fabienne Quennet/Koordinatorin Englisch Sprachenzentrum
Literaturangaben (optionale Angabe)	-

Modulbezeichnung	Academic Writing (C1)
Leistungspunkte	3 LP
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul im Studiengang „Chemie“/B.Sc.
Niveaustufe	Profilmodul
Inhalte und Qualifikationsziele	Inhalte: Dieses Modul orientiert sich am Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen. Die englische Sprachkompetenz soll im akademischen Schreiben auf Englisch geschult werden. Das Modul hat folgende Themenbereiche zum Kern: - Einführung in verschiedene Arten von akademischen Texten - Akademisches Schreiben als Prozess - Feedback und Revision - Einüben der Grundstruktur von Texten (Absätze, Kapitel, Überschriften, Einleitung, Zusammenfassung, etc.) - Verbesserung vom schriftlichen Stil und der sprachlichen Ausdrucksweise (u.a. von Wortschatz, Wortstellung, Grammatik) - Zitieren und Bibliographieren sowie das Kennenlernen von formellen und sprachlichen Vorgaben für Publikationen - Selbstständiges Verfassen von verschiedenen Textsorten/Fachtexten Qualifikationsziele: Das Modul gibt die sprachlichen Mittel an die Hand, im Studium und Beruf schriftlich sicher auf Englisch zu agieren. Im einzelnen zielt der Kurs darauf ab, die Studierenden zu befähigen: - verschiedene akademische Textsorten zu unterscheiden; - dem Schreibprozess mit Feedback und Korrekturschritten zu folgen; - eigenständig den sprachlichen Ausdruck und eigenen Stil zu verbessern; - längere akademische Texte zu verfassen; - formelle Kriterien für Fachpublikationen anzuwenden.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	- Sprachkurs 2 SWS
Arbeitsaufwand	Sprachkurs: Präsenz 26 Unterrichtsstd. Vor- und Nachbereitung: 26 Arbeitsstd. Verfassen von akademischen Texten: 26 Arbeitsstd. Prüfungsvorbereitung: 12 Arbeitsstd. Gesamtaufwand pro Modul: 90 Arbeitsstd.= 3 LP
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Nachweis über C1 Niveau durch Einstufung am Sprachenzentrum
Verwendbarkeit des Moduls	Geeignet für Studiengänge am Fachbereich Chemie

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme an der Veranstaltung (mind. 75%) und fristgerechtes Einreichen von Vor- und Nachbereitungsaufgaben sowie von Schreibaufgaben (längere Texte). Modulprüfung: Die Prüfung besteht aus einer Klausur (45min), die mindestens mit Note 4 bestanden werden muss.
Noten	Die Gesamtnote berechnet sich wie folgt: 20% mündliche Leistungen im Unterrichtsgeschehen 25% häusliche Vor- und Nachbereitung des Unterrichts 30% Verfassen von akademischen Texten zu Fachthemen 25% Prüfungsleistung
Dauer des Moduls	ein Semester
Häufigkeit des Moduls	jedes Semester
Beginn des Moduls	jedes Semester
Modulverantwortliche	Dr. Fabienne Quennet/Koordinatorin Englisch Sprachenzentrum
Literaturangaben (optionale Angabe)	-