

Anhang 5: Modulbeschreibungen

Modulbezeichnung	AC-0 Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aufbau der Elemente und des Periodensystems 2. Stoffsysteme und Aggregatzustände 3. Moleküle und Festkörper: Chemische Bindung und Struktur 4. Chemische Reaktionen, Massenwirkungsgesetz, Thermochemie und Energetik 5. Reaktionstypen und ihre quantitative Behandlung: <ul style="list-style-type: none"> - Säuren/Basen (Arrhenius, Brönsted, Lewis, Protolyse, Puffer) - Fällung (Gitterenergie, Solvatation, Löslichkeitsprodukt) - Reduktion/Oxidation (Oxidationszahl, Spannungsreihe, Nernst-Gleichung, Elektrolyse, Batterien) - Komplexbildung und Ligandenaustausch (Nomenklatur, Stabilität, Isomerie) <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Grundlegende Kenntnisse von der Systematik der chemischen Elemente und ihrer Verbindungen, den wichtigen Reaktionstypen der anorganischen Chemie, der Energetik chemischer Reaktionen, der chemischen Bindung und Konzepte zur Beschreibung der Struktur chemischer Verbindungen werden vermittelt.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Zulassung zum Chemiestudium
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	jedes Semester, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Riedel, „Anorganische Chemie“, Mortimer, Müller, „Chemie“ Holleman Wiberg, „Lehrbuch der Anorganischen Chemie“ Housecroft, Sharpe, „Anorganische Chemie“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Harbrecht / Die Dozenten der Anorganischen Chemie

Modulbezeichnung	AC-1 Chemie der Hauptgruppenelemente
Leistungspunkte	12
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> VL + UE: Systematische Behandlung der Chemie der Hauptgruppenelemente unter Berücksichtigung folgender Aspekte: Darstellung und Reaktionen der Elemente, Trends in Struktur-Bindungs-Eigenschafts-Beziehungen ausgewählter Stoffklassen (Hydride, Halogenide, Hydroxide, Oxide, Nitride, Oxosäuren und Salze), Herstellung und Einsatz technisch wichtiger anorganischer Verbindungen, Chemie und Umwelt. PR + SE: Typische Reaktionen von Anionen und Kationen in wässriger Lösung, eine Anionen-, zwei Kationenanalysen, eine Vollanalyse, drei Einzelsubstanzbestimmungen, fünf Präparate, Übungsaufgaben zu chemischen Reaktionsgleichungen.</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Studierende erlangen grundlegende Kenntnisse von der Herstellung, den Eigenschaften und der Verwendung der Hauptgruppenelemente und daraus zugänglicher Stoffklassen. Sie kennen die Prinzipien der Chemie von Ionen in wässriger Lösung aus eigener Anschauung im Experiment wie auch in mathematischen Näherungsbetrachtungen. Sie erlernen sorgfältiges Experimentieren und analytisches Denken sowie die Dokumentation und Auswertung der von ihnen durchgeführten Versuche.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung zur VL (UE) 1 SWS, Praktikum AC-1 (PR) 7-Wochen-Block, Seminar (SE) zum Praktikum 1 SWS, Selbststudium anhand von Büchern, Skripten und Übungen.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss von AC-0
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Testate der Assistenten zu 5 qualitativen Analysen und 5 Präparaten (Versuchsprotokolle), Abgabe von bewerteten Übungsaufgaben, erfolgreiche Teilnahme am Abschlusskolloquium.
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 360 Stunden (h): 28 h VL und 28 h VL-Nachbereitung, 14 h UE und 28 h Bearbeitung der UE-Aufgaben zur VL, 28 Tage PR (5 h/d), 28 h PR-Vorbereitung und Protokollierung, 14 h SE, 30 h Bearbeitung von Aufgaben zu chemischen Reaktionsgleichungen. 50 h Vorbereitung des Kolloquiums.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt mit folgender Gewichtung: Testate zu Praktikumsaufgaben (40%), bewertete Übungsaufgaben (10%), Abschlusskolloquium über den gesamten Lehrinhalt des Moduls (50%).
Turnus des Angebots	PR + SE jedes Semester, VL + UE mindestens einmal im Studienjahr
Dauer des Moduls	maximal 2 Semester
Lehrbücher, Quellen	Riedel, „Anorganische Chemie“ Holleman Wiberg, „Lehrbuch der Anorganischen Chemie“ Housecroft, Sharpe, „Anorganische Chemie“ Jander, Blasius, „Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Harbrecht / Die Dozenten der Anorganischen Chemie

Modulbezeichnung	AC-2 Chemie der Nebengruppenelemente / Koordinationschemie
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Systematische Behandlung der Chemie der Nebengruppenelemente unter besonderer Berücksichtigung koordinationschemischer Fragestellungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Koordinationschemie 2. Bindungsmodelle und Elektronenstruktur: Kristallfeld-Modell (CF) und Ligandenfeld-Theorie (LF), Jahn-Teller-Verzerrung (JTV); Molekülorbital-Beschreibung (MO) 3. Einführung in spektroskopische und magnetische Eigenschaften ausgewählter Verbindungen 4. Reaktivität, Mechanismen, Gemischtvalenz und Elektronentransfer 5. Darstellung und Reaktionen der Elemente, Trends in Struktur-Bindungs-Eigenschafts-Beziehungen ausgewählter Stoffklassen (Halogenide, Oxide, Polysäureanionen, prototypische Metallcluster-Verbindungen) <p><u>Qualifikationsziel</u> Studierende erlangen grundlegende Kenntnisse von der Chemie der Nebengruppenelemente und ein Verständnis für Bindungsmodelle, physikalisch-chemische Eigenschaften und Reaktivität von Koordinationsverbindungen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Modul AC-0
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Riedel, „Anorganische Chemie“ Holleman, Wiberg, „Lehrbuch der Anorganischen Chemie“ Housecroft, Sharpe, „Anorganische Chemie“ Huheey, Keiter, Keiter, „Anorganische Chemie“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Harbrecht / Die Dozenten der Anorganischen Chemie

Modulbezeichnung	AC-3 Struktur- und Materialchemie
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konzepte für die Beschreibung chemischer Strukturen 2. Grundlagen der Kristallographie und Strukturanalyse 3. Kovalente Netzwerke und Ionenkristalle – Leitstrukturen 4. Niederdimensionale Strukturen und Clusterverbindungen 5. Intermetallische Phasen - struktursystematische Aspekte 6. Festkörperreaktionen 7. Solvothermalsynthese, Sol-Gel-Verfahren, Glasbildung 8. Poröse und nanoskalige Materialien <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Studierende erkennen grundlegende Prinzipien der Strukturchemie und deren Bedeutung für das Verständnis der chemischen Bindung und das Eigenschaftsprofil von festen Stoffen. Sie erlangen Grundwissen über festkörper- und materialchemische Konzepte, Methoden und Verfahren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Modul AC-1 oder AC-2
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Müller, „Anorganische Strukturchemie“, Schubert, „Synthesis of Inorganic Materials“, Tilly, „Understanding Solids“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Harbrecht / Die Dozenten der Anorganischen Chemie

Modulbezeichnung	AC-4 Organometallchemie
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung: Methoden der Knüpfung von M-C-Bindungen, Einteilung in Verbindungsklassen (ionische / kovalente Bindungsanteile, Elektronenmangel-Verbindungen / elektronenpräzise Verbindungen) 2. Metallorganische Chemie von ausgewählten Hauptgruppenelementen: Li, Mg, Al, Ga, Si, Sn sowie von Cu und Zn 3. 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). 4. Anwendungen anhand ausgewählter Beispiele der homogenen Katalyse (Olefin-Isomerisierung, -Hydrierung, -Polymerisation, -Metathese, -Hydroformylierung) 5. Ausgewählte aktuelle Themen: Cluster der HG und NG, Wade-Regeln und Isolobalkonzept, f-Metall-Organyle <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Studierende erlangen ein vertieftes Verständnis für die Bindungsverhältnisse, Synthese und Reaktivität ausgewählter metallorganischer Verbindungen der Haupt- und Nebengruppenelemente. Sie erkennen Anwendungsbezüge anhand ausgewählter Beispiele der homogenen Katalyse.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Module AC-1 oder AC-2
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Elschenbroich, „Organometallchemie“
Modulverantwortlicher/ Dozenten	Harbrecht / Die Dozenten der Anorganischen Chemie

Modulbezeichnung	AC-PR-2 Praktikum II Anorganische Chemie
Leistungspunkte	8
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Untersuchungsmethoden in der AC (Symmetrie, Spektroskopie, Beugung, Magnetismus, Thermoanalyse, chemischer Transport) 2. Herstellung von 6 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-, ESR-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. <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Studierende sammeln experimentelle Erfahrungen bei der Herstellung und Charakterisierung anorganischer Molekül- und Festkörper-Verbindungen. Sie vertiefen ihre analytisch-methodischen Kenntnisse, befassen sich mit aktuellen Fragestellungen der anorganisch-chemischen Forschung und lernen, wie man einen wissenschaftlichen Kurzvortrag hält.</p>
Lehr- und Lernformen	Experimentelle Laborarbeit, Literaturrecherchen. Methodenseminar und Vortragsseminar über aktuelle Themen der anorganischen Chemie
Sprache der Veranstaltung	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Module AC-1 und AC-2
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Anfertigung von 6 Präparaten / 6 Testaten bei Assistenten / 6 testierten Versuchsprotokollen, Vortrag über ein aktuelles Thema der anorganischen Chemie, Erfolgreiche Teilnahme an einem Abschlussgespräch.
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 240 Stunden (h): Praktikum (6 Wochen a 25 h/Woche) inkl. Protokollanfertigung, Methodenseminar (15 h) und Vortragsseminar (20 h), Seminar Vor- und Nachbereitung (30 h), Prüfungsvorbereitung (25 h).
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> , Gewichtung: Präparate inkl. Testate 20%, Protokolle 20%, Vortrag 20%, Abschlussgespräch 40%.
Turnus des Angebots	jedes Semester
Dauer des Moduls	7 Wochen
Lehrbücher, Quellen	Housecroft, Sharpe, "Anorganische Chemie" Skript zu Untersuchungsmethoden in der Anorganischen Chemie, Wissenschaftliche Veröffentlichungen, Vorschriften aus Master- und Doktorarbeiten
Modulverantwortlicher/Dozenten	Harbrecht / Die Dozenten der Anorganischen Chemie

Modulbezeichnung	OC-0 Einführung in die Organische Chemie
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definition der Organischen Chemie, Einführung in ihre Geschichte und ihre modernen Zielsetzungen 2. Chemische Bindung, Orbitalmodell, C-Hybridisierung, σ- und π-Bindung, Konjugation, Hyperkonjugation, Aromatizität 3. Einführung in die Nomenklatur 4. Konstitution, Konfiguration, Konformation, Isomerie und Stereoisomerie, Molekülsymmetrie und Chiralität 5. Funktionelle Gruppen und repräsentative Vertreter, Organische Säuren und Basen (pK_a-Werte, HSAB-Konzept) 6. Konformationen von Alkanen und Cycloalkanen 7. Einführung in die Reaktionen funktioneller Gruppen am Beispiel der Substitution, Addition und Eliminierung 8. Energetik organischer Reaktionen (Enthalpiediagramme, Terminologie der Reaktionskinetik und –thermodynamik, kinetische und thermodynamische Kontrolle, Reaktivität-Selektivität, Hammond-Postulat) <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Verstehen der Grundlagen der chemischen Bindung in der Organischen Chemie. Erlernen der Grundprinzipien der Strukturlehre und Stereochemie. Beherrschen von Nomenklaturregeln. Verstehen der Grundlagen von Konjugation und Aromatizität. Kennenlernen der wichtigsten funktionellen Gruppen. Nukleophile Substitution, Addition und Eliminierung. Kenntnis der Grundlagen und Grundbegriffe der Reaktionskinetik und Thermodynamik, Anwendung auf Beispielreaktionen. Kenntnis grundlegender Reaktivitätsparameter organischer Verbindungen.</p>
Lehr- und Lernformen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS
Sprache der Veranstaltung	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen eine mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Vollhardt, Schore, „Organische Chemie“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Koert / Die Dozenten der Organischen Chemie

Modulbezeichnung	OC-1 Einführung in Struktur und Reaktivität
Leistungspunkte	12
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Substitutionen an Aromaten, Elektronische Substituenteneffekte 2. Nukleophile Substitutionen an Carbonsäurederivaten 3. Nukleophile Additionen an die Carbonylgruppe (Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, Hydridendonoren und metallorganischen Reagenzien) 4. Oxidationszahlen, Oxidation mit Chromaten 5. Enole, Enolate als Nucleophile 6. Reaktionen (Rückfluss, Temperaturkontrolle) zu den Themen radikalische und nukleophile Substitution an sp^3-hybridisierten Zentren; elektrophile Addition an C-C-Doppelbindungen, Eliminierung, aromatische Substitution 7. Carbonylchemie 8. Umkristallisation, Destillation, Sublimation, Chromatografie, Extraktion 9. Strukturermittlung und -sicherung mit physikalischen und spektroskopischen Methoden (u.a. Refraktometrie, Schmelz-/Siedepunktbestimmung, IR-Spektroskopie) 10. Datenbankrecherchen, Führen eines Labortagebuchs, Anfertigen Berichte <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Kenntnis grundlegender Reaktionsmechanismen und wichtiger Beispiele der aromatischen Substitutionen, der Reaktionen von Carbonylverbindungen und Carbonsäurederivaten. Fähigkeit zur Klassifizierung organischer Reaktionen sowie Erlernen der grundlegenden Syntheseoperationen und der Aufarbeitungs-/Reinigungsverfahren der OC. Kennenlernen grundlegender Analysemethoden der OC. Erlernen des sicheren und umweltgerechten Verhaltens im Labor und des Umgangs mit gefährlichen Stoffen.</p>
Lehr- und Lernformen	Praktikum OC-1 (PR): Mindestens 7 Präparatestufen, Seminar (SE) 2 SWS, Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS
Sprache der Veranstaltung	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Modul OC-0
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestandene Wissenskontrollen zu allen Präparaten. Ausführliche Berichte zu allen Präparatestufen mit mechanistischen Betrachtungen und Auswertung der analytischen Daten, erfolgreiche Abschlussprüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 360 Stunden (h), davon 120 h VL + UE und 240 h PR + SE jeweils inkl. Vor- und Nachbereitung folgender Lehrveranstaltungen: 28 h VL, 14 h UE, 7 Wochen a 6 h/d = 210 h PR, 14 h SE zum PR.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> ; Gewichtung: Präparate (30%), Versuchsprotokolle (30%) mündliche Abschlussprüfung (40%)
Turnus	PR + SE jedes Semester, VL + UE mindestens einmal im Studienjahr
Dauer des Moduls	maximal 2 Semester
Lehrbücher, Quellen	Brückner, „Reaktionsmechanismen“, Clayden, Greeves, Warren, Wothers, „Organic Chemistry“ „Organikum“, weitere Praktikumsbücher und Praktikumskript, Vorschriften aus Master- und Doktorarbeiten
Modulverantwortlicher/Dozenten	v. Zezschwitz / Die Dozenten der Organischen Chemie

Modulbezeichnung	OC-2 Organische Reaktionen
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ylide, Wittig- und HWE-Olefinierung 2. Präparative Anwendungen der radikalischen Substitution 3. Reaktive Zwischenstufen: Radikale, Carbokationen, Carbanionen (Erzeugung, Struktur, Stabilität) 4. Umlagerungsreaktionen 5. Pericyclische Reaktionen ([4+2]-Cycloadditionen, sigmatrope Umlagerungen, electrocyclic Ringschlüsse, Photochemie) 6. Cyclisierungsreaktionen, Heterocyclen 7. Naturstoffe: Alkaloide, Terpene und verwandte Stoffklassen 8. Zwischenmolekulare Wechselwirkungen und molekulare Eigenschaften, Polarität und Solvenseigenschaften <p><u>Qualifikationsziel</u></p> Klassifizierung organischer Reaktionen, Kenntnis reaktiver Zwischenstufen; Mechanismen von Oxidationen und Reduktionen, Kenntnis wichtiger Vertreter aus den Naturstoffklassen der Alkaloide und Terpene.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS
Sprache der Veranstaltung	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Modul OC-0
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%).
Turnus des Angebots	einmal im Studienjahr
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Vollhardt, Schore, „Organische Chemie“ Brückner, „Reaktionsmechanismen“ Clayden, Greeves, Warren, Wothers, „Organic Chemistry“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Koert / Die Dozenten der Organischen Chemie

Modulbezeichnung	OC-3 Synthese und Stereochemie
Leistungspunkte	12
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Metallorganische Reagenzien zur C-C-Verknüpfung, Moderne Kreuzkupplungsmethoden, Stereoselektive Synthese, Aufbau von C=C-Bindungen, Enolatreaktionen, Azaenolate 2. Syntheseplanung und Retrosynthese, Strategie und Taktik in der Synthese an ausgewählten Beispielen aus der Naturstoff- und Wirkstoffsynthese 3. Schwierigere Laborsynthesen nach Literaturvorschriften oder Vorschriften aus Master- und Doktorarbeiten aus dem Bereich Carbonylverbindungen, Cycloadditionen, Oxidationen und Reduktionen, Organometallchemie, Katalyse, Reaktionen unter Schutzgas 4. Komplexere Reinigungsoperationen (Flash-Chromatografie, GC, HPLC) 5. Strukturermittlung und Struktursicherung mit physikalischen und spektroskopischen Methoden (¹H- und ¹³C-NMR-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, Massenspektrometrie), Datenbankrecherchen 6. Führen Labortagebuch, Anfertigen von Berichten, Bibliotheksarbeit <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Kenntnis der Methoden zum Aufbau von Kohlenstoffgerüsten, asymmetrische und stereoselektive Synthese. Grundkenntnisse der Syntheseplanung. Vertiefung der organisch-synthetischen Fertigkeiten anhand komplexerer Synthesen und deren Aufarbeitung. Vertiefung der analytisch-spektroskopischen Kenntnisse und Fertigkeiten.</p>
Lehr- und Lernformen	OC-3 (PR): Experimentelle Laborarbeit, Messung und Bearbeitung von IR- und NMR-Spektren, 1 h Übung/Woche zu Fragen der Praxis, Datenbankrecherchen, Seminar (14 h) über aktuelle Themen der organischen Chemie. Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS.
Sprache der Veranstaltung	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Modul OC-1
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Anfertigen von mindestens 6 Präparatestufen, ausführliche Analytik, Testate zu ausführlichen Berichten zu allen Präparatestufen mit mechanistischen Betrachtungen und Auswertung der spektroskopischen Daten, Vortragsseminar über ein aktuelles Thema der organischen Chemie. Erfolgreiches Abschlussprüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 360 Stunden (h), davon 120 h VL + UE und 240 h PR + SE jeweils inkl. Vor- und Nachbereitung folgender Lehrveranstaltungen: 28 h VL, 14 h UE, 7 Wochen a 6 h/d = 210 h PR, 14 h SE zum PR.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> Gewichtung: Präparatestufen (30%), Versuchsprotokolle (30%), Mündliche Abschlussprüfung (30%), Vortrag (10%)
Turnus des Angebots	PR + SE jedes Semester, VL + UE mindestens einmal im Studienjahr
Dauer des Moduls	maximal 2 Semester
Lehrbücher, Quellen	Nicolaou, Sorensen, "Classics in Total Synthesis" Corey, Cheng, "Classics in Chemical Synthesis" Vorschriften aus Master- und Doktorarbeiten und aus der Literatur
Modulverantwortlicher/Dozenten	Koert / Die Dozenten der Organischen Chemie

Modulbezeichnung	OC-4 Reaktive Zwischenstufen / Bioorganische Chemie
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Herstellung, Struktur und Stabilität reaktiver Zwischenstufen (Carbene, Carbenoide, Carbanionen und Carbokationen, Radikale) (zus. 15 h) 2. Dynamik organischer Verbindungen, Konformationsanalyse 3. Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie 4. DNA/RNA-Strukturen, Synthese von DNA/RNA-Bausteinen, Nucleinsäurepolymerisation, molekulare Erkennung von DNA 5. Peptide: Peptidbindung und –synthese, Peptidfunktion, Analytik 6. Proteine: Struktur, Funktion, Faltung, Erkennung 7. Kohlenhydratstrukturen, Kohlenhydratchemie 8. Lipide <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Vertiefte Kenntnisse der Herstellung, Struktur und Stabilität reaktiver Zwischenstufen (Carbokationen, Carbanionen, Carbene und Radikale). Kenntnis der Dynamik organischer Verbindungen und der Methoden der Konformationsanalyse. Kenntnis der grundlegenden Strukturen, Reaktionen und Funktionen von Nucleinsäuren, Peptiden/Proteinen, Kohlenhydraten und Lipiden.</p>
Lehr- und Lernformen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS
Sprache der Veranstaltung	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Modul OC-1 und OC-2
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	einmal im Studienjahr
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Carey, Sundberg, „Organische Chemie, ein weiterführendes Lehrbuch“; Quinkert, Egert, Griesinger, „Aspekte der Organischen Chemie – Struktur“; Dugas, Hermann, „Bioorganic Chemistry – A Chemical Approach to Enzyme Action“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Koert / Die Dozenten der Organischen Chemie

Modulbezeichnung	PC-0 Einführung in die Physikalische Chemie
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <p>I. Der mikroskopische Ansatz:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Welle – Teilchen Dualismus 2. Aufbau der Atome, Bohrsches Atommodell, Atomspektren 3. Chemische Bindung (quantenmechanische Aspekte) 4. Absorption und Emission von Licht 5. Kinetische Gastheorie, ideales Gas <p>II. Der makroskopische Ansatz</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Phasendiagramme reiner Stoffe 2. Hauptsätze der Thermodynamik 3. Thermodynamik chemischer Reaktionen, Chemisches Gleichgewicht 4. Einführung in die Elektrochemie und Photochemie 5. Reaktionskinetik <p>III. Historischer Überblick über die Entwicklung der Physikalischen Chemie</p> <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Absolventen verfügen über Basiswissen grundlegender Konzepte der Physikalischen Chemie mit Schwerpunkten auf der Thermodynamik und Quantenmechanik sowie über einen Überblick zur historischen Entwicklung der Physikalischen Chemie.</p>
	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h UE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> auf Basis einer Klausur (100%) oder mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Atkins, „Physikalische Chemie“ Wedler, „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Weitzel / Die Dozenten der Physikalischen Chemie

Modulbezeichnung	PC-1 Chemische Thermodynamik
Leistungspunkte	8
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zustandsgleichung von Gasen: reale Gasgesetze, kritische Größen 2. Erster Hauptsatz der Thermodynamik: - Arbeit und Wärme, Innere Energie und Enthalpie, Molwärmern, Joule-Thomson-Effekt, Phasenumwandlungen, Thermochemie 3. Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik: reversible und irreversible Prozesse, Carnotscher Kreisprozeß, Gibbs-Energie (Freie Enthalpie), Entropie, 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 <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Studierende erlangen ein erweitertes Verständnis für thermodynamische Zusammenhänge von physikalischen Zustandsänderungen und chemischen Umwandlungen sowie praktische Erfahrungen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS, Praktikum (PR) 4 Versuche + Seminar zum Praktikum, Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme an PC-0
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	4 testierte Protokolle und erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit oder einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 240 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h UE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, PC-1 (PR): 84 h Experimente + Auswertung und 36 h Seminar zum Praktikum (inkl. Vorbereitung) 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> ; Gewichtung: 70% Abschlussprüfung, 30% Praktikum
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester.
Dauer des Moduls	2 Semester
Lehrbücher, Quellen	Atkins, „Physikalische Chemie“ Wedler, „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Weitzel / Die Dozenten der Physikalischen Chemie

Modulbezeichnung	PC-2 Quantenmechanische Modellsysteme, Atom- und Molekülspektroskopie
Leistungspunkte	8
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quantenmechanische Modellsysteme: Teilchen im Kasten, Tunneleffekt, Harmonischer Oszillator, starrer Rotor 2. Grundlagen der Atomspektroskopie: Wasserstoffatom, Mehrelektronenatome, Pauli-Prinzip, Schalenmodell, Aufbauprinzip des Periodensystems 3. Grundlagen der Molekülspektroskopie: Grundlagen der Wechselwirkung von elektromagnetischer Strahlung mit Materie, Übergänge zwischen Molekülzuständen, Rotationsspektroskopie, Rotationsschwingungsspektroskopie, Elektronische Spektroskopie, Streuung von Licht, Ramanspektroskopie, Experimentelle Methoden und Anwendungen, Magnetische Resonanzspektroskopie (NMR) <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Studierende erlangen ein vertieftes Verständnis für quantenmechanische Modelle zur Beschreibung von Atomen und Molekülen, eine Einführung in spektroskopische Methoden und deren Anwendung in aktuellen Fragestellungen sowie praktische Erfahrungen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS, Praktikum (PR) 4 Versuche + Seminar zum Praktikum, Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme an PC-0
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von 0Leistungspunkten	4 testierte Protokolle und erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit oder einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 240 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h UE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, PC-2 (PR): 84 h Experimente + Auswertung und 36 h Seminar zum Praktikum (inkl. Vorbereitung) 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> ; Gewichtung: 70% Abschlussprüfung, 30% Praktikum
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Lehrbücher, Quellen	Atkins, „Physikalische Chemie“ Wedler, „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“ Hollas, “Modern Spectroscopy” Banwell, “Molekülspektroskopie”
Modulverantwortlicher/Dozenten	Weitzel / Die Dozenten der Physikalischen Chemie

Modulbezeichnung	PC-3 Chemische Kinetik und Reaktionsdynamik
Leistungspunkte	8
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Phänomenologische Kinetik (Formalkinetik): Reaktionen 1., 2., n. Ordnung, Parallel-, Folge-Reaktionen 2. Theorien bimolekularer Reaktionen: Stoßtheorie, Theorie des Übergangszustandes, Theorie diffusionskontrollierter Reaktionen in Lösung 3. Chemische Bindung, Potentialflächen 4. Molekulare Reaktionsdynamik: gekreuzte Molekularstrahlexperimente, Molekular-Dynamik-Simulationen 5. Theorien unimolekularer Reaktionen: RRKM, thermisch aktivierte unimolekulare Reaktionen (Lindemann) 6. Kettenreaktionen, Explosionen, Atmosphärenchemie 7. Femtochemie pump-probe Spektroskopie, Kontrolle chemischer Reaktionen 8. Homogene Katalyse: Säurekatalyse, Enzymkatalyse, Autokatalyse, oszillierende Reaktionen <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Studierende erlangen ein vertieftes Verständnis für den zeitlichen Ablauf chemischer Prozesse auf makroskopischer und mikroskopischer Ebene und praktische Erfahrungen. Vermittelt wird ein Bezug zu aktuellen Themen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS, Praktikum (PR) 4 Versuche + Seminar zum Praktikum, Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme an PC-0
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	4 testierte Protokolle und erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit oder einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 240 Stunden (h): 28 h und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h UE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, PC-3 (PR): 84 h Experimente + Auswertung und 36 h Seminar zum Praktikum (inkl. Vorbereitung), 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> ; Gewichtung: 70% Abschlussprüfung, 30% Praktikum
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Lehrbücher, Quellen	Atkins, „Physikalische Chemie“ Wedler, „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“ Steinfeld, Francisco, Hase, „Chemical Kinetics and Dynamics“ Houston, „Chemical Kinetics and Reaction Dynamics“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Weitzel / Die Dozenten der Physikalischen Chemie

Modulbezeichnung	PC-4 Grenzflächen- und Elektrochemie
Leistungspunkte	8
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <p>I: Elektrochemie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektrostatik: Grundlagen, Doppelschichtmodelle, Solvationsmodelle 2. Ionenmobilität und Solvation 3. Elektrochemische Zellen: Primärelemente, Brennstoffzellen, Akkumulatoren 4. Elektrische Potentiale an Phasengrenzen 5. Kinetik elektrochemischer Reaktionen 6. Elektroanalytische Verfahren: Sensoren, Cyclovoltammographie 7. Elektrochemie von Membranprozessen <p>II: Grenzflächenchemie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Molekulare Eigenschaften von Grenzflächen 2. Methoden der Oberflächenanalyse 3. Heterogene Katalyse <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Studierende erlangen ein Verständnis der grundlegenden Zusammenhänge für elektrochemische Vorgänge und Reaktionen an Grenzflächen. Vermittelt werden praktische Erfahrungen und ein Bezug zu aktuellen Themen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS, Praktikum (PR) 4 Versuche + Seminar zum Praktikum, Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme an PC-0, PC-1
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	4 testierte Protokolle und erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit oder einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 240 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h ÜB und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, PC-4 (PR): 84 h Experimente + Auswertung und 36 h Seminar zum Praktikum (inkl. Vorbereitung), 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> ; Gewichtung: 70% Abschlussprüfung, 30% Praktikum
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Lehrbücher, Quellen	Atkins, „Physikalische Chemie“ Wedler, „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“ Hamann, Vielstich, „Elektrochemie“ Adamson, Gast, „Physical Chemistry of Surfaces“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Weitzel / Die Dozenten der Physikalischen Chemie

Modulbezeichnung	AnC-0 Einführung in die Analytische Chemie
Leistungspunkte	10
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analytischer Prozess, Probenahme und Probenvorbereitung, 2. Fehlerarten, Statistik, Ausreißertests, Kalibrierverfahren, Validierung, Messunsicherheit, Qualitätssicherung 3. Chemisches Gleichgewicht: pH-Wert, Löslichkeitsprodukt, Komplexbildung, Verwendung von Aktivitätskoeffizienten, Elektroneutralitätsbedingung, Massenbilanz, 4. Volumetrische Analyse, Grundlagen und Anwendungen von Titration, Endpunktsbestimmung mit Indikatoren und Sensoren, Titration von Gemischen, Berechnung von Titrationskurven 5. Gravimetrische Analyse, Anorganische und organische Fällungsreagenzien, Beeinflussung des Löslichkeitsproduktes, Wägetechnik 6. Grundlagen der Elektrochemie, Standardpotentiale, die Nernstsche Gleichung, Elektrogravimetrie, Potentiometrie, Konduktometrie 7. Spektralphotometrie, Lichtabsorption, Lambert-Beersches Gesetz <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Absolventen besitzen grundlegende Kenntnisse zu Konzepten und Methoden der quantitativen Analytischen Chemie. Sie sind vertraut mit Grundzügen der Auswertung analytischer Daten aus chemischen und physikalisch-chemischen Bestimmungsverfahren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen, Praktikum (PR) 5-Wochen-Praktikum halbtags mit Seminar (SE) 1 SWS
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 300 Stunden (h): 30 h VL und 30 h Nachbereitung der VL, 15 h UE und 30 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, AnC-0 (PR): 90 h Versuche und 60h Praktikumsvor- und Nachbereitung, 43 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> ; Gewichtung: Analysen 20%, Protokolle 20%, Klausur 60%
Turnus des Angebots	Lehrangebot zweimal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Jander, Blasius, Strähle, Schweda, „Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum“ Cammann (Hrsg.), „Instrumentelle Analytische Chemie“ Kellner, Mermet, Otto, „Analytical Chemistry“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Seubert / Die Dozenten der Analytischen Chemie

Modulbezeichnung	AnC-1 Einführung in instrumentell-analytische Methoden
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<u>Inhalt</u> 1. Grundlagen der Trennverfahren (DC,GC,HPLC, CE) 2. Grundlagen spektroskopischer und spektrometrischer Methoden (UV/VIS, IR/Raman, NMR, Atomspektrometrie, MS) 3. Elementaranalyse (Verbrennungsanalyse) <u>Qualifikationsziel</u> Absolventen beherrschen die Grundlagen instrumenteller Methoden für die Stofftrennung, die Strukturaufklärung und die quantitative instrumentelle Analyse.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme an AnC-0, AC-0, OC-0, PC-0
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 30 h VL und 30 h Nachbereitung der VL, 15 h UE und 20 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 23 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Cammann (Hrsg.), „Instrumentelle Analytische Chemie“ Kellner, Mermet, Otto, „Analytical Chemistry“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Seubert / Die Dozenten der Analytischen Chemie

Modulbezeichnung	BA Abschlussmodul Bachelorarbeit und Vortrag
Leistungspunkte	14
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> 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.</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> 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.</p>
Arbeitsformen	Die Bachelorarbeit kann aus experimentell synthetischen, experimentell analytischen oder aus theoretischen Anteilen bestehen.
Sprache der Niederschrift	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 vor Beginn der Arbeit im Bachelorstudiengang Chemie mindestens 140 LP erreicht und alle chemischen Pflicht- und Wahlpflichtpraktika absolviert haben.
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Niederschrift der Bachelorarbeit muss innerhalb der 8-Wochen-Bearbeitungsfrist im Prüfungssekretariat eingegangen sein. Leistungspunkte werden vergeben, wenn beide Gutachter die Arbeit jeweils mindestens mit „ausreichend“ bewerten.
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand für Arbeit von 360 Stunden (12 LP), davon ca. 6 Wochen experimentelle/theoretische Arbeit und ca. 2 Wochen Niederschrift der Ergebnisse; zuzüglich 60 h (2 LP) für die Vorbereitung und Präsentation des bewerteten Vortrags.
Noten, Notenbildung	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> . Gewichtung: 12/14 Bachelorarbeit, 2/14 Vortrag
Turnus des Angebots	Mit der Bachelorarbeit beginnen Studierende in der Regel im 6. Semester. Die fristgemäße Bearbeitung ist in der Regelstudienzeit bis Ende des 6. Semesters abzuschließen.
Dauer des Moduls	8 Wochen + max. 2 Wochen Vorbereitung des Vortrags
Lehrbücher, Quellen	--
Modulverantwortlicher/Dozenten	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.

Modulbezeichnung	Phy Physik
Leistungspunkte	10
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Mechanik und Wärmelehre. 2. Elektrizitätslehre (Elektrostatik und Elektrodynamik), Schwingungen und Wellen, Grundlagen der Optik, Atom- und Kernphysik. 3. Grundlagen und spezielle Themen aus der modernen Physik. 4. Einführung in die Fehlerrechnung und Statistik. 5. Am Beispiel ausgewählter Themen der Mechanik, der Wärme- und Elektrizitätslehre, der Elektronik und Elektrizitätslehre, der Optik, sowie Atom- und Kernphysik werden der Aufbau von Messanordnungen, das Beobachten, Auswerten und Darstellen experimenteller Untersuchungen geübt. <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Vermittlung von Wissen und Verständnis grundlegender physikalischer Zusammenhänge. Studierende werden durch Anwendung physikalischen Wissens an experimentelles Arbeiten herangeführt. Dabei lernen die Studierenden mit Messgeräten umzugehen und Fehler, die auf speziellen Messmethoden, der Ablesegenauigkeit und auf störenden Einflüssen beruhen, abzuschätzen und zu diskutieren. Das ergänzende Seminar dient zur Vertiefung des in der Vorlesung gebotenen Stoffes und zur Vorbereitung auf das Praktikum und die Klausuren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 x 3 SWS (1. + 2. Semester) Praktikum (PR) 2 x 6 Versuche (2. + 3. Semester) Seminar (SE) 2 x 1 SWS Seminar zum Praktikum, Übungsaufgaben
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Persönliche Teilnahme an der Vorbesprechung und der Sicherheitsbelehrung zum Praktikum
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Haupttestate für alle zwölf Versuchsprotokolle; Erfolgreiche Teilnahme an zwei Klausuren am Ende des ersten und zweiten Teilpraktikums (Summe 50% der Punkte). Gesamt-Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen mündliche Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 300 Stunden (h): 84 h VL und 84 h Nachbereitung der VL, 60 h Versuche inkl. eigenständige Anfertigung der Protokolle, 28 h Ergänzungsseminar zum Praktikum mit Übungsaufgaben. 2 x 20 h Klausurvorbereitung und 2 x 2 h Klausur
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> , Gewichtung: 30% Protokolle, 70% Klausur
Turnus des Angebots	Beginn jedes Semester in tauschbaren Teilmodulen Phy I / II
Dauer des Moduls	3 Semester
Lehrbücher, Quellen	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“.
Modulverantwortliche Dozenten	Schwee, N.N. / Die Dozenten des Fachbereichs Physik

Modulbezeichnung	Ma-1 Mathematik I
Leistungspunkte	5
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Gleichungen und Ungleichungen 1. und 2. Grades, Grundfunktionen (Potenz-, Exponential-, Logarithmus- und Kreisfunktionen), Binomial- satz, Folgen, Grenzwert, Stetigkeit, Ableitung, partielle Ableitung, Gradient, Differential, Satz von Schwarz, Taylorentwicklung, charakteristische Punkte von Funktionen einer reellen Veränderlichen, Kurvendiskussion, eindimensionales Integral, Stammfunktion, Hauptsatz der Integralrechnung, partielle Integration, Integration durch Substitution, Bereichsintegral (Satz von Fubini)</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Auffrischung von Grundkenntnissen der Schulmathematik, operatives Beherrschen der Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer und mehrerer reellen Veränderlichen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 2 SWS, Selbststudium
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 150 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 28 h UE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 35 h Klausurvorbereitung und 3 h Klausur
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot im Wintersemester, Nachprüfung auch im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Papula, „Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler“ Weltner, „Mathematik für Physiker 1“, Zachmann, „Mathematik für Chemiker“ Forster, „Analysis 1-2“
Modulverantwortlicher/ Dozenten	Hampp / Die Dozenten der Physikalischen Chemie

Modulbezeichnung	Ma-2 Mathematik II
Leistungspunkte	5
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Lineare Algebra: Vektorrechnung, Matrizenrechnung (Summe, Produkt, Determinante, Inverse, Eigenwerte, Diagonalisierung, Definitheit, Jacobi-Matrix, Hesse-Matrix, charakteristische Punkte von Funktionen mehrerer reellen Veränderlichen), lineare Abhängigkeit, Basissätze, Orthogonalisierung; Lösung linearer Gleichungssysteme, Lineare Differentialgleichungen; Komplexe Zahlen, Krümmungslinige Koordinaten, Variablenwechsel bei Mehrfachintegralen, Implizite Funktionen, Kurvenintegrale, Oberflächenintegrale; Fourier-Analyse; Funktionale und Variationsrechnung; Wahrscheinlichkeitsrechnung</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Beherrschung der linearen Algebra mit Bezug zur Quantenmechanik, Einführung in einige chemisch relevante Spezialgebiete, wie die Fourier-Analyse wegen ihrer Anwendung in der Spektroskopie.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 2 SWS, Selbststudium.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 150 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 28 h UE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 35 h Klausurvorbereitung und 3 h Klausur
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot im Sommersemester, Nachprüfung auch im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Papula, „Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler“ Weltner, „Mathematik für Physiker 2“, Zachmann, „Mathematik für Chemiker“ Forster, „Analysis 2-3“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Hampp / Die Dozenten der Physikalischen Chemie

Modulbezeichnung	Re-Tox Rechtskunde und Toxikologie
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundzüge der Gesetz- und Verordnungsgebung in der Bundesrepublik Deutschland und den Europäischen Gemeinschaften, Inhalte der wichtigsten Vorschriften im Bereich des Chemikalien- und Umweltrechts, Bestimmungen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz 2. Grundzüge der Toxikokinetik (Exposition, Bindung und Speicherung, Stoffwechsel und Elimination) und der Toxikodynamik (Definition und Wirkungsweise von Rezeptoren; Beispiele toxischer Mechanismen) sowie der Behandlungsprinzipien bei akuten Vergiftungen <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erlernen des formal und inhaltlich korrekten Umgangs mit Gesetzes-, Verordnungs- und anderen Rechtstexten der Bundesrepublik Deutschland und der Europäischen Gemeinschaften; Erwerb der "Sachkunde Chemie". 2. Kennen lernen der Grundzüge der Toxikologie
Lehr- und Lernformen	Die Veranstaltung besteht aus einer zweistündigen Vorlesung und einer einstündigen Übung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Module AC-1, OC-1
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung. Anteil der Fragen (Punkte): 50% Recht, 50% Toxikologie. In der Leistungsüberprüfung am Ende der Veranstaltung müssen mindestens 50% der Gesamtpunktzahl, hierbei in jedem Teilfach Recht bzw. Toxikologie mindestens 40% der im jeweiligen Gebiet erzielbaren Punkte erreicht werden..
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h) einschließlich der Nachbereitung der Vorlesung und Übung sowie der Vorbereitung auf die Leistungskontrolle
Noten	Keine Note, Modul bestanden / nicht bestanden (siehe Voraussetzungen)
Turnus des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Beck-Text im DTV Nr. 5533 (Umweltrecht); Internetquelle: http://www.umwelt-online.de Fuhrmann, „Allgemeine Toxikologie“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Auel / Die Dozenten des Instituts für Pharmakologie und Toxikologie

Chemische Wahlpflichtmodule

Modulbezeichnung	AnC-2 Trennverfahren und Elektrochemie
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Trennverfahren: Arten der Flüssigkeitschromatographie, Adsorptionsisothermen, Normal- und Umkehrphasen, Ionenaustausch-, Ausschluss- und (Bio)affinitätschromatographie, Leistungsparameter, Konzepte der Chromatographie, Van Deemter-Gleichung, HPLC-Säulen und Detektoren, GC-Säulentypen und Detektoren WLD, FID, ECD. Elektrophorese, Mobilität, Elektroosmotischer Fluss, Kapillarelektrophorese. 2. Elektroanalytische Methoden: Elektrolyse, Polarisierung, Spannungs-Strom-Diagramme, Elektrogravimetrie, Coulometrie. Potentiometrie: Elektrodenarten, Glaselektrode, Ionensensitive Elektroden, Konduktometrie: Leitfähigkeit, Konduktometrische Titrationsen. Voltammetrie: Polarographische Verfahren, Inverse Voltammetrie, Cyclovoltammetrie, Voltammetrie, Amperometrie, 3. Grundlagen und Anwendungen von Sensoren: Biosensoren, Transducer, Miniaturisierung <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Absolventen haben weiterführende Kenntnisse über chromatographische und elektrochemische Analysenverfahren der quantitativen Analyse erworben</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	B.Sc. Chemie (oder anerkanntes Äquivalent) oder AnC-0 und AnC-1
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 30 h VL und 30 h Nachbereitung der VL, 15 h SE und 20 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 23 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Cammann (Hrsg.), „Instrumentelle Analytische Chemie“ Kellner, <u>Mermet</u> , <u>Otto</u> , „Analytical Chemistry“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Seubert / Die Dozenten der Analytischen Chemie

Modulbezeichnung	AnC-3 Spektroskopische Analyseverfahren
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Atomspektrometrie: AAS-Spektrometer, Lambert-Beer-Gesetz, Strahlungsquellen, Leistungsparameter, Flammen-, Graphitrohrfen- und Hydridtechnik, spektrale und nichtspektrale Interferenzen, Anwendungsbeispiele 2. Atomemissionsspektrometrie, Induktiv gekoppeltes Plasma, Untergrund, Signal-Rausch-Verhältnis, Aufbau der Spektrometer, Spektralzerlegung 3. Elementmassenspektrometrie: ICP-Massenspektrometrie, Probenzuführungssysteme, Massenanalysatoren, Detektoren, Anwendungen und Störungen 4. Röntgenfluoreszenzanalyse, Röntgenröhren, Röntgenabsorption, RFA-Spektrometer, Analysatorkristalle, Bragg-Gesetz 5. Oberflächenmethoden: Rasterelektronenmikroskop, Mikrosonde, ESCA <p><u>Qualifikationsziel</u> Absolventen haben weiterführende Kenntnisse über spektrometrische und mikroskopische Analyseverfahren erworben</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	B.Sc. Chemie (oder anerkanntes Äquivalent) oder AnC-0 und AnC-1
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 30 h VL und 30 h Nachbereitung der VL, 15 h SE und 20 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 23 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Cammann (Hrsg.), „Instrumentelle Analytische Chemie“ Kellner, <u>Mermet</u> , <u>Otto</u> , „Analytical Chemistry“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Seubert / Die Dozenten der Analytischen Chemie

Modulbezeichnung	AnC-PR-1 Praktikum I zur Instrumentellen Analytischen Chemie
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektrochemie: Potentiometrie, Polarographie, Inversvoltammetrie 2. Spektroskopie: Photometrie, Bestimmung von Extinktionskoeffizienten, photometrische Titration, Flammenemissionsspektrometrie, Atomabsorptionsspektrometrie 3. Trennverfahren: HPLC, GC 4. Externe Kalibration, Standardaddition, Interne Standardisierung, Messunsicherheit, Statistik, Ausreißertests, Validierung Qualitätssicherung <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Studierende erlernen das quantitativ analytische Arbeiten mit instrumentellen Analysenverfahren, sie beherrschen Kalibrations- und Auswertungstechniken.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Praktikum (PR) 4 SWS
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	AnC-0, AnC-1, AnC-2 oder AnC-4 bzw. B.Sc. Chemie (oder anerkanntes Äquivalent)
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Abschluss aller Antestate und Anfertigung aller Protokolle)
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 40 h PR, 80 h Praktikumsvor- und -nachbereitung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> ; Gewichtung: Antestat 25%, Protokolle 75%
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Cammann (Hrsg.), „Instrumentelle Analytische Chemie“ Kellner, Mermet, Otto, „Analytical Chemistry“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Seubert / Die Dozenten der Analytischen Chemie

Modulbezeichnung	MC-1 Grundlagen der Polymerwissenschaften
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<u>Inhalt</u> Grundlegende Definitionen Polymerklassen Molekulare thermodynamische Eigenschaften von Polymeren Moderne polymeranalytische Methoden Klassische Polymerisationstypen <u>Qualifikationsziel</u> Studierende haben grundlegende Kenntnisse der Polymerchemie, Polymeranalytik und der Polymerphysik erworben.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Ulbricht, „Grundlagen der Synthese von Polymeren“ Sperling, „Introduction to Physical Polymer Sciences“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Greiner / Die Dozenten der Makromolekularen Chemie

Modulbezeichnung	MC-PR-1 Praktikum I zu Grundlagen der Polymerwissenschaften
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Radikalische Polymerisation von Styrol in Substanz Radikalische Polymerisation von Styrol in Emulsion Molekulargewichtsbestimmung von Polystyrol mittels GPS Thermische Eigenschaften von Polyethylen und Polystyrol Röntgenographische Untersuchung von Polyethylen und Polystyrol</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Studierende haben die theoretischen Grundlagen experimenteller Techniken der Polymerchemie, der Polymeranalytik und der Polymerphysik anhand ausgewählter Beispiele erworben.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Praktikum (PR) halbtags, 3 Wochen Seminar (SE) 1 SWS 14 Wochen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme am Modul MC-1
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 60 h Praktikum (3 Wochen halbtags) und 15 h Versuchsvorbereitung und 15 h Protokollierung 14 h SE, praktikumsbegleitendes Seminar 14 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> , Gewichtung: Protokolle 40%, Klausur 60%
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Braun, Cherdron, Ritter, „Praktikum der Makromolekularen Stoffe“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Greiner / Die Dozenten der Makromolekularen Chemie

Modulbezeichnung	BC-1 Allgemeine Biochemie und Enzymatik
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Struktur von Proteinen, Peptidbindung, α-Helix, β-Faltblatt u. a. Sekundärstrukturen, Faserproteine, Hämoglobin, Myoglobin, Enzymkinetik, Michaelis-Menten-Theorie, Hemmungstypen, Wechselzahl, allosterische Interaktion, Mechanismen von Enzymen ohne Coenzyme, Coenzyme und deren Mechanismus, Isomerisierungen, Proteinmodifizierungen, Struktur und Systematik von Zuckern, Polysacchariden und Nukleinsäuren. Mechanismen und Regulation der Glykolyse, Glykogen, Pentosephosphat-Weg; Gluconeogenese, Pyruvat-Dehydrogenase-Komplex, Regulation des Stärke-Stoffwechsels</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Lernziel ist der Erwerb eines umfassenden Verständnisses für die biochemischen Grundbegriffe und Theorien, u. a. sollen die grundlegenden chemischen Prozesse von Organismen verstanden werden. Innerhalb der Übungen wird neben der Anwendung und Vertiefung biochemischer Prozesse auf biologische Fragestellungen die quantitative Analyse biochemischer Daten an Beispielen erlernt.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen des Chemie-Bachelor der Semester 1-3
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	aktuelle Ausgaben von Lehninger "Biochemie" oder Voet "Lehrbuch der Biochemie"
Modulverantwortlicher/Dozenten	Marahiel / Die Dozenten der Biochemie

Modulbezeichnung	BC-2 Biochemie des Energiestoffwechsels
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Energiestoffwechsel: Citratzyklus, Anaplerotische Reaktionen; Shuttle-Systeme, Elektronentransportketten, ATP-Synthase, Photosynthese und Photoassimilation, 2. Verarbeitung genetischer Information: prokaryontische Transkription, Mechanismen pro- und eukaryontischer Translation, Chaperone und Proteinfaltung, ko- und posttranslationale Modifikation, Proteinsekretion, DNA-Replikation und -Reparatur, Komponenten des Replikationsapparats, Mechanismen DNA-umsetzender und -reparierender Enzyme 3. Biochemische Grundoperationen und Assays, Enzymkinetik <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Lernziel ist der Erwerb eines umfassenden Verständnisses für die biochemischen Mechanismen, die dem biologischen Energiestoffwechsel und der Verarbeitung genetischer Information zugrunde liegen. Innerhalb des Praktikums werden biochemische Grundoperationen zur Charakterisierung von Proteinen sowie die selbständige Auswertung und Interpretation daraus erhaltener biochemischer Daten erlernt.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Praktikum (PR) 2 SWS
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme am Modul BC-1
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiches Erstellen eines benoteten Abschlussprotokolls und erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 40 h PR und 24 h Verfassen des Abschlussprotokolls
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> Gewichtung: Klausur (60%), Protokoll (40%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	aktuelle Ausgaben von Lehninger "Biochemie" oder Voet "Lehrbuch der Biochemie"
Modulverantwortlicher/Dozenten	Marahiel / Die Dozenten der Biochemie

Modulbezeichnung	TC-1 Grundlagen der Theoretischen Chemie
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Mathematische Methoden der Quantenchemie, elementare Grundlagen der Quantentheorie: Eigenfunktionen, Operatoren, Eigenwerte, Drehimpuls, Spin, Schrödingergleichung, atomare Einheiten, quantentheoretische Behandlung von Atomen, Pauli-Prinzip, elektronische Zustände, Hückel-MO-Theorie, Heitler-London-Ansatz, Hartree-Fock-Näherung</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Die Studierenden lernen die Grundlagen der quantentheoretischen Behandlung von Atomen und Molekülen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungsaufgaben.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Wahlpflichtmodul für Bachelor und Master Studiengang
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer mündlichen Prüfung am Ende des Semesters
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> auf Basis einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Kutzelnigg, „Einführung in die Theoretische Chemie“ Reinhold, „Quantentheorie der Moleküle“ Demtröder, „Molekülphysik“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Frenking / Die Dozenten der Theoretischen Chemie

Modulbezeichnung	TC-PR-1 Praktikum I zur Quantentheoretischen Chemie
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<u>Inhalt</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. Geometrieoptimierung von Molekülen mit Ab-initio-Methoden und mit DFT auf Hartree-Fock- und MP2-Niveau sowie mit B3LYP und BP86 mit unterschiedlichen Basissätzen 2. Berechnung von Moleküleigenschaften (Dipolmoment, Ionisationspotential, Elektronenaffinität) mit unterschiedlichen Methoden 3. Berechnung von Übergangszuständen 4. Analyse der elektronischen Struktur und Bindungseigenschaften mithilfe von Ladungs- und Energiedekompositionsmethoden <u>Qualifikationsziel</u> Studierende führen unter Anleitung quantenchemische Berechnungen einfacher Moleküle durch
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Praktikum (PR) halbtags, 4 Wochen Seminar (SE) 1 SWS, 14 Wochen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme an TC-1
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer mündlichen Prüfung (100%).
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 80 h Praktikum (4 Wochen halbtags) und 16 h Versuchsvorbereitung und Protokollierung, 14 h SE Praktikumsbegleitendes Seminar, 10 h Mündliche Prüfung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> Gewichtung: Protokolle 60%, Abschlusskolloquium 40%
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Jensen, "Introduction to Computational Chemistry"
Modulverantwortlicher/Dozenten	Frenking / Die Dozenten der Theoretischen Chemie

Modulbezeichnung	NCWF-1 Berufsorientierendes Praktikum
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<u>Inhalt</u> Unternehmensstruktur, Unternehmensziele, Betriebsabläufe <u>Qualifikationsziel</u> Einblicke gewinnen in den Aufbau und die Aufgabenverteilung eines gewerblichen Unternehmens; Kennen lernen einzelner Betriebsabläufe
Lehr- und Lernformen	Praktische Arbeit in einem gewerblichen Betrieb
Sprache der Niederschrift	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	60 Leistungspunkte des Studiengangs müssen bereits absolviert sein
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftlicher Abschlussbericht, der von einem Vorgesetzten der Firma / Behörde mit Unterschrift testiert ist.
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h) einschließlich der Niederschrift eines Abschlussberichts
Noten	Keine Note, Modul bestanden / nicht bestanden wird vom Mentor an der Universität auf Basis des schriftlichen Abschlussberichtes festgestellt.
Turnus des Angebots	In der vorlesungsfreien Zeit
Dauer des Moduls	Berufspraktikum mindestens 3 Wochen ganztags
Lehrbücher, Quellen	---
Modulverantwortlicher/Dozenten	Die jeweiligen Mentoren der Studierenden kontrollieren die Teilnahme am Berufspraktikum und testieren ebenfalls den schriftlichen Abschlussbericht

Modulbezeichnung	NCWF-1, NCWF-2, NCWF-3
Leistungspunkte	4 – 12 (kumulierbar)
Inhalt und Qualifikationsziel	<u>Inhalt</u> Problemstellungen und Denkweisen nicht-chemischer Disziplinen <u>Qualifikationsziel</u> Studierende erwerben eine Einführung in die Denkweisen und Methodiken anderer wissenschaftlicher Disziplinen
Lehr- und Lernformen	2 h Vorlesung (VL), 1 h Seminar (SE) od. Übung (UE) entsprechen 4 ECTS NCWF-1-3 lassen sich auf ein Fach kumulieren, sofern der Arbeitsaufwand dies rechtfertigt. Die anrechenbaren Leistungspunkte sind bei den speziellen Angeboten vermerkt.
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiches Absolvieren der vom anbietenden Fachbereich vorgesehenen Prüfungen, Referate, Testatgespräche oder schriftlichen Hausarbeiten
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand variabel: Mindestens 120 Stunden (h) (4 LP) bis 360 h (12 LP) max.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> gemäß StPO der lehrexportierenden Fachbereiche.
Turnus des Angebots	abhängig vom Lehrangebot
Dauer des Moduls	abhängig vom Lehrangebot
Lehrbücher, Quellen	k. A.
Modulverantwortlicher/Dozenten	k. A.

Modulbezeichnung	BioE Bioethik
Leistungspunkte	6
Inhalt und Qualifikationsziel	Überblick über Grundbegriffe, Themenfelder, Methoden und Geschichte der Bioethik und der allgemeinen Ethik. Ziel: Befähigung zur (bio-)ethischen Urteilsbildung
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Bioethische oder allgemeinethische Vorlesung (2 SWS) und bioethisches oder allgemeinethisches Seminar (2 SWS) (zumindest eine Veranstaltung muss bioethisch ausgerichtet sein)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine.
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Eine Klausur oder eine mündliche Prüfung zum Abschluss des Moduls. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Seminars gestellt.
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> Klausur (100%)
Turnus des Angebots	einmal je Studienjahr
Dauer des Moduls	1 Semester.
Lehrbücher, Quellen	- Wird am Beginn der Vorlesung bekannt gegeben. - Zur Einstimmung: Der Infobrief 02/2004 des Nationalen Ethikrates befasst sich mit dem Thema der Vorlesung, s. URL: http://www.ethikrat.org/aktuelles/pdf/ner-infobrief_02-04.pdf .
Modulverantwortlicher/Dozenten	Peter Dabrock

Modulbezeichnung	GBWL-EINF Einführung in die Betriebswirtschaftslehre
Leistungspunkte	6
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt:</u> In dem Modul werden zunächst die wissenschaftstheoretischen und ökonomischen Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre diskutiert. Anschließend wird die Unternehmensordnung als institutioneller Rahmen dargestellt und es werden die konstitutiven Entscheidungen eines Unternehmens analysiert. Es schließt sich ein kurzer Überblick über die betriebswirtschaftlichen Funktionsbereiche und die Grundlagen der Unternehmensführung an. Abschließend werden die einzelnen Funktionen des Managementprozesses – Planung, Organisation, Personal, Führung und Kontrolle – diskutiert.</p> <p><u>Qualifikationsziel:</u> Die Studierenden werden auf wissenschaftlich fundierte Weise mit den gebräuchlichen theoretischen und institutionellen Grundlagen und Werkzeugen der Betriebswirtschaftslehre vertraut gemacht. Sie erkennen die Verknüpfungen zu den Lehrinhalten anderer Module sowohl der Betriebs- als auch der Volkswirtschaftslehre. Erwerb von fachlichem und institutionellem Wissen und methodischen Kompetenzen in den Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. Ferner soll die Fähigkeit zur praktischen Anwendung insbesondere durch Fallstudien geübt und die soziale Kompetenz der Studierenden durch Teamarbeit gefördert werden.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 2 SWS, Selbststudium.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer 45-minütigen Klausur.
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 180 Stunden (h): Kontaktstunden: 45 Stunden (4 SWS) Vor- und Nachbereitung: 67,5 Stunden Klausurvorbereitung: 67,5 Stunden
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> auf Basis einer Klausur (100%)
Turnus des Angebots	Jedes Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester.
Lehrbücher, Quellen	k. A.
Modulverantwortlicher/ Dozenten	Prof. Dr. Evelyn Korn / Mitarbeiter(innen)

Modulbezeichnung	GBWL-ABS Absatzwirtschaft
Leistungspunkte	6
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt:</u> In dem Modul werden die grundlegenden Fragen des Marketing 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 Marketing sowie die Themenfelder Marketingforschung, Leistungs-, Preis-, Distributions- und Kommunikationspolitik näher beleuchtet. Abschließend werden Problemfelder bei der Implementierung des Marketing 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.</p> <p><u>Qualifikationsziel:</u> 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 Marketing selbständig und strukturiert zu lösen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	VL: Grundlagen der Absatzwirtschaft (2 SWS) UE: Grundlagen der Absatzwirtschaft (2 SWS), Selbststudium.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Erfolgreiche Teilnahme an einer 45-minütigen Klausur
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 180 Stunden (h): Kontaktstunden: 45 Stunden (4 SWS) Vor- und Nachbereitung: 67,5 Stunden Klausurvorbereitung: 67,5 Stunden
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> : Auf Basis einer Klausur (100%)
Turnus des Angebots	Jeweils im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Bea, F.X./Friedl, B./Schweitzer, M. (Hrsg.): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Band 1: Grundfragen, 9. Aufl., Stuttgart - New York 2004. Steinmann, H./Schreyögg, G.: Management, 6. Aufl., Wiesbaden 2005.
Modulverantwortlicher/Dozenten	Prof. Gerum / Mitarbeiter(innen)

Modulbezeichnung	VWL-EINF Einführung in die Volkswirtschaftslehre
Leistungspunkte	6
Inhalt und Qualifikationsziel	<u>Inhalt:</u> Behandelt werden Grundfragen der Mikro- und Makroökonomie sowie der Ordnungstheorie. <u>Qualifikationsziel</u> Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zentraler Teilgebiete der Volkswirtschaftslehre und sind in der Lage, diese in einen systematischen Zusammenhang einzuordnen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 2 SWS, Selbststudium.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur (100%)
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 180 Stunden (h): 22 h VL und 22 h Ü, 32 h ergänzende Studien, 44 h Vor- und Nachbereitung, 60 h Klausurvorbereitung inkl. Klausurdauer.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Jedes Wintersemester.
Dauer des Moduls	1 Semester.
Lehrbücher, Quellen	k.A.
Modulverantwortlicher/ Dozenten	Prof. Dr. Helmut Leipold / Mitarbeiter(innen)

Modulbezeichnung	GNP Geschichte der Naturwissenschaften (Pharmazie)
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Das Modul beinhaltet eine Einführung in die Geschichte der Naturwissenschaften unter besonderer Berücksichtigung der Pharmazie. Gestützt wird diese Vorlesung durch ein Proseminar, welches sich der Geschichte der Pharmazie widmet.</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Die Studierenden erhalten einen umfassenden Einblick in die Geschichte der Pharmazie und der Naturwissenschaften, um anhand der historischen Entwicklung dieses Berufsbildes Denk- und Erklärungsweisen zu verstehen. Gleichzeitig wird die Entwicklung der Pharmazie zu einer Säule des modernen Gesundheitswesens nachvollzogen und erklärt. Dabei finden juristische und berufspolitische Themen in den verschiedenen Epochen ebenso Berücksichtigung wie gesundheitspolitische Fragen</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 2 SWS, Selbststudium anhand von Übungen.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine.
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung.
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 28 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 6 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> Klausur (100%)
Turnus des Angebots	Jedes dritte Semester.
Dauer des Moduls	1 Semester.
Lehrbücher, Quellen	Helmstädter, Hermann, Wolf: Leitfaden der Pharmaziegeschichte, Müller-Jahncke, Friedrich: Geschichte der Arzneimittel, Schmitz, Rudolf: Geschichte der Pharmazie Ed. Bd. 1, Bd. 2 von Friedrich/Müller-Jahncke
Modulverantwortlicher/Dozenten	Prof. Dr. Ch. Friedrich

Modulbezeichnung	Phi Philosophie
Leistungspunkte	8
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Vorstellung und Diskussion grundlegender Positionen der theoretischen Philosophie; Einführung in Schwerpunktthemen der Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie und der Logik.</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Kenntnis grundlegender Positionen theoretischer Philosophie mit deren Teilgebieten der Ontologie/Metaphysik, Logik, Erkenntnistheorie, Sprachphilosophie, Wissenschaftstheorie und -geschichte; systematisches Verständnis und Fähigkeit zu kritischer Beurteilung von Einzelproblemen der Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie von der Antike bis zur Gegenwart. Hermeneutische und philologisch-historische Kompetenzen, Reflexions- und Argumentationskompetenzen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	1 Vorlesung zur Einführung in zentrale Themen der Theoretischen Philosophie (Kennung: „EM3,1“) (2 SWS) Zwei Proseminare (PS) zu Erkenntnistheorie / Wissenschaftstheorie / Logik (Kennung: „EM3,2“) mit Gruppendiskussionen, eigenständige Recherche und Präsentation ausgewählter Texte (4 SWS)
Lehr- und Prüfungssprache	Lehrsprache: in der Regel Deutsch; Prüfungssprache: Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Vortrag plus Hausarbeit (10 Seiten) / 3 Kurzesays (jeweils 3 Seiten) / zwanzigminütige mündliche Prüfung in dem bzw. einem der PS <i>oder</i> Klausur in der VL oder in dem bzw. einem der PS.
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 180 bzw. 300 Stunden (h): Jeweils 28 h für die einzelnen Lehrveranstaltungen, 94 bzw. 186 h Veranstaltungsvor- und -nachbereitung, 30 h Erstellen von Referaten / Hausarbeiten / Prüfungsvorbereitung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> : Gewichtung: Hausarbeit (30%), Essays (30%), mündl. Prüfung (40%)
Turnus d. Angebots	Die einzelnen Veranstaltungen des Moduls werden in 3 aufeinander folgenden Semestern mindestens zweimal angeboten.
Dauer des Moduls Lehrbücher, Quellen Modulverantwortlicher/ Dozenten	Je nach individueller Studienplangestaltung 1 oder 2 Semester Werden vom jeweiligen Veranstaltungsleiter angegeben Pollok / Dozenten des Instituts für Philosophie

Modulbezeichnung	MBG Mikrobiologie/Genetik
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> 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. Grundlagen der Vererbung, Chromosomentheorie, Mitose, Meiose, Kartierung von Genen, Grundlagen der Humangenetik, Molekulargenetik, DNA-Replikation, Transkription, Translation, Genregulation</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Lernziel ist die Vermittlung von biologischem Basiswissen mit folgenden Schwerpunkten: Chemie des Lebens und Einführung in den Stoffwechsel; Aufbau von Pro- und Eukaryontenzellen; Mikroben als Modellsysteme; Einführung in die Geschichte des Lebens; Prokaryonten und die Entstehung der Stoffwechselvielfalt. Kenntnis der grundlegenden Regeln der Vererbung und der zugrunde liegenden molekularen Mechanismen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Praktikum (PR) 2 SWS
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen AC-1 (alternativ AC-2), OC-1 (alternativ OC-2), PC-1 (alternativ PC-2)
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur sowie attestierte Versuchsprotokolle
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 36 h PR und 12 h Protokollführung, 14 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen: Klausur (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Campbell, Reece, „Biologie 6“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Bölker, Buckel, Bremer, Brandis-Heep, Hoffmann, Kahmann, N.N., Thauer

Modulbezeichnung	RC-1 - Einführung in die Radiochemie
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zerfallsarten (alpha, beta, gamma, Spontanspaltung...) 2. Messmethoden für Radioaktivität: Geiger-Müller-Zähler, Proportionalzähler, Szintillationszähler, Halbleiterdetektor, Messtechnik für Personenüberwachung 3. Verwendung radioaktiver Stoffe in Technik und Medizin <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Absolventen erwerben Grundkenntnisse über Radioaktivität, Kernspektrometrie und Anwendungsmöglichkeiten.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme an den Vorlesungen AC-0, OC-0, PC-0
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot jedes Semester, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Lieser, „Einführung in die Kernchemie“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Jungclas / Die Dozenten der Radiochemie

Modulbezeichnung	RC-PR-1 Praktikum Einführung in die Radiochemie
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<u>Inhalt</u> 1. Zerfallsarten (alpha, beta, gamma, Spontanspaltung...) 2. Messmethoden für Radioaktivität: Geiger-Müller-Zähler, Proportionalzähler, Szintillationszähler, Halbleiterdetektor, Messtechnik für Personenüberwachung 3. Verwendung radioaktiver Stoffe in Technik und Medizin <u>Qualifikationsziel</u> Absolventen erwerben praktische Kenntnisse über Kernspektrometrie und Radioaktivität sowie deren Anwendung.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Praktikum (PR) 2 Wochen halbtags, Seminar (SE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, mündliche Wiederholungsprüfung, auf Wunsch in Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss des Moduls RC-1 sowie der Praktika AC-1 und OC-1
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 40 h PR und 16 h Nachbereitung des PR (Protokolle), 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> ; Gewichtung: Praktikum + Protokolle (40%), Klausur (60%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot jedes Semester, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Lieser, „Einführung in die Kernchemie“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Jungclas / Die Dozenten der Radiochemie

Modulbezeichnung	Eng English for Students of Chemistry
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u> Vermittelt wird ein vertieftes Verständnis von der englischen Fachsprache in der Chemie. Es wird das Lesen und Verstehen von englischer Fachliteratur und deren Diskussion trainiert. Ebenfalls soll der Umgang mit anderen Medien (Internet, Radio, TV) im Zusammenhang mit der chemischen Fachsprache geschult werden.</p> <p><u>Qualifikationsziel</u> Absolventen fühlen sich sicherer im Verfassen eines wissenschaftlichen Artikels oder Präsentieren eines Vortrages in englischer Fachsprache</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Lehr- und Prüfungssprache ist die in diesem Modul zu erlernende Sprache.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Sehr gute Grundkenntnisse der englischen Sprache; Einstufungstest muss dem Upper-Intermediate-Level entsprechen.
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur / Wiederholungsklausur / mündlichen Prüfung. Bearbeitung von Übungen und Erstellen von Präsentationen
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 42 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 20 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur.
Noten	Bestanden / nicht bestanden auf Basis einer Klausur 60% und der mündlichen Mitarbeit 40%
Turnus des Angebots	Lehrangebot zweimal im Studienjahr.
Dauer des Moduls	1 Semester.
Lehrbücher, Quellen	wissenschaftliche Literaturquellen
Modulverantwortlicher/ Dozenten	Frau Dr. S. Duxa / Frau Dr. F. Quennet; Die Dozenten des Sprachenzentrums der Philipps-Universität

Modulbezeichnung	ZEB Zell- und Entwicklungsbiologie
Leistungspunkte	4
Inhalt und Qualifikationsziel	<p><u>Inhalt</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die prokaryote und eukaryote Zelle, biologische Membran, Kompartimentierung der Euzyte und ihre Konsequenzen, Organellen. 2. Plasmamembran, Cytoplasma, Zellkern. 3. ER, Golgi, Lysosomales-endosomales System, Vacuole, Microbodies, Mitochondrien und Plastiden. 4. Cytoskelett, Informationsaufnahme und Weiterleitung, Evolution der Zelle, Oogenese, Spermatogenese, Befruchtung, Furchungstypen, Gastrulation, Keimblätter, Myogenese, Neurogenese, Segmentierung (genetische Kaskaden), Blütenentwicklung, Metamorphose (Steroidhormone und Rezeptoren), angeborene Immunabwehr, erworbene Immunabwehr <p><u>Qualifikationsziel</u></p> <p>Lernziel ist die Vermittlung von Grundlagen der Zell- und Entwicklungsbiologie und des Verständnisses für die biologischen Grundbegriffe und Theorien. Über den praktischen Teil sind Protokolle mit Fragestellung, experimenteller Vorgehensweise, Ergebnisse und Diskussion der Ergebnisse vorzulegen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Praktikum (PR) 2 SWS
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen AC-1 (alternativ AC-2), OC-1 (alternativ OC-2), PC-1 (alternativ PC-2)
Verwendbarkeit des Moduls	Nicht-chemisches Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur sowie attestierte Versuchsprotokolle
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 120 Stunden (h): 35 h VL und 35 h Nachbereitung der VL, 36 h PR und 12 h Protokollführung, 14 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen Klausur (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrbücher, Quellen	Campbell, Reece, „Biologie 6“
Modulverantwortlicher/Dozenten	Buttgereit / Buttgereit, Lingelbach, Maier, Maier, Steinberg, Renkawitz-Pohl

Anhang 6: Studienverlaufsplan

WS-Anfänger im Bachelorstudiengang Chemie an der Philipps-Universität Marburg

	1. Semester (WS)	2. Semester (SS)	3. Semester (WS)	4. Semester (SS)	5. Semester (WS)	6. Semester (SS)	LP
Mathematik	Ma-1 (5)	Ma-2 (5)					10
Physik	Phy (3)	Phy (5)	Phy (2)				10
Anorgan. Chemie	AC-0 (4)	AC-1 (4) AC-1 (PR) (8)	AC-2 (4)	AC-3 (4)	AC-4 (4) AC-PR-2 (8)		36
Organische Chemie	OC-0 (4)	OC-1 (4)	OC-2 (4) OC-1 (PR) (8)	OC-3 (4) OC-3 (PR) (8)	OC-4 (4)		36
Physikal. Chemie	PC-0 (4)	PC-1 (4)	PC-2 (4) PC-1 (PR) (4)	PC-3 (4) PC-2 (PR) (4)	PC-4 (4) PC-3 (PR) (4)	PC-4 (PR) (4)	36
Analyt. Chemie	AnC-0 (4) AnC-0 (PR) (6)		AnC-1 (4)				14
Chem. Wahlpflichtfach					CWF-1 (4)	CWF-2 (4)	8
Nicht-chem. Wahlpflichtfach				NCWF-1 Berufspraktikum (4)	NCWF-2 (4)	NCWF-3 (4) Recht-Tox (4)	16
Abschlussmodul						BA Arbeit (12) , Vortrag (2)	14
LP	30	30	30	28	32	30	180

SS-Anfänger im Bachelorstudiengang Chemie an der Philipps-Universität Marburg

	1. Semester (SS)	2. Semester (WS)	3. Semester (SS)	4. Semester (WS)	5. Semester (SS)	6. Semester (WS)	LP
Mathematik	Ma-2 (5)	Ma-1 (5)					10
Physik	Phy (3)	Phy (5)	Phy (2)				10
Anorgan. Chemie	AC-0 (4)	AC-2 (4) AC-1 (PR) (8)	AC-1 (4)	AC-4 (4) AC-PR-2 (PR) (8)	AC-3 (4)		36
Organische Chemie	OC-0 (4)	OC-2 (4)	OC-1 (4) OC-1 (PR) (8)	OC-4 (4)	OC-3 (4) OC-3 (PR) (8)		36
Physikal. Chemie	PC-0 (4)	PC-2 (4)	PC-1 (4) PC-2 (PR) (4)	PC-4 (4) PC-1 (PR) (4)	PC-3 (4) PC-4 (PR) (4)	PC-3 (PR) (4)	36
Analyt. Chemie	AnC-0 (4) AnC-0 (PR) (6)			AnC-1 (4)			14
Chem. Wahlpflichtfach					CWF-1 (4)	CWF-2 (4)	8
Nicht-chem. Wahlpflichtfach			NCWF-1 Berufspraktikum (4)		NCWF-2 (4)	NCWF-3 (4) Recht-Tox (4)	16
Abschlussmodul						BA Arbeit (12) , Vortrag (2)	14
LP	30	30	30	28	32	30	180

