Modulkatalog
Bachelor of Science Chemie
gültig ab: Wintersemester 2016/2017

CHE-A1: Anorganische Experimentalchemie I	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 15
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalte**: - Grundprinzipien und allgemeine Gesetzmäßigkeiten der Chemie, - Stoff- und Energiebilanz chemischer Reaktionen, - Atombau und Periodensystem der Elemente, - chemische Bindung, - Reaktionsarten (Säure/Base-, Redox-, Löse/Fällungs- und Komplexreaktionen), - Wasserstoff /Sauerstoff und deren Verbindungen. **Qualifikationsziele**: - Grundverständnis der Wissenschaft Chemie als Ganzes, - Zusammenhänge zwischen Atombau und Eigenschaften der anorganischen Chemie, - einfache präparative Methoden anwenden, - quantitative anorganische Analytik. **akademische Schlüsselkompetenzen**: Die Studierenden - können aus Aufgabenstellungen essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und richtige Schlussfolgerungen ableiten, - sind in der Lage, Aufgaben in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden (Teamarbeit) zu realisieren und über erreichte Teil- und Endergebnisse zu kommunizieren Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten im Rahmen der Lehrveranstaltungen.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	195

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	4	-	-	-
Praktikum (45 Tage) (Praktikum)	11	Protokolle (100%); mündliche Testate (je ca. 10 Minuten)	-	-
Seminar (Seminar)	2	bestandener Stöchometrie-Test	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit(en):	Chemie

CHE-A10: Polymerchemie	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalte**: Überblick Polymerklassen, Nomenklatur, Struktur-Eigenschafts-Beziehungen, Charakterisierungsmethoden (NMR, GPC, MS), Molmassenmittelwerte und –verteilungen, Stufen- und Kettenwachstumsmechanismen, Grundlegende Polymerisationsmethoden und –mechanismen, „Lebende“/kontrollierte Polymerisationen, Grundlagen Reaktionskinetik Seminar: Übungsaufgaben zu Themen der Vorlesung, Vertiefung der Vorlesungsinhalte **Qualifikationsziele**: Kenntnis wichtiger Polymere und verschiedener Polymerisationsverfahren, Methoden zur Bestimmung von Struktur, Molmassenmittelwerte und –verteilungen, Anwendbarkeit von Polymerisationsverfahren, Zusammenhang zwischen Struktur und spezifischen Eigenschaften
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Polymerchemie (Vorlesung)	3	-	-	-
Seminar (Seminar)	1	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe (Beginn SoSe)
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit(en):	Chemie

CHE-A11: Anorganische Experimentalchemie III	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalte**: - Chemie der Nebengruppenelemente - Grundlagen der Koordinationschemie **Qualifikationsziele**: Die Studierenden - verfügen über ein Basiswissen zur den Eigenschaften und Reaktionen der Nebengruppenelemente und deren Verbindungen - besitzen Kenntnisse über die Struktur und Geometrie von Komplexverbindungen - verfügen über Kenntnisse der Isomerien bei Komplexverbindungen - kennen Komplexgleichgewichte - besitzen Kenntnisse über die chemische Bindung in Komplexverbindungen - können Zusammenhänge zwischen Struktur, Eigenschaften und Verwendungen von Komplexverbindungen herstellen - sind in der Lage, Komplexverbindungen zu benennen - können Komplexgleichgewichte diskutieren, insbesondere den Chelateffekt diskutieren und die Stabilität von Metallkomplexen begründen - sind in der Lage durch Anwendung der Bindungskonzepte (VB-Theorie, Kristallfeld- bzw. Ligandenfeldtheorie und MO-Theorie wichtige Eigenschaften von Komplexen abzuleiten - sind in der Lage, wesentliche Sachverhalte der Chemie der Nebengruppenelemente, vor allem der Komplexchemie, schriftlich und verbal darzustellen - können aus Aufgabenstellungen die für die Lösung des Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, und richtige Schlussfolgerungen ableiten
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Seminar (Seminar)	1	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die erfolgreiche Teilnahme am Modul CHE-A 1 "Anorganische Experimentalchemie I“ und CHE-A2 "Anorganische Experimentalchemie II“
Anbietende Lehreinheit(en):	Chemie

CHE-A12: Mathematik für Chemiker	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Die Beherrschung mathematischer Grundlagen stellt eine Voraussetzung für alle quantitativen (Natur-) Wissenschaften dar. Im Modul werden diese Grundlagen vermittelt, unter besonderer Berücksichtigung von Anwendungen in der Chemie. Die Studierenden erhalten einen Einblick in das Rechnen mit Zahlen, Polynomen, Gleichungen höheren Grades, Folgen, Reihen und Funktionen. Im Rahmen der Analysis werden Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer oder mehrerer Variabler, ebenso wie Integraltransformationen oder die wichtigsten Typen von Differentialgleichungen – zur Anwendung in der Reaktionskinetik oder in der Quantenchemie – besprochen. Vektoren, Matrizen und Determinanten werden für die Lösung von Gleichungssystemen, in der molekularen Quantenmechanik und der Kristallographie benötigt. Die Studierenden werden mit mathematischen Grundbegriffen vertraut gemacht und lernen physikalisch-chemische Probleme in die mathematische Formelsprache zu „übersetzen“; sie beherrschen grundlegende mathematische Werkzeuge und Rechentechniken, um sie chemiebezogen anzuwenden.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 120 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	4	-	-	-
Seminar (Seminar)	2	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe (Beginn WiSe)
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit(en):	Chemie

CHE-A13: Physik	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalte**: Klassische Mechanik der Punktmassen und starrer Körper, Kräfte, Newtonsche Axiome, kinetische und potentielle Energie, Arbeit, elastische und inelastische Stoßprozesse, Kinematik der Rotationsbewegung, Drehmoment und Drehimpuls, Scheinkräfte, Keplersche Gesetze, Gravitation, Relativität; Kontinua: mechanische Definition der Aggregatzustände, deformierbare Körper, ruhende und bewegte Flüssigkeiten und Gase, Akustik; Periodische Prozesse in Zeit und Raum; Elektrische Felde und Potentiale, Schaltkreise, magnetische Felder, Faraday'sche Gesetze, Maxwell-Gleichungen; Strahlen und Wellenoptik: Absorption, Transmission, Brechung, Reflexion, Polarisation, Interferenz, Beugung, optische Instrumente; Physik der Atome: Quantenzahlen, optische Übergänge, interatomare Kräfte, Aufbau der Kerne, Radioaktivität, Elementarteilchen. **Qualifikationsziele**: Verständnis der physikalischen Zusammenhänge in gasförmigen, flüssigen und festen Aggregaten. Grundlegendes Verständnis des Aufbaus von Atomen, Molekülen, der Materie.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	4	-	-	-
Seminar (Seminar)	2	-	-	-
Praktikum (Praktikum)	2	8 Protokolle	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe (Beginn WiSe)
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit(en):	Physik

CHE-A14: Biochemie	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Die Veranstaltung vermittelt Grundlagen der Biochemie von der Speicherung der genetischen Information bis zur 3D-Struktur und Funktion von Biopolymeren. Darüber hinaus wird ein Überblick über die wichtigsten Stoffwechselwege gegeben, wobei ein Schwerpunkt auf chemisch-mechanistische Aspekte gelegt wird. Zentrale Inhalte sind: - Grundlagen der Genetik - Strukturen, Eigenschaften und biologische Funktionen von Biopolymeren - Verlaufsprinzipien und Regulation der wichtigsten Stoffwechselprozesse - Experimentelle Strategien und analytische Methoden der Biochemie Die Studierenden erwerben das Rüstzeug für fortgeschrittene Veranstaltungen zur Biochemie und Molekularbiologie und erhalten Grundkenntnisse für das interdisziplinäre Arbeiten mit Biochemikern und Biologen. Die Studierenden lernen, ihre bereits erworbenen chemischen Kenntnisse auf Fragestellungen der Biochemie anzuwenden, und erhalten ein Grundwissen, um experimentelle Strategien und analytische Herangehensweisen in der Biochemie zu verstehen.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	2	-	-	-
Seminar (Seminar)	1	Vortrag über aktuelle Arbeiten oder Methoden der Biochemie	-	-
Praktikum (Praktikum)	3	Protokolle (100%)	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit(en):	Chemie

CHE-A15: Organische Chemie III	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalte**: Weiterführende Aspekte der statischen Stereochemie; chiroptische Methoden; Gewinnung stereoisomerenreiner Verbindungen; Grundlagen der stereoselektiven Synthese;Relevanz stereochemischer Fragestellungen für Wirkung und Aktivität von Pharmawirkstoffen; Synthese und Reaktivität von Heterocyclen; Heterocyclen als Intermediate für stereoselektive Synthesen; Fallstudien zur Synthese und synthetischen Modifikation von Heterocyclen (z. B. Pharmawirkstoffe und Naturstoffe); Biologisch-medizinal-chemische Relevanz ausgewählter Heterocyclenklassen. **Qualifikationsziele**: Die Studierenden können... - auf Grundlage der Molekülsymmetrie Vorhersagen über den stereochemischen Verlauf von Reaktionen machen - unterschiedliche Wege zur Gewinnung enantiomerenreiner Zielmoleküle entwickeln und diese unter ökonomischen und Nachhaltigkeitsaspekten vergleichend bewerten - selbstständig Voraussagen über die Reaktivität und die physikalischen Eigenschaften hetero-cyclischer Verbindungen machen - Syntheserouten zu biologisch und medizinalchemisch relevanten heterocyclischen Zielmolekülen entwickeln und unter ökonomischen und Nachhaltigkeitsaspekten vergleichend bewerten -von ihnen entwickelte Problemlösungen fachwissenschaftlich und fachsprachlich adäquat präsentieren, sowie die von Kommilitonen und Lehrenden präsentierten Problemlösungen auf Plausibilität überprüfen, bewerten und ggf. konstruktiv kritisieren.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Heterocyclen (Vorlesung und Seminar)	3	-	-	-
Stereochemie (Vorlesung und Seminar)	3	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	erfolgreicher Abschluss A3 „Organische Experimentalchemie I“ und A4 „Organische Experimentalchemie II" wird empfohlen
Anbietende Lehreinheit(en):	Chemie

CHE-A2: Anorganische Experimentalchemie II	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 15
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalte**: Chemie der Hauptgruppenelemente **Qualifikationsziele**: Die Studierenden - verfügen über ein Basiswissen zur den Eigenschaften und Reaktionen der Hauptgruppenelemente und deren Verbindungen, Vorkommens, Herstellung, Struktur, Eigenschaften, Reaktionen und Verwendung anorganischer Verbindungen, speziell der Hauptgruppenelemente - erwerben Kenntnisse über anorganisch-chemische Nachweisreaktionen, Anwendung im Trennungsgang, - können Qualitätssicherung und Validierung von Analysenverfahren, chemo-metrische Auswertemethoden sowie elektrochemische Analyseverfahren im analytischen Gesamtprozess durchführen und bewerten, - sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen Struktur, Eigenschaften und Anwendungen von Stoffen herzustellen, - sind in der Lage, transferfähiges chemisches Grundlagenwissen bereitzustellen, ihre chemischen Kenntnisse auf Stoffe und Reaktionen anzuwenden sowie Sachverhalte aus chemischer Sicht zu beurteilen, - beherrschen grundlegenden experimentellen Methoden der anorganischen Chemie, und effektives Zeit- und Ressourcenmanagement, - können logisch aufbauende Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten erarbeiten, - können Arbeitsschritte selbstständig planen und die Schlüssigkeit ihres Konzepts beurteilen.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Anorganische Experimentalchemie II (Vorlesung)	4	-	-	-
Qualitative Anorganische Analyse (Vorlesung)	1	-	-	-
Seminar (Seminar)	2	-	-	-
Praktikum (Praktikum)	11	Protokolle (100%); mündliche Testate (je ca. 10 Minuten)	-	-

Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die erfolgreiche Teilnahme am Modul CHE-A1 - Anorganische Experimentalchemie I
Anbietende Lehreinheit(en):	Chemie

CHE-A3: Organische Experimentalchemie I	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalte**: In der Vorlesung werden einleitend die Grundprinzipien der kovalenten Bindung und die Konzepte der Hybridisierung von Atomorbitalen behandelt. Sodann werden Grundtypen von Kohlenwasserstoffen (Alkane, Alkene, Alkine) und aromatische Verbindungen besprochen. Funktionelle Gruppen werden unter Gesichtspunkten der Stereochemie, Reaktions-mechanismen und Anwendungen in der Synthese behandelt. Ebenfalls metallorganische Verbindungen. In der Vorlesung werden zahlreiche Experimente vorgeführt, um den Studenten die Faszination der Organischen Chemie nahe zu bringen. Im Praktikum werden die Grundoperationen des praktischen Arbeitens in der Organischen Chemie gelehrt. Die Studenten sollen verschiedene organische Verbindungen herstellen und dabei präparative organische Methoden erlernen. Die Produkte sollen gereinigt und mit Hilfe von spektroskopischen Methoden charakterisiert werden. **Qualifikationsziele** sind die wichtigsten Stoffklassen der Organischen Chemie zu kennen, grundlegende ionische und radikalische Reaktionsmechanismen beschreiben zu können, grundlegende präparative Methoden (z.B. Destillation, Kristallisation) der Organischen Chemie zu beherrschen, einfache Synthesemethoden (Veresterungen, Substitutionen, Oxidationen) zu beherrschen, organische Verbindungen in reiner Form isolieren und charakterisieren zu können. Als **akademische Schlüsselkompetenzen** werden Beschaffung von Informationen und Literatur, Verfassen wissenschaftlicher Texte, Erstellen von Protokollen, Planungskompetenz beim Versuchsaufbau, wissenschaftliche Diskussion mit den Assistenten sowie Umweltkompetenz beim Umgang mit Gefahrstoffen vermittelt.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Seminar (Seminar)	1	-	-	-
Praktikum (Praktikum)	12	5 Grundpräparate 6 Folgepräparate	11 Protokolle, 11 Testate, mündl. (je ca. 10 Minuten)	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	CHE-A1 "Anorganische Experimentalchemie I"
Anbietende Lehreinheit(en):	Chemie

CHE-A4: Organische Experimentalchemie II	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalte**: Das Modul vertieft die Kenntnisse über Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie, die besonders bei biochemischen Prozessen eine Rolle spielen. Im Mittelpunkt stehen Reaktionen von Carbonylverbindungen, Metallorganik und Photochemie. Zudem werden wichtige Naturstoffklassen wie Kohlenhydrate, Aminos-äuren, Peptide und Nukleinsäuren behandelt. In der Vorlesungen werden zahlreiche Experimente vorgeführt, um den Studenten die Faszination der Organischen Chemie nahe zu bringen. Schwerpunkte des Praktikums sind moderne präparative organische Methoden wie Eliminierungen, Additionen, Redoxreaktionen und Reaktionen von Carbonylverbindungen. **Qualifikationsziele** sind eine breite Kenntnis an Stoffklassen der Organischen Chemie, insbesondere Naturstoffen aufzuweisen, weiterführende ionische und radikalische Reaktionsmechanismen beschreiben zu können, Voraussagen bezüglich der Reaktivität von Naturstoffen und insbesondere Carbonylverbindungen machen zu können, weiterführende präparative Methoden (z.B. Arbeiten mit absoluten Lösungsmitteln) der Organischen Chemie zu beherrschen, weiterführende Synthesemethoden (insbesondere Reaktionen von Carbonylverbindungen und Reduktionen) zu beherrschen, organische Verbindungen in reiner Form isolieren und charakterisieren zu können.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	135

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	2	-	-	-
Seminar (Seminar)	1	-	-	-
Praktikum (Praktikum)	12	7 Folgepräparate, 1 zweistufiges Präparat	8 Protokolle, 8 Testate, mündl. (je ca. 10 Minuten)	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	CHE-A1 "Anorganische Experimentalchemie I"
Anbietende Lehreinheit(en):	Chemie

CHE-A5: Physikalische Chemie I	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalte:** *Thermodynamik:* Zustandsvariablen von gasförmigen und kondensierten Systemen, Aggregatzustände, Gesetze idealer und realer Gase, Beschreibung von Phasenumwandelungen, Hauptsätze der Thermodynamik, Carnot-Prozess, chemisches Potential, Phasengleichgewichte *Kinetik:* Geschwindigkeitsgesetze einfacher und komplexer Reaktionsabläufe, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, Aktivierungsenergie, Kinetik biochemischer Systeme *Elektrochemie:* Verhalten von Elektrolyten in Lösung, Ladungstransport durch Ionen, Überführungszahlen, Interionische Wechselwirkungen, Elekrohemisches Gleichgewicht, Elektrodenreaktionen und galvanische Zellen, Nernst-Gleichung, Elektrodenkinetik **Qualifikationsziele**: Gesetze zur Beschreibung idealer und realer Gase, Beschreibung der physikalischen Eigenschaften fluider Phasen, Phasenübergängen, Systemeigenschaften mittels der Prozess- und Zustandsvariablen T, p, DU, DH, DS und DG, Kreisprozesse, Wirkungsgrade, chemische Potential und chemische Gleichgewicht, die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen, einfache und komplexe Geschwindigkeits-Zeitgesetze, Aktivierungsenergie und die Theorie des Übergangszustand, Ladungstransport in Elektrolytlösungen und Ionenbeweglichkeiten, Thermodynamik von Elektrolytlösungen, galvanischen Zellen, Zellspannung, Elektrodenkinetik **Akademische Schlüsselkompetenz** Lösung komplexer Aufgaben, Urteilskompetenz bei der Bewertung von Ergebnissen, Recherchetechniken zur Bearbeitung gestellter Aufgaben, Anwendung mathematischer Methoden
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	240

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Physikalische Chemie 1.1 (Vorlesung und Seminar)	3	-	-	-
Physikalische Chemie 1.2 (Vorlesung und Seminar)	5	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe (Beginn SoSe)
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	CHE-A1 "Anorganische Experimentalchemie I"
Anbietende Lehreinheit(en):	Chemie

CHE-A6: Physikalische Chemie II	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalte**: Aufbau und Durchführung von physiko-chemischen Versuchen, Protokollierung und Darstellung von physikochemischen Daten sowie Fehlerrechnung, Bestimmung von Reaktionsenthalpien, Phasenübergängen, Messung von Wärmekapazitäten, Adsorptionsprozesse, Messen von Geschwindigkeiten chemischer Reaktionen, Bestimmung von Aktivierungsenergien, chemische Gleichgewichte, elektrische Leitfähigkeit, Ionenbeweglichkeit, Redoxreaktionen, galvanische Ketten, elektrochemisches Gleichgewicht, statistische Thermodynamik, Kristallstrukturen **Qualifikationsziele**: Verhalten idealer und realer Gase, Formalismen zur Beschreibung physikalischer Eigenschaften kondensierter Systeme, Charakterisierung von Phasenübergängen, Hauptsätze der Thermodynamik und deren praktische Anwendung, modellhafte Beschreibung von interionische Wechselwirkungen, galvanischen Zellen und elektrochemisches Potential, Elektrodenkinetik
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	2 Modulteilprüfungen sind zu absolvieren. Modulteilprüfung 1: 10 Praktikumsprotokolle Modulteilprüfung 2: Klausur oder Testat Praktikumsprotokolle, 10 Protokolle (Wichtung: 1) Klausur zu "Aufbau der Materie", 90 Minuten (Wichtung: 2) Testat, 30 Minuten (Wichtung: 2)
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	60

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Aufbau der Materie (Vorlesung und Seminar)	4	-	-	-
Physikalisch-chemisches Grundpraktikum (Seminar)	2	-	-	-
Physikalisch-chemisches Grundpraktikum (Praktikum)	14	-	mündliche Testate (je ca. 30 Minuten)	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe (Beginn SoSe)
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	CHE-A5 "Physikalische Chemie I"
Anbietende Lehreinheit(en):	Chemie

CHE-A7: Strukturanalytik	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Die Veranstaltung vermittelt Grundlagen der Analytischen Chemie in Theorie und Praxis. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Strukturanalytik kleiner organischer Moleküle. Im Laufe der Vorlesung und des Praktikums lernen die Studierenden folgende Methoden kennen: - NMR-Spektroskopie - Massenspektrometrie - Schwingungsspektroskopie - UV-Spektroskopie - Chromatographische Trennmethoden Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, aus spektroskopischen Eigenschaften auf das Vorhandensein von Strukturelementen sowie auf deren strukturelle und 3D-Anordnung zurückzuschließen, bzw. ausgehend von der chemischen Struktur die zu erwartenden spektroskopischen Charakteristika vorauszusagen. Darüber hinaus wird in Grundzügen vermittelt, wie aus spektroskopischen Messdaten quantitative Informationen gewonnen werden und wie Datenbanken sowie Vorhersage- und Simulations-Software die Auswertung unterstützen können. Das Lesen und Verstehen wissenschaftlicher Texte und die Präsentation in Form von schriftlichen Arbeiten oder Kurzvorträgen verlangt Selbstreflexion und Lernstandsanalyse. Wissenschaftliche Diskussion in Praktikumsgruppen ist zwingend notwendig.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Seminar (Seminar)	1	-	-	-
Praktikum (Praktikum)	6	Protokolle (100%) und Testate (100%)	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe (Beginn SoSe)
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit(en):	Chemie

CHE-A8: Theoretische Chemie	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Das grundlegende theoretische Verständnis und die quantitative Modellierung molekularer Eigenschaften und Prozesse, oftmals computergestützt, sind in der modernen Chemie – und so auch in der Chemieausbildung – nicht mehr wegzudenken. Im zweisemestrigen Modul wird in einem ersten Abschnitt eine *Einführung in die Quantenmechanik* gegeben, welche das Fundament der mikroskopischen Struktur und des Verhaltens von Atomen, Molekülen und Festkörpern bildet. Die Studieren-den werden mit der Sprache der Quantenmechanik vertraut gemacht, um einfache Systeme wie das schwingende oder rotierende Molekül, oder die Elektronenstruktur des Wasserstoffatoms behandeln zu können – oft im Zusammenhang mit spektroskopischen Anwendungen. Im zweiten Abschnitt werden *Vielektronensysteme und die chemische Bindung* besprochen, von analytisch lösbaren Modellen und einer grundlegen-den Durchdringung für kleine Moleküle, bis hin zu großen, ungesättigten Kohlenwasserstoffen und Polymeren, die im Rahmen der so genannten Hückeltheorie zugänglich sind. Die Studierenden erhalten so einen Einblick in die Methodik der Theoretischen und Computerchemie. Sie sind in der Lage, quantenchemische Modell-bildung zu betreiben und quantitative Verfahren anzuwenden, um Chemie im atomaren und molekularen Detail zu verstehen. Die Studierenden erwerben akademische Grundkompetenzen bei den Vorbereitungen und Durchführungen der Seminare.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 120 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	4	-	-	-
Seminar (Seminar)	2	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe (Beginn SoSe)
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls CHE-A12 "Mathematik für Chemiker" Für Bachelor of Science Physik vom WiSe 2015/16 gilt abweichend folgendes: Empfohlen: Kompetenzen vergleichbar Modulen PHY_121, PHY_221 und PHY_321
Anbietende Lehreinheit(en):	Chemie

CHE-A9: Kolloidchemie	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalte**: - Einteilung kolloidaler Systeme (Dispersionskolloide, Assoziationskolloide, Makromoleküle) - Diskussion prinzipieller Stabilisierungsmöglichkeiten kolloidaler Systeme (elektrostatische, sterische, elektrosterische Stabilisierung) - Gezielte Herstellung disperser Systeme auf der Nanometerskala - Methoden zur Charakterisierung nanoskaliger Systeme (statische und dynamische Lichtstreuung, Ultrazentrifugation) **Qualifikationsziele**: - Vergleichende Analyse unterschiedlicher Stabilisierungsmechanismen kolloidaler Systeme - Bewertung der Eigenschaften kolloidaler Systeme - Kritische Bewertung unterschiedlicher Methoden zur Charakterisierung kolloidaler Systeme
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Kolloidchemie (Vorlesung und Seminar)	4	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe (Beginn SoSe)
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit(en):	Chemie

CHE-AWP1-1: Kolloidchemie	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalte**: - Diskussion spezieller Strukturbildungs-phänomene in kolloidalen Dispersionen (Mizellen, Mikroemulsionen, Makroemulsionen) - Applikationsfelder von Nanopartikel in Medizin und Technik - Charakterisierung der Phasengrenzen zwischen zwei und drei Phasen - Möglichkeiten der Charakterisierung monomolekularer Filme - Nutzung von wiss. Geräten zur Bearbeitung von praxisrelevanten Aufgabenstellungen **Qualifikationsziele**: - Interpretation von Messergebnissen mit modernen Charakterisierungsmethoden in der physikalischen Chemie - Weitgehend selbständige Bearbeitung von komplexen Aufgabenstellungen unter Anleitung - Ergebnisse wissenschaftlichen Arbeitens werden in schriftlicher Form zusammenhängend dargestellt und diskutiert

Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	2 Modulteilprüfungen sind zu absolvieren. Modulteilprüfung 1: Protokoll Modulteilprüfung 2: Klausur oder Mündliche Prüfung: Klausur, 90 Minuten (Wichtung 70%) Mündliche Prüfung, 30 Minuten (Wichtung 70%) Protokoll für jeden Versuch, (Wichtung 30%)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	75			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	2	-	-	-
Seminar (Seminar)	2	-	-	-
Praktikum (Praktikum)	3	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		CHE-A9 "Kolloidchemie"		
Anbietende Lehreinheit(en):		Chemie		

CHE-AWP1-2: Festkörperchemie			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Vorlesung: Der Vorlesungsteil Festkörpersynthesen behandelt spezielle Aspekte der anorganischen Festkörperchemie: Festkörperreaktionen, chemische Transportreaktionen, (MO)CVD, Kristallisation aus Lösungen und Schmelzen, anorganische Materialien etc. Der Vorlesungsteil „Phänomene der Festkörperchemie“ ist auf ausgewählte Festkörperphänomene fokussiert, wie Magnetismus, Leitfähigkeit, Phasenübergänge, ebenso wie auf spezifische Aspekte der Festkörperanalytik, z.B. Festkörper-EPR. Seminar: In den Seminaren sollen die Inhalte der Vorlesung vertieft und gefestigt werden. Praktikum: - Durchführen von ausgewählten Experimenten der Festkörperchemie, - Erlernen von ausgewählten präparativen festkörperchemischen Methoden, - Anwendung von analytischen Methoden zur Festkörpercharakterisierung.			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	75			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	

Vorlesung (Vorlesung)	2	-	-	-
Seminar (Seminar)	2	-	-	-
Praktikum (Praktikum)	3	Protokolle (100%)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit(en):		Chemie		

CHE-AWP1-3: Bioorganische Chemie				Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalte**: - Kohlenhydrate [KH] (Struktur, Schutzgruppen, modifizierte KH, Glycosid-Synthesen, KH als chirale Ausgangsstoffe, Radikalreaktionen mit KH, KH in Biologie und Medizin) - Lipide (Fettsäuren und Fette, Wachse, Phospholipide, Sphingolipide, Glycolipide, Biologische Membranen, Bolaamphiphile, Isoprenoide) - Peptide, Proteine (Nomenklatur, Primär-, Sekundär-, Quartär- und Tertiärstruktur, Eigenschaften, Synthese, Analytik) **Qualifikationsziele**: - Fundierte Kenntnisse über die chemische Struktur und Nomenklatur von Kohlenhydraten, Lipiden und Peptiden - Kenntnisse zu Synthese und Biosynthese dieser Naturstoffe - Kenntnis der biologischen Bedeutung dieser Naturstoffe			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	4	-	-	-
Praktikum (Praktikum)	2	Protokolle (100%)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit(en):		Chemie		

CHE-AWP1-4: Angewandte Koordinationschemie	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalte**: - Extraktion von Metallen - Fluoroionophore für Metallionen - poröse Koordinationsverbindungen - radikalische Ligandmetallkomplexe - Atomabsorptionsspektroskopie (AAS) - Optische Emissionsspektroskopie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES) - Hochauflösende Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) - Cyclovoltammetrie - IR- und UV/Vis-Spektroskopie - Fluoreszenzspektroskopie - Analytische Methoden für die angewandte Koordinationschemie: AAS, ICP-OES, hochauflösende ICP-MS, Cyclovoltammetrie, IR, UV/Vis, Fluoreszenz **Qualifikationsziele**: - Kenntnisse über die Anwendung der Koordinationschemie in Industrie und Forschung, - moderne koordinationschemische Synthese- und Trennmethoden, - Methoden der anorganischen Analytik zur qualitativen und quantitativen Bestimmung, - Kenntnisse der Koordinationschemie auf aktuelle Fragestellungen anwenden, - Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften ausgewählter Komplexverbindungen herstellen, - wesentliche Sachverhalte der modernen Koordinationschemie schriftlich und verbal darstellen.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	75

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Angewandte Koordinationschemie (Vorlesung)	2	-	-	-
Methoden der anorganischen Analytik (Vorlesung)	2	-	-	-
Praktikum (Praktikum)	3	Protokolle (100%)	-	-

Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit(en):	Chemie

CHE-AWP2-1: Analytische Chemie	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	In diesem Modul erhalten die Studierenden einen vertieften Einblick in Methoden der Analytischen und Bioanalytischen Chemie. Dabei werden Aspekte in detaillierter Form bearbeitet, die in der Grundvorlesung zur Analytischen Chemie und Strukturanalytik nur angerissen werden können. Aus folgenden Themenfeldern werden ausgewählte Aspekte vertieft: - NMR-Spektroskopie (Apparative Aspekte, 1D-Experimente, Pulsprogramme, Datenprozessierung, Relaxation, NOE, Chemischer Austausch, Biomolekulare NMR-Spektroskopie) - Massenspektrometrie (Apparative Aspekte, MALDI, ESI, Biomolekulare MS) - Röntgen-Pulverdiffraktometrie - Raman-Spektrometrie - Chemometrie
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	60

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	4	-	-	-
Praktikum (Praktikum)	4	Protokolle (100%)	-	-

Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit(en):	Chemie

CHE-AWP2-2: Physikalische Umweltchemie	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	- (Faser-basierte) optische Sensorik in Umweltmonitoring, - Einsatz von Optoden und weiteren analytischen Verfahren zur Sensorik - Laser-induzierte Fluoreszenz, Ionenmobilitäts-Spektrometrie - Elektrochemische Anwendungen (z.B. Brennstoffzelle, Korrosion) - Optische Spektroskopie in kondensierter Phase und in der Gasphase - Aktuelle Themen des Forschungsfeldes „Physikalische Umweltchemie“. Die Studierenden vertiefen ihr Wissen über - umweltrelevante physiko-chemische Fragestellungen - system-übergreifende, fundamentale Zusammenhänge - die praktische Anwendung von fundamentalen physiko-chemischen Gesetzmäßigkeiten. Die Studierenden haben das praktische wie auch das theoretische Rüstzeug - zu fortgeschrittenen spektroskopischen Methoden, wie z.B. der optischen Sensorik - zum Einsatz von vor-Ort-Analytik-Methoden - zur Durchführung und Auswertung grundlegender Versuche des Forschungsfeldes - problem-orientiert umweltrelevante Fragestellungen zu erfassen.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Kolloquium, 30 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	75

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Umweltgeochemie (Vorlesung)	1	-	-	-
Umweltmesstechnik/-photochemie (Vorlesung)	3	-	-	-
Praktikum (Praktikum)	3	-	4 Versuche und 4 Protokolle	-

Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit(en):	Chemie

CHE-AWP2-3: Theoretische Chemie/Computerchemie	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse der molekularen Quantenmechanik und erhalten eine Einführung in den Umgang mit Computern und Betriebssystemen zur numerischen Behandlung molekular-quanten-mechanischer Probleme. Der Schwerpunkt des Moduls liegt auf der Modellierung dynamischer und kinetischer Prozesse, z.B. mit Hilfe der zeitabhängigen Quantenmechanik, sowie der Wechselwirkung von Licht mit Molekülen für spektroskopische Fragestellungen und die molekulare Photochemie. Das Praktikum unterlegt das theoretische Material mit praktischen Anwendungen: Nach einer Einführung in die Benutzung von Kleincomputern werden Methoden zur molekularen Visualisierung, zur numerischen Lösung klassischer Bewegungs- oder reaktionskinetischer Gleichungen, sowie zur zeitabhängigen Quantenmechanik erarbeitet.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, bestehend aus theoretischem (120 Minuten) und praktischem Teil (90 Minuten)
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	4	-	-	-
Praktikum (Praktikum)	2	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit(en):	Chemie

CHE-AWP2-4: Polymerchemie	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalte**: - „Lebende“/kontrollierte Polymerisationen, - Makromolekulares Engineering, - Katalytische Polymerisationen, - Heterophasenpolymerisationen, - Polykondensationen, - polymere Netzwerke, - Polymere/Photochemie, - Polymere/Elektronik, - Polymere in Lebenswissenschaften, - Nachhaltige Polymerchemie Praktikum (2er Gruppen, in Arbeitskreisen): Wahlweise Versuchsreihe zu ringöffnender Polymerisation von Heterozyklen, Metathese- oder Heterophasenpolymerisation: Synthese, Charakterisierung mit verschiedenen Methoden (Spektroskopie, Chromatographie, thermische Analyse, etc.) **Qualifikationsziele**: Einblicke in kontrollierte Polymerisationsverfahren und moderne Synthesemethoden, Maßschneidern von Polymeren (Struktur " Eigenschaften), Kenntnis von Polymeren für photochemische, elektronische und biomedizinische Anwendungen, Praktikum: sicheres Arbeiten im Labor, Planung und Durchführung von Experimenten, Protokollieren von Versuchen, Kennenlernen grundlegender Methoden der Polymeranalytik.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	75

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	4	-	-	-
Praktikum (Praktikum)	3	Protokolle (100%)	-	-

Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit(en):	Chemie

CHE-AWP3: Informationskompetenz Chemie	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Inhalte: - Informationsressourcen und Recherchestrategien unter besonderer Berücksichtigung der chemietypischen Symbolik und Codierung (Formeln, Reaktonsgleichungen, Strukturen, Spektren) - Bibliothekskataloge und chemiespezifische Datenbanken - Programme zur Visualisierung von Molekülen und Strukturen - Tools zur Literatur- und Wissensverwaltung - Kreativtechniken - Grundlage des wissenschaftlichen Schreibens: Aufbau von Bachelor- und Masterarbeiten sowie von Fachartikeln, wissenschaftlicher Schreibstil Qualifikationsziele: - Ziel ist die nachhaltige Vermittlung von Informationskompetenz auf dem Gebiet der Chemie und Nachbarwissenschaften (Biochemie, Mineralogie), die sich der chemiespezifischen Symbolik bedienen und nach Substanzen, Eigenschaften, Reaktionen und Strukturen suchen. - Die Studierenden sollen die unterschiedlichen Informationsquellen kennen, sie bewerten und selbständig mit ihnen arbeiten können. Dabei sollen sie die Arbeitsschritte identifizieren (Planungskompetenz) und in einem gegebenen Zeitfenster realisieren. - Problem- und forschungsorientierte Herangehensweise bei der Lösung konkreter Forschungsvorhaben durch Nutzung von Programmen, die chemische Informationen codieren, verarbeiten und effizient verwalten können. - Gemeinsame Arbeit in Gruppen, Beurteilung der erhaltenen Ergebnisse (Urteilskompetenz) sowie fachlich und sprachlich einwandfreie Präsentation der Lösungen zu den komplexen Aufgabenstellungen in Form von multimedialen Vorträgen, Postern, WebCasts, WikiPages oder Blogs (Auftrittskompetenz).
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Forschungsreview, (3 Seiten) Poster, 1 Vortrag, 20 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	2	-	-	-
Übung (Übung)	2	-	-	-
Projektseminar (Projekt)	1	-	2 Kurzreferate der Projektgruppen	-

Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit(en):	Chemie

CHE-AWP4: Toxikologie und Rechtskunde	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalte:** *Rechtskunde:* Erwerb der Sachkunde nach der Chemikalienverbotsordnung nach §11 ChemVerbotsV. - Grundzüge der Rechtsordnung der BRD und der EU - internationales und Bundesdeutsches Chemikalienrecht - verwandte Rechtsgebiete, Gefahrstoffkunde und Kenntnisse der Gefahrenabwehr - aktuelle Tendenzen im Chemikalienrecht *Toxikologie:* - Aufgaben und Konzepte der Toxikologie im Wandel der Zeit - Toxikokinetik (Aufnahme, Verteilung und Elimination von Fremdstoffen) - Fremdstoffmetabolismus (Umwandlung von Fremdstoffen im Körper (Phase I- und Phase II-Reaktionen, Entgiftung, Giftung; Genetische Polymorphismen) - Reaktive Metabolite und Bindung an Makromoleküle (Bildung chemisch reaktiver Metabolite aus verschiedenen Substanzklassen; Reaktionen reaktiver Metabolite und ihre Reaktionen mit Makromolekülen) - Zytotoxizität - Chemische Kanzerogenese (DNA-Schäden, Mutagenität; DNA-Reparatur, Zellzykluskontrolle; Onkogene, Tumorsuppressorgene; Testsysteme zur Detektion mutagener/kanzerogener Wirkungen) - Toxikologie ausgewählter Organe und Organsysteme (u.a. Inhalationstoxikologie; Lebertoxikologie) - Toxikologie spezieller Substanzklassen (u.a. Metalle; Organophosphate; Lösemittel) - Bewertung toxischer Wirkungen und Grenzwerte (ADI-Konzept) **Qualifikationsziele:** Die Studierenden sind in der Lage *für den Teilbereich Rechtskunde* - die fachlichen Inhalte des Teilmoduls Rechtskunde für Chemiker wiederzugeben, zu erläutern und auf Rechtsfragen anzuwenden, - relevante Gesetztestexte und Richtlinien zu verstehen, - Zusammenhänge zwischen zentralen Vorschriften abzuleiten und diese auf einfache Fälle anzuwenden *für den Teilbereich Toxikologie* - toxikologische Risiken unter Einbeziehung (1) der Identifizierung grundlegender Wirkungsmechanismen und (2) von Konzepten der Risikobewertung und der Grenzwertsetzung zu bewerten, - das Verhalten von Fremdstoffen im Körper (Aufnahme, Resorption, Metabolisierung, Ausscheidung) zu beschreiben, - Aussagen zur akuten Toxizität und chronischer, insbesondere krebserzeugender Wirkungen zu treffen, - kennen die Möglichkeiten zur Detektion toxischer Wirkungen (in Zellkulturen, Tierversuchen und epidemiologischen Untersuchungen), - erwerben Kenntnisse über toxische Effekte in unterschiedlichen Organen, sowie die spezifischen Wirkungen ausgewählter Substanzklassen.

Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 120 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstal-tungsbegleiten-de Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulas-sung zur Modul-prüfung	
Toxikologie (Vorlesung)	2	-	-	-
Rechtskunde (Vorlesung)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit(en):		Chemie (50%) Ernährungswissenschaft (50%)		