

Modulhandbuch

zu der Prüfungsordnung

Studiengang Chemie mit dem
Abschluss Bachelor of Science

Ausgabedatum: 02.10.2024

Stand: 02.10.2024

Inhaltsverzeichnis

BChTh	Thesis	4
<i>Allgemeine Grundlagen</i>		
BChGC	Grundlagen der Chemie	5
BChGCP	Grundlagen der Chemie - Praktikum Allgemeine Chemie	8
BChM	Mathematik für Chemiker	10
BChPh	Physik für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie	12
<i>Anorganische Chemie</i>		
BChAC1	Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente	15
BChAC2	Experimentelle Anorganische Chemie	18
BChAC3	Weiterführende Themen der Anorganischen Chemie	19
<i>Organische Chemie</i>		
BChOC1	Organische Chemie 1	22
BChOC2	Organische Chemie 2	24
BChOC3	Organische Chemie 3	26
<i>Physikalische und Theoretische Chemie</i>		
BChPC1	Physikalische Chemie 1	28
BChPC2	Physikalische Chemie 2	31
BChPC3	Physikalische Chemie 3	34
<i>Analytische Chemie</i>		
BChAn1	Quantitative Analyse	37
BChAn2	Quantitative Analyse - Praktikum	39
BChAn3	Instrumentelle Analyse	41
<i>Erweiterte Kompetenzfelder</i>		
BChDC	Einführung in die Digitale Chemie	43
BChMC	Einführung in die Makromolekulare Chemie	44
BChSC	Einführung in die Synthesechemie	45
BChSK	Sachkunde nach § 11 ChemVerbotsV	48
BChENG	English for Chemists	50
<i>Wahlpflichtbereich</i>		
BChWVE	Internes Vertiefungspraktikum	52
BChWIF	Praktikum an einem Forschungsinstitut im Ausland	57
<i>Offener Wahlpflichtbereich BSc Chemie</i>		
<i>Informatik und Mathematik</i>		
INF 1	Grundlagen aus der Informatik und Programmierung	58
NInf.BildV	Einführung in die Bildverarbeitung	59

MAT-G1A	Grundlagen aus der Analysis I	60
<i>Ingenieurwissenschaften</i>		
WSW	Werkstoffwissenschaften	61
FBE0476	Elektrische Ströme, Spannungen und Netzwerke	63
FBE0126	Materialien und Bauelemente der Elektronik - mit Praktikum	65
<i>Life Sciences</i>		
BChBio	Biologie für Chemiker I	67
BPsy5.1	Grundlagen der Medizin und Pharmakologie	68
BChMolBio	Molekulare Biologie und Genetik	70
<i>Nachhaltigkeit, Umwelt, Sicherheit</i>		
BBING	Geologie, Bodenkunde und Umweltschutz	72
SHR	Sicherheitsrecht	74
UWS	Umweltsicherheit	75
<i>Wirtschaftswissenschaften</i>		
BWiWi 1.11	Statistik I (Deskriptive Statistik)	77
BWiWi 1.1	Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre I (Rechnungswesen)	78
WIW104	Grundzüge der Unternehmensgründung I	79
<i>Sprachen</i>		
BCHFS1	Sprachen 1	81
BCHGiE	German in the evening	83
<i>Weitere Wahlmöglichkeiten</i>		
BChe11	Didaktik der Chemie	84
BChOB	Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens	85

BChTh	Thesis	PF/WP PF	Gewicht der Note 18	Workload 12 LP	Aufwand 360 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind befähigt ein vorgegebenes Thema nach wissenschaftlichen Kriterien selbstständig zu bearbeiten. Sie sind in der Lage eine strategische Konzeption und einen Plan zur Durchführung eines Vorhabens zu erstellen. Sie können einen wissenschaftlichen Bericht in schriftlicher Form verfassen und Ergebnisse in mündlicher Form unter Einsatz von Medien präsentieren. Dabei sind sie auch in der Lage, Versuchsergebnisse und Sachverhalte kritisch zu diskutieren.					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: in jedem Semester		Empfohlenes FS: 6	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: Voraussetzung für die Ausgabe des Themas der Abschlussarbeit ist der Nachweis von mindestens 140 LP gemäß § 10, einschließlich des erfolgreichen Abschlusses der Module „Grundlagen der Chemie“ (BChGC), „Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente“ (BChAC1), „Experimentelle Anorganische Chemie“ (BChAC2), „Organische Chemie 1“ (BChOC1), „Organische Chemie 2“ (BChOC2), „Quantitative Analyse“ (BChAn1), „Physikalische Chemie 1“ (BChPC1), „Physikalische Chemie 2“ (BChPC2) und „Einführung in die Synthesechemie“ (BChSC).				
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Zur Berechnung der Modulnote gemäß § 16 Absatz 2 wird die Abschlussarbeit (Thesis) mit 90 % und die Präsentation mit Kolloquium mit 10 % gewichtet.				
Modulabschlussprüfung ID: 80565	Abschlussarbeit (Thesis)	3 Monate	1	11
Modulabschlussprüfung ID: 80566	Präsentation mit Kolloquium	20 Minuten	unbeschränkt	1

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChTh-a	Bachelor-Seminar	PF	Seminar	1	30 h
Inhalte: Im Bachelor-Seminar werden die Bachelor-Arbeiten der Studierenden präsentiert und diskutiert.					

Allgemeine Grundlagen

BChGC	Grundlagen der Chemie	PF/WP PF	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	Aufwand 180 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen ein Basiswissen der Allgemeinen Chemie. Sie sind mit Modellen des Atom- und Molekülaufbaus vertraut und kennen chemische Bindungen sowie die Systematik und das Verhalten von Stoffen. Sie sind in der Lage, einfache physikalisch-chemische Gesetzmäßigkeiten anzuwenden und verstehen die theoretischen Modelle in vereinfachter Form.					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: in jedem Semester		Empfohlenes FS: 1	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 80624	Schriftliche Prüfung (Klausur)	150 Minuten	2	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChGC-a	Allgemeine Chemie	PF	Vorlesung	3	90 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Schulkenntnisse der Chemie (z.B. Grundkurs Chemie der gymnasialen Oberstufe)					
Inhalte: Erlernen der Kurzschrift und Sprache der Chemie; Verständnis der Grundgesetze und Erkennen von Zusammenhängen; Ableitung von Elementeigenschaften aus der Stellung im PSE; Einführung in die verschiedenen Bindungsformen; qualitative und quantitative Zusammenhänge bei chemischen Reaktionen. <ul style="list-style-type: none"> Atom- und Molekülbau: Element- und Verbindungssymbole, historische Entwicklung, Stoffe und ihre Charakterisierung, Stoffeinteilung, Elemente und Verbindungen, Bausteine der Materie, subatomare Teilchen, Radioaktivität, Kern-Hülle Modell, Häufigkeit der Elemente in der Erdrinde und im Weltall und ihre Entstehung, Häufigkeit von Nukliden, Isotope und Isotopieffekte, Grunddefinitionen, Summen- und Strukturformeln, Atomverbände, Grundgesetze, atomare Masseneinheit, Massendefekt, Stoffmenge und Mol, Bohrsches Atommodell, Quantenzahlen, wellenmechanisches Atommodell, Ein- und Mehrelektronensysteme, Pauli-Prinzip, Hundtsche Regel, Aufbau des Periodensystems, Aufbauprinzip, Orbitale. Chemische Bindung: Starke und schwache Bindungen, Behandlung der drei idealisierten, starken Bindungstypen, Ionenbindung, kovalente Bindung, Metallbindung, Edelgaskonfiguration, Oktettregel, Ionisierungspotential, Elektronenaffinität, isoelektronisch, isoster, Ionenkristall, Radienverhältnis, Koordinationszahl, Packungen, einfache Gittertypen, Lewis-Valenzstrichformeln, VB-Theorie Hybridisierung, VSEPR-Theorie, Einführung in die Grundzüge der MO-Theorie, Elektronegativität, valenztheoretische Begriffe, elektrische Leitfähigkeit, Metalle, Halb- und Nichtleiter, Bändermodell, Legierungen, Phasendiagramme, Magnetismus, Bindungsparameter, Isomerie. Chemische Reaktion: Stoff- und Energiebilanz, Aufstellen von Reaktionsgleichungen, reversible Reaktionen, chemisches Gleichgewicht, kinetische Grundbegriffe, Charakterisierung von Lösungen, Konzentrationsangaben, kolligative Eigenschaften, Elektrolyte, Leitfähigkeit, pH-Wert, Säuren und Basen, Titration, Indikatoren, Puffersysteme, Löslichkeitsprodukt und Löslichkeit. 					
BChGC-a1	Übung zu Allgemeine Chemie	PF	Übung	1	30 h
Inhalte: Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.					
BChGC-b	Einführung in die Physikalische Chemie	PF	Vorlesung	1	30 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Schulkenntnisse der Chemie (z.B. Grundkurs Chemie der gymnasialen Oberstufe) fundierte Schulkenntnisse der Mathematik (Kurvendiskussion, Integration, Differentiation)					
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> Grundbegriffe und Methodik der Physikalischen Chemie Umgang mit Einheiten Grundlagen der Physikalischen Chemie Einführung in die Physikalische Chemie: Bücher, Grundgrößen, abgeleitete Größen, dezimale Vielfache von Einheiten, physikalische Konstanten, Umrechnungsfaktoren der verschiedenen Energieeinheiten, Aggregatzustände, Phasen, Definition von Systemen, Messung der Größen V, p, T Das Ideale Gas: Boyle-Mariottesches Gesetz, Gay-Lussacsches Gesetz, Avogadro Hypothese, Ideales Gasgesetz, Begriff der Zustandfunktion, Daltonsches Partialdruckgesetz 					

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
<ul style="list-style-type: none"> Kinetische Gastheorie: Ableitung des Druckes, mittlere kinetische Energie eines Gases, Gleichverteilungssatz, Freiheitsgrade, Geschwindigkeit von Molekülen (Maxwell-Boltzmann), Stoßzahlen, mittlere freie Weglänge, Effusion, bzw. Stöße auf eine Fläche, Transportphänomene (Viskosität, Wärmeleitfähigkeit, Diffusion) Das Reale Gas: Das ideale Gas im Vergleich zur Wirklichkeit, Virialgleichung, Van der Waals Gleichung, Kritische Daten eines Gases, Theorem der übereinstimmenden Zustände 					
BChGC-b1	Übung zu Einführung in die Physikalische Chemie	PF	Übung	1	30 h
Inhalte: Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.					

BChGCP	Grundlagen der Chemie - Praktikum Allgemeine Chemie	PF/WP PF	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	Aufwand 180 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden können im Laboratorium sicher arbeiten und mit gesundheitsschädlichen Chemikalien und Gefahrstoffen umgehen. Sie kennen die grundlegenden Stoffeigenschaften und erkennen physikalisch-chemische Zusammenhänge. Sie sind in der Lage elementare Arbeitstechniken und Messmethoden anzuwenden und wissen mit Messgeräten umzugehen.					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: in jedem Semester		Empfohlenes FS: 1	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 5989	Sammelmappe mit Begutachtung		unbeschränkt	6
Erläuterung zur Modulabschlussprüfung: Die Sammelmappe besteht aus den Ergebnissen der mündlichen Befragungen an den Versuchen, den Ergebnissen der Versuchsprotokolle, dem Zwischenkolloquium in Zweiergruppen von ca. 20 Minuten Dauer pro Person und dem Abschlusstest mit einer Dauer von 45 Minuten. Inhalt, Frist und Form der jeweiligen Einzelleistungen der Sammelmappe werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChGCP-a	Praktikum Allgemeine Chemie	PF	Praktikum	6	120 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Chemie (z.B. Grundkurs Chemie der gymnasialen Oberstufe oder Vorlesung Allgemeine Chemie)					
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> Sicheres Arbeiten im Laboratorium; Umgang mit gesundheitsschädlichen Chemikalien und Gefahrstoffen. Kenntnis von grundlegenden Stoffeigenschaften, Vertiefung des Vorlesungsstoffes durch praktische Anwendung und Beispiele im chemischen Labor. Erkennen physikalisch-chemischer Zusammenhänge. Elementare Arbeitstechniken und Messmethoden, Kennenlernen von Messgeräten. Umgang mit Waagen und Messgeräten Gravimetrische Methoden; Abtrennung von Niederschlägen (fraktionierte Kristallisation, filtrieren, zentrifugieren); Titration von starken und schwachen Säuren; Bestimmung von pKs-Werten; Bestimmung von Löslichkeitsprodukten; Konduktometrie; Redoxreaktionen; ausgewählte Nachweisreaktionen und charakteristische Reaktionen einzelner Elemente. Temperaturmessung, Thermoelemente, Auswertung kalorischer Messungen, Wärmekapazität, Kältemischungen, Regel von Dulong-Petit, Wärmetönung chemischer Reaktionen. Anwendung der idealen Gasgesetze, Volumen- und Druckmessung, Umgang mit der Gasbürette, Äquivalent- und Molmassenbestimmung Reales Verhalten von Gasen, gesättigter Dampf, Verdampfungsenthalpie, Dampfdruckkurven, dynamisches Gleichgewicht, Zustandsdiagramm von Wasser, stoffspezifische Temperaturen, Unterkühlung, Clausius-Clapeyron'sche Gleichung. Kinetische Gastheorie, Geschwindigkeitsverteilung, Stoßzahlen, mittlere freie Weglänge, dynamische Viskosität, Hagen-Poiseuille'sches Gesetz, laminare Strömung. Spektroskopische Eigenschaften von Lichtquellen, Atom- und Molekülspektren, Emission, Absorption, Fluoreszenz, Chemilumineszenz, Linienspektren, Spektralserien, Rydberg-Konstante des Wasserstoffs. 					
BChGCP-a1	Seminar zum Praktikum Allgemeine Chemie	PF	Seminar	2	60 h
Inhalte: Die im Praktikum durchzuführenden Versuche werden vor- und nachbereitet.					

BChM	Mathematik für Chemiker	PF/WP PF	Gewicht der Note 8	Workload 8 LP	Aufwand 240 h
Qualifikationsziele: - Erlernen und Vertiefen mathematischer Operationen in linearer Algebra und von Differentialgleichungen - Mathematische Voraussetzungen für die Formulierung chemischer und physikalischer Anwendungen - Fehlerrechnung - Elementare Vektorrechnung - Reelle Funktionen einer und mehrerer Veränderlicher - Differentialrechnung - Integralrechnung - Komplexe Zahlen - Lineare Gleichungssysteme - Matrizenrechnung - Differentialgleichungen					
Moduldauer: 2 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: Die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung setzt das Erbringen der UBL 5982 voraus. Die Anmeldung zur Modulabschlussprüfung erfolgt unter dem Vorbehalt, dass die UBL 5982 bis zum Termin der Prüfung erbracht wird.				
Modulabschlussprüfung ID: 5896	Schriftliche Prüfung (Klausur)	180 Minuten	unbeschränkt	6
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL 5982 ist in den Komponenten a1 und b1 zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 5982	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	2
Erläuterung: Bearbeitung aller Übungsaufgaben aus den Übungen zur Vorlesung Teil A und B				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChM-a	Mathematik für Chemiker, Teil A	PF	Vorlesung	2	60 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Schulkenntnisse der Mathematik					
Inhalte: Erlernen und Vertiefen mathematischer Grundoperationen, die in chemischen und physikalischen Anwendungen zum Tragen kommen; Aufbau von Grundkenntnissen, die später auf spezielle Gebiete hin weiter vertieft werden können. <ul style="list-style-type: none"> • Elementare Vektorrechnung: Linearer Vektorraum, Skalarprodukt, Kreuzprodukt, Gram-Schmidt-Orthogonalisierung • Elementare Theorie reeller Funktionen einer und mehrerer Veränderlicher: Homogene Polynome, Exponentialfunktionen, Potenzfunktionen, Trigonometrische Funktionen, Zusammengesetzte Funktionen, inverse Funktionen • Fehlerrechnung: Statistische und systematische Fehler, Normalverteilung, arithmetische Mittel, Standardabweichung, Student-t-Verteilung, Fehlerfortpflanzung, lineare Regression • Differentialrechnung: Ableitung elementarer Funktionen, Differentiationsregeln, Partielle Ableitungen, Totales Differential. • Integralrechnung: Integration elementarer Funktionen, Integrationsverfahren. 					
BChM-a1	Übung zu Mathematik, Teil A	PF	Übung	1	60 h
Inhalte: Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.					
BChM-b	Mathematik für Chemiker, Teil B	PF	Vorlesung	2	60 h
Bemerkungen: Formale Voraussetzungen: Mathematik für Chemiker Teil A Inhaltliche Voraussetzungen: Schulkenntnisse der Mathematik, Mathematik für Chemiker Teil A					
Inhalte: Erlernen und Vertiefen mathematischer Operationen in linearer Algebra und von Differentialgleichungen, deren Kenntnisse für chemische und physikalische Anwendungen erforderlich sind. <ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Zahlen: Elementare Operationen, Komplexe Exponentialfunktionen • Lineare Gleichungssysteme: Homogene und Inhomogene Gleichungssysteme, Bedingungen für die Existenz einer Lösung, Lösungsverfahren. • Matrizenrechnung: Elementare Operationen, Multiplikation, Inversion, Determinanten, Eigenwertproblem. • Differentialgleichungen: Grundlagen, Differentialgleichung 1. Ordnung mit Trennung der Variablen und mit Variation der Konstanten, Exakte Differentialgleichungen 1. Ordnung, Lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten. 					
BChM-b1	Übung zu Mathematik, Teil B	PF	Übung	1	60 h
Inhalte: Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.					

BChPh	Physik für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie	PF/WP PF	Gewicht der Note 7	Workload 7 LP	Aufwand 210 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben Kenntnis von physikalischen Grundphänomene durch Beobachtung und Anschauung (physikalische Demonstrationsexperimente) sowie deren mathematische Beschreibung im Rahmen von einfachen Modellvorstellungen. Sie sind durch zahlreiche Beispiele in der Lage, die den verschiedenen Naturerscheinungen innewohnenden Zusammenhänge aus den Bereichen Mechanik, Optik, Elektrizitätslehre zu erläutern.					
Allgemeine Bemerkungen: Das Modul BChPh setzt sich zusammen aus (a) der Vorlesung mit Übungen und (b) dem Praktikum mit 9 Versuchen und der Abschlussveranstaltung.					
Moduldauer: 2 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 2	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: Die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung setzt das Erbringen der UBL 5936 voraus. Die Anmeldung zur Modulabschlussprüfung erfolgt unter dem Vorbehalt, dass die UBL 5936 bis zum Termin der Prüfung erbracht wird.				
Modulabschlussprüfung ID: 6036	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	6
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL 5936 ist in Komponente a1 zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 5936	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	1
Erläuterung: Bearbeitung aller Übungsaufgaben.				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChPh-a	Physik für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie	PF	Vorlesung	3	60 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Inhaltliche Voraussetzungen: Gymnasiale Mathematik</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis physikalischer Grundphänomene durch Beobachtung und Anschauung (physikalische Demonstrationsexperimente) sowie deren mathematische Beschreibung im Rahmen von Modellvorstellungen. • Anhand von Beispielen sollen die den verschiedenen Naturerscheinungen inhärenten Zusammenhänge sichtbar gemacht und das Verständnis vertieft werden. • Messung physikalischer Größen, Messfehler, Messgenauigkeit • Kinematik des Punktes, Kinematische Gleichungen für die gleichmäßig beschleunigte Bewegung • Newton'sche Axiome • Impuls, Impulserhaltungssatz, Arbeit, Formen der Energie, Energieerhaltungssatz • Grundlegende Begriffe der Elektrizitätslehre, Ladungen, elektrisches Feld und seine Kraftwirkungen, Kondensator • Bewegte Ladungen, magnetisches Feld, Induktion, Selbstinduktion • Elektromagnetische Schwingungen und Wellen • Geometrische Optik, Wellenoptik, Quantenoptik 					
BChPh-a1	Übungen zu Physik für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie	PF	Übung	1	30 h
<p>Inhalte:</p> <p>Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.</p>					
BChPh-b	Physikalisches Praktikum für Chemiker	PF	Praktikum	3	90 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Formale Voraussetzungen: Eingangstest oder Klausur aus BChPh-a</p> <p>Inhaltliche Voraussetzungen: Stoff der Vorlesung „Physik für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie“</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung des Lehrstoffes durch selbstständiges Experimentieren. - Vermittlung der zentralen Rolle des Experimentes im physikalischen Erkenntnisprozess. Dabei kommt der Messmethode und den inhärenten Problemen des Messprozesses infolge systematischer und statistischer Fehler eine besondere Bedeutung zu. <p>Versuche mit den Themenkreisen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das physikalische Pendel, das gekoppelte Pendel • Biegung von Balken und Torsion von Drähten • elektrisches Messen von Strömen, Spannungen und Widerständen • Ablenkung von Elektronen in elektrischen und magnetischen Feldern • Messungen von Kapazitäten und Induktivitäten. Der elektrische Schwingkreis • Optische Linsen und ihre Eigenschaften, optische Instrumente • Polarisation von Licht • Beugung und Interferenz von Licht an verschiedenen Öffnungen • Messen mit dem Gitterspektralapparat und dem Prismenspektralapparat • Bestimmung des Planck'schen Wirkungsquantums • Stehende Wellen auf einer schwingenden Saite 					

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChPh-b1	Seminar zum Physikalischen Praktikum für Chemiker	PF	Seminar	1	30 h
Inhalte: Die im Praktikum durchzuführenden Versuche werden vor- und nachbereitet.					

Anorganische Chemie

BChAC1	Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente	PF/WP PF	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	Aufwand 180 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen Basiskonzepte und Modelle der allgemeinen und anorganischen Chemie. Ein grundlegendes Verständnis der chemischen Eigenschaften der Haupt- und Nebengruppenelemente aufgrund deren Stellung im Periodensystem der Elemente ist vorhanden. Vorkommen, Gewinnung, Eigenschaften und Bedeutung für Industrie und Umwelt der wichtigsten Elemente und ihrer Verbindungen sind bekannt.					
Moduldauer: 2 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 82486	Elektronische Prüfung	180 Minuten	2	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChAC1-a	Chemie der Hauptgruppenelemente (AC I)	PF	Vorlesung	2	60 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Allgemeinen Chemie					
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> Vorkommen, Gewinnung und Eigenschaften der wichtigsten Hauptgruppenelemente sowie die Chemie ihrer binären Hydride, Oxide und Halogenide kennenlernen. Trends ausgewählter Elementeigenschaften (Ionisierungsenergie, Elektronenaffinität, Elektronegativität, Kovalenz- und Ionenradien, effektive Kernladung) im Periodensystem der Elemente erkennen. Die chemische Nomenklatur anwenden können. Beziehungen zwischen Struktur, chemischer Bindung und Eigenschaften erkennen. Einfache chemische Reaktionen selbständig als vollständige Gleichungen aufstellen, nach Säure/Base- bzw. Redox-Reaktionen klassifizieren und aus thermodynamischer sowie kinetischer Sicht diskutieren können. Modelle und Konzepte (z.B. VSEPR, Säure-Base-Konzepte) für gezielte Fragestellungen nutzen. <p>Vorkommen, Gewinnung, Eigenschaften und technische Bedeutung der Hauptgruppenelemente und ihrer wichtigsten binären Verbindungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wasserstoff: Isotope, Brennstoffzelle, Hydride (ionisch, kovalent, metallisch), Wasser und wässrige Lösungen, Säuren und Basen, Wasserstoffbrückenbindung Alkalimetalle: Flammenfärbung, Salze der Oxosäuren, Chloralkalielektrolyse, Alkalide, Ionengitter Erdalkalimetalle: Wasserhärte, Komplexometrie, Sulfate und Carbonate, Baustoffe wie Gips und Zement, Schrägbeziehungen Borgruppe: Borax, Aluminiumgewinnung, Mehrzentrenbindungen, Lewis-Säure/Base-Reaktionen, isoelektronische BN- und C-Verbindungen, Hartstoffe, inertes Elektronenpaar, Ampholyte Kohlenstoffgruppe: Modifikationen des Kohlenstoffs, Carbide, Oxide des Kohlenstoffs, FCKW's, Halbleiternaterialien, Kieselsäuren und Silicate, Alumosilicate, Gläser, Keramiken, Sn und Pb im Vergleich zu den leichteren Elementen, Pb-Akku Stickstoffgruppe: Haber-Bosch-, Osterwald-Verfahren, Hydride, Azide, Modifikationen des Phosphors, Halogenide, Oxide und Oxosäuren des Phosphors, Düngemittel, Linde-Verfahren Chalcogene: Aufbau der Atmosphäre, Modifikationen der Elemente, Oxide, Claus-Prozess, Kontakt-Verfahren, Oxosäuren von S, Se und Te, Schwefelgewinnung, Sulfate und Sulfide, H₂S-Fällung, Halogenide Halogene: Hydride, Halogenoxide und Halogensäuren, Sonderstellung Fluor Entdeckung der Edelgaschemie 					
BChAC1-a1	Übung zu Chemie der Hauptgruppenelemente (AC I)	PF	Übung	1	30 h
Inhalte: Die in der Vorlesungen besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.					
BChAC1-b	Chemie der Nebengruppenelemente (AC II)	PF	Vorlesung	2	60 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Allgemeinen Chemie und der Chemie der Hauptgruppenelemente					
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> Verständnis von Eigenschaften und Chemie der Nebengruppenelemente auf der Basis ihrer Stellung im Periodensystem und ihrer elektronischen Struktur entwickeln Grundlagen der Koordinationschemie anhand unterschiedlicher Modelle erfassen und anwenden lernen Vorkommen, Gewinnung und Eigenschaften der Nebengruppenmetalle, Lanthanoide und Actinoide erlernen Verständnis für Konzepte wie z.B. Ligandenfeldtheorie, HSAB, Magnetismus entwickeln 					

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
<ul style="list-style-type: none"> • Stoffchemie der d- und f-Nebengruppenelemente. Vorkommen, Gewinnung, Eigenschaften und Reaktivität. • Überblick über technische Verfahren zur Gewinnung der Metalle • Grundlagen der Koordinationschemie • Kristallfeld- und Ligandenfeldtheorie • Farbe, Magnetismus, kinetische und thermodynamische Stabilität. • Biologische Aspekte der Nebengruppenmetalle. • Grundlagen der Kernchemie. 					
BChAC1-b1	Übung zu Chemie der Nebengruppenelemente (AC II)	PF	Übung	1	30 h
Inhalte: Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.					

BChAC2	Experimentelle Anorganische Chemie	PF/WP PF	Gewicht der Note 8	Workload 8 LP	Aufwand 240 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse im Umgang mit Chemikalien und Gefahrstoffen durch eigenständiges Durchführen von Analysen und Präparaten. Qualifikationsziel ist das selbstständige Planen von einfachen Experimenten, das Protokollieren der Beobachtungen sowie das Deuten der Ergebnisse.					
Allgemeine Bemerkungen: Teilnahmevoraussetzungen: Abgeschlossenes Modul BChGC und BChGC1					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: in jedem Semester		Empfohlenes FS: 2	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 5880	Sammelmappe mit Begutachtung		unbeschränkt	8
Erläuterung zur Modulabschlussprüfung: Die Sammelmappe besteht aus den vorbenoteten Praktikumsleistungen. Inhalt, Frist und Form der jeweiligen Einzelleistungen der Sammelmappe werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChAC2-a	Praktikum Anorganische Stoffkunde	PF	Praktikum	11	210 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Beherrschung einfacher praktischer Fähigkeiten im Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten. Kenntnisse grundlegender Zusammenhänge in der Chemie; insbesondere der Hauptgruppenchemie					
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Erwerben von Stoffkenntnissen in der Anorganischen Chemie durch eigenständige Planung und Durchführung qualitativer Analysen verschiedener Stoffgemische • Eigenständige Planung der Laborarbeit und selbstständige Anwendung von Trennverfahren • Kritische Bewertung von experimentellen Beobachtungen • Anfertigen von Versuchsprotokollen • Planung und Durchführung einfacher anorganischer Präparate aus den Bereichen Darstellung von Metallen aus ihren Oxiden, Bildung einfacher Verbindungen von Metallen und Nichtmetallen, Darstellung von klassischen anorganischen Komplexen und Synthese von Übergangsmetallkomplexen mit mehrzähligen Liganden. 					
BChAC2-a1	Seminar zum Praktikum Anorganische Stoffkunde	PF	Seminar	1	30 h
Inhalte: Die im Praktikum durchzuführenden Versuche werden vor- und nachbereitet.					

BChAC3	Weiterführende Themen der Anorganischen Chemie	PF/WP PF	Gewicht der Note 10	Workload 10 LP	Aufwand 300 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis von Modellen und Konzepten und erweiterter stoffchemischer Kenntnisse der anorganischen Chemie. Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse der Chemie der Nichtmetalle und grundlegende Kenntnisse der metallorganischen Chemie und der Festkörperchemie.					
Allgemeine Bemerkungen: Teilnahmevoraussetzungen: Abgeschlossene Module BChGC, BChGC1, BChAC1 und BChAC2					
Moduldauer: 2 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 5	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 6053	Mündliche Prüfung	45 Minuten	unbeschränkt	10

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChAC3-a	Konzepte der Anorganischen Molekülchemie (AC III)	PF	Vorlesung	3	150 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie, Stoffkenntnisse der wichtigsten Hauptgruppenelemente, Grundlegende Kenntnisse von Modellvorstellungen in der Chemie und der chemischen Bindungstheorie					
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> vertieftes Verständnis der Beziehungen von elektronischen Eigenschaften, Struktur und Reaktivität von Verbindungen der Haupt- und Nebengruppen Trends im Periodensystem (Radien, Ionisierungsenergien, Elektronenaffinitäten, Elektronegativitäten) zur Vorhersage von Eigenschaften nutzen Struktur- und Bindungsmodelle (VSEPR, 18-Valenzelektronenregel; Ligandenfeldtheorie, Cluster-Valenzelektronenregeln) kennenlernen und anwenden qualitative MO-Diagramme und Grenzorbitale zur Bindungsanalyse einsetzen spezielle Bindungssituationen erkennen und deuten (Elektronenmangelverbindungen, Mehrzentrenbindungen, Hyperkonjugation und negative Hyperkonjugation, hyperkoordinierte Verbindungen) Vertiefung der Stoffchemie der Nichtmetallelemente (p-Block-Elemente und Wasserstoff) und der Metalle (Liganden- und Reaktionstypen, Mechanismen) 					
BChAC3-a1	Übung zur Anorganischen Molekülchemie (AC III)	PF	Übung	1	30 h
Inhalte: Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.					
BChAC3-b	Festkörperchemie (AC IV)	PF	Vorlesung	2	90 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie, Stoffkenntnisse der wichtigsten Hauptgruppenelemente, Grundlegende Kenntnisse von Modellvorstellungen in der Chemie und der chemischen Bindungstheorie					
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen des Aufbaus idealer, kristalliner Festkörper Beschreibung einfacher Kristallstrukturen (Kugelpackungen, Lückenbesetzung, Elementarzelle, Translationssymmetrie) einfache Strukturtypen binärer und ternärer Verbindungen Symmetrie erkennen und anwenden können Molekül- und Kristallsymmetrie Punkt- und Raumgruppen die chemische Bindung im Festkörper verstehen (Ionenkristalle, Gitterenergie, Bändertheorie) Bedeutung von realen Strukturen und den sich daraus ableitenden physikalischen Eigenschaften Reale Kristalle und Defektstrukturen (Punkt- und Flächendefekte) Kennenlernen technisch wichtiger Systeme Ionenleiter und ihre Anwendungen Metalle/Halbleiter/Isolatoren Kooperative elektrische und magnetische Eigenschaften und ihre Anwendungen Phasendiagramme Synthesemethoden in der Festkörperchemie 					
BChAC3-b1	Übung zur Festkörperchemie (AC IV)	PF	Übung	1	30 h
Inhalte:					

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.				

Organische Chemie

BChOC1	Organische Chemie 1	PF/WP PF	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	Aufwand 180 h
Qualifikationsziele: Im Bereich der organischen Chemie verstehen die Studierenden grundlegende Eigenschaften von Stoffklassen, ihre Darstellung und ihre Verwendung. Sie lernen die Systematik der Nomenklatur organischer Verbindungen und wenden diese an. Sie kennen die Systematik der organischen Chemie sowohl in stofflicher Hinsicht bei den verschiedenen Substanzklassen als auch in mechanistischer Hinsicht für die einfache Reaktionstypen kennen und entwickeln hierauf aufbauend im Bereich von Substitutionen, Additionen und Eliminierungen mehrstufige Reaktionsmechanismen. Die Studierenden erarbeiten einfache Modelle zu Struktur und Reaktivität und können Zusammenhänge innerhalb der organischen Chemie herstellen.					
Allgemeine Bemerkungen: Teilnahmevoraussetzung: Abgeschlossenes Modul BChGC und BChGC1					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 3	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 80625	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChOC1-a	Organische Chemie I (OC I)	PF	Vorlesung	4	150 h
Bemerkungen:					
Inhaltliche Voraussetzungen: Abgeschlossenes Modul BChGC					
Inhalte:					
Die Studierenden					
<ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Konzepte der Organischen Chemie, • kennen wichtige Substanzklassen mit ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften, Darstellungsmethoden und Reaktionen, • beherrschen die wichtigsten Reaktionstypen, • können Zusammenhänge innerhalb der Organischen Chemie herstellen. • Atome und Bindungen • Funktionelle Gruppen und Stoffklassen <ul style="list-style-type: none"> • Alkane, Konstitution und Konformation • Konzepte der Stereochemie • Alkene und Hyperkonjugation • Alkine und Säure/Base-Reaktivität • Thermodynamische Grundlagen • Alkylhalogenide und Radikalische Substitution • Nucleophile Substitution am gesättigten C-Atom • Eliminierungen und Basen • Elektrophile Additionen • Aromatizität und aromatische Substitution 					
BChOC1-a1	Übung zu Organische Chemie 1 (OC I)	PF	Übung	1	30 h
Inhalte:					
Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.					

BChOC2	Organische Chemie 2	PF/WP PF	Gewicht der Note 13	Workload 13 LP	Aufwand 390 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Konzepte und Stoffklassen der organischen Chemie sowie Anwendungen in Technik, Industrie und Umwelt. Sie dehnen ihr Wissen auf weitere Reaktionsmechanismen und Stoffklassen aus und verfeinern die bekannten Modelle. Im Praktikum kennen die Studierenden die grundlegenden Arbeitstechniken der organischen Synthese, können Versuche selbstständig planen, durchführen, protokollieren und auswerten. Sie beherrschen den sachgerechten Umgang mit Substanzen und Geräten unter Beachtung der Sicherheits-, Entsorgungs- und Umweltaspekte. Sie verfügen über ein vertieftes Verständnis des Vorlesungsstoffes durch präparatives Arbeiten.					
Allgemeine Bemerkungen: Teilnahmevoraussetzungen für dieses Modul sind die abgeschlossenen Module BChGC, BChGC1 und BChOC1.					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 4	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 6019	Sammelmappe mit Begutachtung		unbeschränkt	13
Erläuterung zur Modulabschlussprüfung: Die Sammelmappe besteht aus den vorbenoteten Praktikumsleistungen und dem Abschlusskolloquium. Inhalt, Frist und Form der jeweiligen Einzelleistungen der Sammelmappe werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChOC2-a	Grundpraktikum Organische Chemie	PF	Praktikum	12	240 h
Inhalte: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Arbeitstechniken der organischen Synthese, • können Versuche selbständig planen, durchführen, protokollieren und auswerten, • beherrschen den sachgerechten Umgang mit Substanzen und Geräten unter Beachtung von Sicherheits-, Entsorgungs- und Umweltaspekten, • verfügen über ein vertieftes Verständnis des Vorlesungsstoffes durch präparatives Arbeiten, • können die Stoffkenntnisse der kennengelernten Verbindungsklassen anwenden. <ul style="list-style-type: none"> • Standard-Reaktionsapparaturen und Methoden in der präparativen organischen Chemie • Organisch-chemische Trenn- und Reinigungsverfahren (z.B. Extraktion, Destillation, Sublimation, Umkristallisation, Chromatographie) • Klassische und moderne Charakterisierungs- und Identifizierungsmethoden (z.B. Nachweis- und Derivatisierungsmethoden; IR-, UV-, NMR-Spektroskopie) • Präparateklassen: Nucleophile Substitution am gesättigten C-Atom, Eliminierungsreaktionen, Additionen an Doppelbindungen, aromatische Substitutionsreaktionen, Oxidations- und Reduktionsreaktionen, Reaktionen der Carbonylverbindungen • Einfache Syntheseplanung • Sachgerechter Umgang mit Gefahrstoffen 					
BChOC2-a1	Seminar zum Praktikum Organische Chemie	PF	Seminar	2	60 h
Inhalte: Die im Praktikum durchzuführenden Versuche werden vor- und nachbereitet.					
BChOC2-b	Organische Chemie II (OC II)	PF	Vorlesung	2	60 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: BChGC und BChOC1					
Inhalte: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein vertieftes Verständnis weiterer wichtiger organischer Substanzklassen, ihrer Eigenschaften und Reaktionsmechanismen. • kennen die Anwendungen in Technik, Industrie und Umwelt. <ul style="list-style-type: none"> • Oxidationen • Reaktivität von Carbonsäuren und ihren Derivaten • Aminosäuren und Peptide • Additionen an Carbonylverbindungen • Zucker in der Natur • Carbonylolefinierungen • Enolisierung und Enolate: Eine Einführung • Konjugate Addition an Enone • Carbokationen und ihre Umlagerungen 					
BChOC2-b1	Übung zu Organische Chemie II (OC II)	PF	Übung	1	30 h
Inhalte: Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.					

BChOC3	Organische Chemie 3	PF/WP PF	Gewicht der Note 8	Workload 8 LP	Aufwand 240 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Prinzipien der Stereochemie und können diese auf Reaktionen wie Cycloadditionen, sigmatrope Umlagerungen und Aldolreaktionen anwenden. Im Bereich der Katalyse werden grundlegende Prozesse mit Übergangsmetallen entwickelt und auf Fragestellungen der organischen Synthese übertragen. Das Wissen über die organische Chemie wird auf mehrstufige Syntheseprobleme wie beispielsweise die Heterocyclensynthese angewendet.					
Allgemeine Bemerkungen: Teilnahmevoraussetzungen: Abgeschlossene Module BChGC, BChGC1, BChOC1 und BChOC2					
Moduldauer: 2 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 5	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 6061	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	8

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChOC3-a	Organische Chemie III (OC III)	PF	Vorlesung	2	90 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> • Basiswissen der Organischen Chemie (Substanzklassen und ihre Eigenschaften), • Grundkenntnisse aus den Bereichen Thermodynamik und Kinetik. 					
Inhalte: Die Studierenden verstehen grundlegende Prinzipien der Stereochemie und können diese auf Reaktionen wie Cycloadditionen, sigmatrope Umlagerungen und Aldolreaktionen anwenden. <ul style="list-style-type: none"> • Stereoelektronische Effekte • syn-Additionen an Olefine • Cycloadditionen • Übergangsmetalle in oxidativen Prozessen: anti-Addition an Olefine • Sigmatrope Umlagerungen • Reaktivität von Enolaten • Aldolreaktion • Nucleophile Addition an Carbonylgruppen 					
BChOC3-a1	Übung zu Organische Chemie III (OC III)	PF	Übung	1	30 h
Inhalte: Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.					
BChOC3-b	Organische Chemie IV (OC IV)	PF	Vorlesung	2	90 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Vorlesung Organische Chemie III					
Inhalte: Die Studierenden verstehen grundlegende Prinzipien zur Katalyse von organischen Reaktionen, insbesondere durch Übergangsmetalle und können das Erlernete auf mehrstufige Syntheseprobleme wie z. B. die Heterocyclensynthese anwenden. <ul style="list-style-type: none"> • Reaktionen mit umgepolten Synthesebausteinen • Umlagerungen zum Gerüstaufbau • Kreuzkupplungen • Nomenklatur und Klassen von Heterocyclen • Aufbau von Heterocyclen durch Kondensationschemie • Aufbau von Heterocyclen durch Heterocyclisierungen • Heterocyclen und Metathese 					
BChOC3-b1	Übung zu Organische Chemie IV (OC IV)	PF	Übung	1	30 h
Inhalte: Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.					

Physikalische und Theoretische Chemie

BChPC1	Physikalische Chemie 1	PF/WP PF	Gewicht der Note 8	Workload 8 LP	Aufwand 240 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die Methodik der Physikalischen Chemie. Sie sind Vertraut mit den Grundlagen der Thermodynamik, Mischphasenthermodynamik und Elektrochemie.					
Allgemeine Bemerkungen: Teilnahmevoraussetzungen: Abgeschlossenes Modul BChGC					
Moduldauer: 2 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 2	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 5945	Schriftliche Prüfung (Klausur)	180 Minuten	2	8

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChPC1-a	Einführung in die Thermodynamik	PF	Vorlesung	2	90 h
Bemerkungen: Formale Voraussetzungen: Vorlesung Mathematik Teil A Inhaltliche Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Chemie (Allgemeine Chemie), Grundkenntnisse der Physikalischen Chemie, Grundkenntnisse der Mathematik (Kurvendiskussion, Integration, Differentiation)					
Inhalte: Grundbegriffe und Methodik der Physikalischen Chemie Grundlagen der Thermodynamik: <ul style="list-style-type: none"> • 0. Hauptsatz der Thermodynamik (Wärme, Calorimetrie) • 1. Hauptsatz der Thermodynamik (Volumenarbeit (reversibel, irreversibel), Innere Energie, C_V, Enthalpie, C_p, C_p mol-C_V, mol, Joule Thomson Versuch, partiell molare Größen, Phasenumwandlungen reiner Stoffe, Regel von Petit-Trouton, Regel von Richard) • Thermochemie (Heßscher Satz, Kirchhoffscher Satz), • 2. Hauptsatz der Thermodynamik (Adiabatengleichungen, Carnotscher Kreisprozess, Wärmekraftmaschine, Wirkungsgrad, Entropie, Clausiussche Ungleichung, Temperaturabhängigkeit der Entropie, Mischungsentropie, Gibbs-Helmholtz Gleichungen, das chemische Potential, System der thermodynamischen Funktionen) • 3. Hauptsatz der Thermodynamik (Nernstsches Wärmetheorem, Debyesches T^3-Gesetz), statistische Definitionen der Entropie 					
BChPC1-a1	Übung zu Einführung in die Thermodynamik	PF	Übung	1	30 h
Inhalte: Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.					
BChPC1-b	Mischphasenthermodynamik und Elektrochemie	PF	Vorlesung	2	90 h
Bemerkungen: Formale Voraussetzungen: Vorlesung Thermodynamik und abgeschlossenes Modul BChM Inhaltliche Voraussetzungen: Grundkenntnisse der physikalischen Chemie und der Thermodynamik Vorlesung Mathematik für Chemiker					
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Erlernen der Kenntnisse der physikalischen Chemie von Mehrstoff- und Mehrphasensystemen • Erlernen der Grundlagen der Elektrochemie • Chemisches Gleichgewicht • Abweichen vom idealen Verhalten • Phasengleichgewichte • Kolligative Eigenschaften • Destillation • Oberflächenspannung • Adsorption von Gasen an Festkörpern • Grundlagen der Elektrochemie 					
BChPC1-b1	Übung zu Mischphasenthermodynamik und Elektrochemie	PF	Übung	1	30 h
Inhalte:					

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.				

BChPC2	Physikalische Chemie 2	PF/WP PF	Gewicht der Note 10	Workload 10 LP	Aufwand 300 h
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen und Methoden der Kinetik. Die umfasst im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis von Messmethoden • Dokumentation und Auswertung von Messergebnissen • Anwendung der Fehlerrechnung • Teamarbeit • Experimentelle Methoden in der Physikalischen Chemie 					
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen: Abgeschlossene Module BChGC und BChGC1</p>					
Moduldauer: 2 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 3	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 81162	Sammelmappe mit Begutachtung		unbeschränkt	10
<p>Erläuterung zur Modulabschlussprüfung:</p> <p>Die Sammelmappe besteht aus den vorbegutachteten Praktikumsleistungen, dem vorbegutachteten Seminarvortrag und der schriftliche Leistungsabfrage (90 Min) zur Komponente BChPC-2b. Inhalt, Frist und Form der jeweiligen Einzelleistungen der Sammelmappe werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.</p>				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChPC2-a	Praktikum Physikalische Chemie	PF	Praktikum	6	150 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus der Vorlesung und dem Praktikum Allgemeine Chemie, Kenntnisse aus den Vorlesungen und Übungen Physikalische Chemie I					
Inhalte: Experimentelle Untersuchung physikalisch-chemischer Phänomene; Erlernen von Messmethoden der physikalischen Chemie und Kennenlernen von Messgeräten; Dokumentation und Auswertung von Versuchen, Fehlerrechnung; <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik: Joule-Thomson-Effekt, Gefrierpunktniedrigung, Gasthermometer, nicht-ideale Konzentrationsabhängigkeit des Dampfdrucks in einem Gemisch, Datenauswertung mit numerischen Werkzeugen, einfache numerische Modellierung physikochemischer Prozesse, Rektifikation, Oberflächenspannung von Flüssigkeiten, Kalorimetrie (Bombenkalorimeter), Wärmekraftmaschinen (Stirling-Motor) • Kinetische Gastheorie: Transportphänomene in Gasen: Ab-Initio Modellierung von Absorptionsspektren von Molekülen • Spektroskopie: Absorptionsspektroskopie in Flüssigkeiten • Chemische Kinetik: Inversion von Saccharose • Elektrochemie: Bestimmung von Elektrodenpotentialen und Überspannungen mit einem Potentiostat, Leitfähigkeit wässriger Elektrolytlösungen, Kupfer-Coloumeter (Faraday) 					
BChPC2-a1	Seminar zu Praktikum Physikalische Chemie	PF	Seminar	1	30 h
Inhalte: Die im Praktikum durchzuführenden Versuche werden vor- und nachbereitet. Es ist ein Seminarvortrag zu erbringen.					
BChPC2-b	Kinetik	PF	Vorlesung	2	90 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Grundkenntnisse der allgemeinen und physikalischen Chemie sowie der Thermodynamik. Vorlesung Mathematik für Chemiker A.					
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Erlernen grundlegender Kenntnisse in der Reaktionskinetik gasförmiger und flüssiger Systeme. Vorstellung experimenteller und theoretischer Methoden in der Kinetik • Einführung in die Kinetik: Anwendungsbeispiele und Begriffsdefinitionen • Grundlagen der kinetischen Gastheorie: Der Geschwindigkeitsbegriff, Maxwell-Boltzmann Statistik, Energieverteilung, Geschwindigkeitskonstante, Vergleich der Ergebnisse mit molekularen/experimentellen Größen • Grundlagen der Formalkinetik: Begriffsdefinitionen, Formalkinetik einfacher und zusammengesetzter Reaktionen, Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten. Vergleich mit dem thermodynamischen Ansatz zur Berechnung von Gleichgewichtskonstanten • Experimentelle Methodik: Chemische Reaktoren, analytische Verfahren, kinetische Verfahren • Komplexe Reaktionen und Quasistationarität: Kettenreaktionen, uni-molekulare Reaktionen, homogene und heterogene Katalyse, Relaxationsverfahren • Reaktionen in kondensierter Phase: Stoßzahlen, Lösungsmittelleffekte, Kinetik und Mechanismus • Einführung in die Dynamik chemischer Reaktionen: Potentialhyperflächen, Übergangszustand, Einführung in die Theorie des aktivierten Komplexes. 					
BChPC2-b1	Übung zu Kinetik	PF	Übung	1	30 h
Inhalte:					

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.				

BChPC3	Physikalische Chemie 3	PF/WP PF	Gewicht der Note 8	Workload 8 LP	Aufwand 240 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden verfügen über fachliche Kenntnisse zur modernen theoretischen Beschreibung der Materie. Die umfasst im Einzelnen: <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der experimentellen Untersuchungsmethoden zum Aufbau der Materie, insbesondere der Molekülspektroskopie • Anwenden der mathematisch-deskriptiven Methoden der Naturwissenschaften • Kenntniss der Grundbegriffe der Quantenmechanik • Verständnis einfacher quantenmechanischer Modelle z.B. Wasserstoffatom, Heliumatom • Kenntniss der Atomistischen Deutung der Natur • Verständnis der Theorien zur elektromagnetischen Strahlung • Fähigkeit Linienbreiten und -formen im Rahmen der Atomspektroskopie zu interpretieren • Verständnis der Quantennatur der chemischen Bindung anhand des Modells zweiatomige Moleküle 					
Allgemeine Bemerkungen: Teilnahmevoraussetzungen: Abgeschlossene Module BChGC, BChGC1 und BChM					
Moduldauer: 2 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 4	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 6123	Schriftliche Prüfung (Klausur)	180 Minuten	unbeschränkt	8

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChPC3-a	Einführung in die Theoretische Chemie	PF	Vorlesung	2	90 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Mathematikkenntnisse entsprechend der Vorlesungen Mathematik für Chemiker (Teile A und B).					
Inhalte: Erlernen der Grundlagen quantenchemischer Ansätze und Methoden anhand einfacher Modellfälle <ul style="list-style-type: none"> • Historische Entwicklung hin zur Quantenmechanik: Photoelektrischer Effekt, Spektroskopie des Wasserstoffatoms, Bohrsches Atommodell • Begriffe der Quantenmechanik: Wellenfunktionen, Operatoren, Wahrscheinlichkeitsinterpretation der Wellenfunktion • Operatorersatzungsprinzip: Klassische Energie für Einteilchen- und Mehrteilchensysteme, Herleitung des quantenmechanischen Hamiltonoperators, Zeitunabhängige Schrödingergleichung, Kommutatoren. • Teilchen im Potentialkasten: Hamiltonoperator, Quantelung der Eigenenergien, Eigenfunktionen • Kreisbewegung: Drehimpuls, Hamiltonoperator, Quantelung der Eigenenergien, Eigenfunktionen • Harmonischer Oszillator: Hamiltonoperator, Hermitepolynome, Eigenenergien, Eigenfunktionen • Wasserstoffatom: Sphärische Koordinaten, Abtrennung der Schwerpunktsbewegung, Abtrennung der Rotationsbewegung, Kugelfunktionen, Radialfunktionen, Aufenthaltswahrscheinlichkeiten des Elektrons • Mehrelektronensysteme: Linearkombination von Atomorbitalen 					
BChPC3-a1	Übung zu Einführung in die Theoretische Chemie	PF	Übung	1	30 h
Inhalte: Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.					
BChPC3-b	Grundlagen der Spektroskopie	PF	Vorlesung	2	90 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Grundkenntnisse aus Quantenmechanik, Thermodynamik und Kinetik Mathematik für Chemiker A und B					
Inhalte: Modernes Verständnis vom Aufbau der Materie, atomistische Interpretation der Natur, quantenmechanische Beschreibung der Atome und ihrer Bindungen in Molekülen, experimentelle und theoretische Grundlagen der Molekülspektroskopie. <ul style="list-style-type: none"> • Atomistische Deutung der Natur: kurzer, historischer Einstieg, experimentelle Methoden zum Nachweis und zur Charakterisierung der Atome. Bestimmung atomarer Größen (Masse, Radius, innerer Aufbau, Ladung). Bohrsches Modell und seine Grenzen. Deutung atomarer Spektren. • Elektromagnetische Strahlung: klassische Strahlungsgesetze und ihre Grenzen: Resonanz-, UV-Katastrophe. • Quantenmechanische Deutung der elektromagnetischen Strahlung: Planck's Interpretation der Schwarzkörper-Strahlung, Einsteins Korpuskel-Theorie des Lichts, Photoeffekt, Comptonstreuung, Teilchen-Welle-Dualismus, De-Broglie-Wellenlänge. • Termschemata der Atome: Wasserstoffatom und wasserstoffähnliche Systeme, Ionen, Ionisationsenergie, Elektronenspin, Stern-Gerlach-Versuch, Mehr-Elektronensysteme, Kopplung von Drehimpulsen, Feinstrukturaufspaltung, Kernabschirmung, Bezeichnung atomarer Energiezustände, Hundesche Regeln, Pauliprinzip, Mikrozustände, alkaliähnliche Atome, Aufbau des Periodensystems • Atomspektroskopie: Atomspektren (ausgewählte Beispiele), Auswahlregeln, atomare Übergänge. • Linienbreiten und Formen: Dipolstrahlung, Einsteinsche Koeffizienten, thermische Besetzung eines Zwei-Niveau-Systems. Natürliche Linienbreite, Dopplerverbreiterung, Druckverbreiterung, Linienprofile, Absorptionsquerschnitt, • Quantennatur der chemischen Bindung, Energieniveaus zweiatomiger Moleküle, Bezeichnung der Energiezustände linearer Moleküle, die Symmetrie der Molekülorbitale. 					

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
<ul style="list-style-type: none">Energieniveaus zweiatomiger Moleküle, Born-Oppenheimer-Näherung. Auswahlregeln für elektronische, Vibrations- und Rotationsübergänge, Hundse Kopplungsfälle, Spektren zweiatomiger Moleküle.					
BChPC3-b1	Übung zu Grundlagen der Spektroskopie	PF	Übung	1	30 h
<p>Inhalte: Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.</p>					

Analytische Chemie

BChAn1	Quantitative Analyse	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP	Aufwand 150 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden verstehen die wichtigen Prinzipien der quantitativen Analyse und können das theoretische Wissen auf die Beurteilung der verschiedenen nasschemischen Analyseverfahren anwenden.					
Allgemeine Bemerkungen: Teilnahmevoraussetzungen: Praktikum: Abgeschlossenes Modul BChGC und BChGC1					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: in jedem Semester		Empfohlenes FS: 2	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 6004	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChAn1-a	Quantitative Analyse	PF	Vorlesung	2	120 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Chemie und Mathematik					
Inhalte: Erlernen der klassischen volumetrischen und gravimetrischen Analysenmethoden; Verständnis wichtiger Prinzipien der quantitativen Analyse mit Ableitung und Diskussion der relevanten Titrationskurven und Diagramme; Kennenlernen der Grundzüge potentiometrischer und spektralphotometrischer Methoden. <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Begriffe: Stoffmenge, molare Masse, Äquivalentstoffmenge, Konzentration, Ionenstärke, Aktivität und Aktivitätskoeffizient. • Chemisches Gleichgewicht: Gleichgewichtskonstante; Gleichgewicht und Thermodynamik; Dissoziation von schwachen Säuren, Komplexbildung, Löslichkeit von Niederschlägen, Wirkung gleich- und fremdioniger Zusätze; gekoppelte Gleichgewichte, Einfluss des pH auf die Löslichkeit; Aktivitätskoeffizienten und chemisches Gleichgewicht. • Säure-Base-Gleichgewichte: Säure-Base-Theorien; pH-Wert starker und schwacher Säuren und Basen; Dissoziation von mehrprotonigen Säuren; Puffer und Pufferkapazität. • Säure-Base-Titrationskurven: Titrationskurven, Berechnung und experimentelle Bestimmung; Titration starker Säuren mit starken Basen und starken Basen mit starken Säuren, Titration schwacher Säuren mit starken Basen, Titration schwacher Basen mit starken Säuren, Titration eines Gemisches zweier Säuren oder Basen unterschiedlicher Stärke, Titration mehrprotoniger Säuren; Säure-Base-Indikatoren; Anwendungen von Säure-Base-Titrationskurven; Hägg-Diagramme, mathematische Ableitung und geometrische Konstruktion. • Fällungstitrationen: Potentiometrische Titrationskurven mit Silber (I); Titration von Chlorid nach Mohr, Titration nach Volhard, Titration von Halogeniden oder Sulfat unter Verwendung von Adsorptionsindikatoren. • Komplextitrationen: Metall-Chelatkomplexe; Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA); Titrationskurven mit EDTA, Einfluss von pH und Hilfskomplexbildnern auf die Titrationskurve; Metallindikatoren; Titrationsmethoden mit EDTA, Bestimmung der Wasserhärte. • Redox-Reaktionen und Redox-Titrationskurven: Redox-Reaktionen, Elektrodenpotentiale, Abhängigkeit des Elektrodenpotentials von der Konzentration, Redox-Reaktionen durch Kombination von Halbreaktionen, potentiometrische Titration, Form der Redox-Titrationskurve, Redox-Indikatoren, Geschwindigkeit und Mechanismus von Redox-Reaktionen. • Elektroden und Potentiometrie: Indikatorelektroden, Referenzelektroden, ionenselektive Elektroden, Flüssigmembran-Elektroden, Feststoffmembran-Elektroden, Anwendung ionenselektiver Elektroden, pH-Messung mit der Glaselektrode, Fluoridbestimmung. • Gravimetrie: Fällungsmechanismus, Bedingungen für eine analytische Fällung, Fällung aus homogener Lösung, Verunreinigungen in Niederschlägen, Filtrieren und Waschen von Niederschlägen, Erhitzen des Niederschlags, Berechnung der Ergebnisse, Beispiele für gravimetrische Bestimmungen. • Spektralphotometrie: Absorption von Strahlungsenergie, Lambert-Beersches Gesetz, Messung der Absorption von Strahlung, Spektralphotometrische Bestimmungen im sichtbaren Bereich und im UV-Bereich. 					
BChAn1-a1	Übung zu Quantitative Analyse	PF	Übung	1	30 h
Inhalte: Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.					

BChAn2	Quantitative Analyse - Praktikum	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP	Aufwand 150 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden können im Labor sicher und methodisch-qualitativ arbeiten und verfügen über einen sicheren Umgang mit Chemikalien. Sie sind in der Lage, das theoretische Wissen im Labor anzuwenden und entsprechende Aufgabenpläne zu erarbeiten.					
Allgemeine Bemerkungen: Teilnahmevoraussetzungen für das Modul sind die abgeschlossenen Module BChGC und BChGC1 sowie die Vorlesung Quantitative Analyse (BChAn1-a).					
Moduldauer: 1 Semester	Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 2		

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 5912	Sammelmappe mit Begutachtung		unbeschränkt	5
Erläuterung zur Modulabschlussprüfung: Die Sammelmappe besteht aus den vorbenoteten Praktikumsleistungen, dem vorbenoteten Seminarvortrag und dem Abschlusskolloquium. Inhalt, Frist und Form der jeweiligen Einzelleistungen der Sammelmappe werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChAn2-a	Praktikum Quantitative Analyse	PF	Praktikum	6	120 h
Bemerkungen:					
Inhaltliche Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Mathematik und Stoff der Vorlesung Analytische Chemie (BChAn1)					
Inhalte:					
<p>Vertiefung der Kenntnisse und praktischen Fähigkeiten in quantitativer analytischer Chemie. Anwendung der in der Vorlesung Analytische Chemie I diskutierten Prinzipien sowie volumetrischer und gravimetrischer Verfahren. Methodisches Arbeiten und sicherer Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten.</p> <p>Benutzung von analytischen Waagen, Photometern und verschiedenen Arten von Elektroden; genaues Titrieren und quantitative Behandlung von Proben; Ergründung aller Schritte bei den verschiedenen Analysen; Herstellung von Maßlösungen; mathematische Behandlung von Daten.</p> <ul style="list-style-type: none"> Gravimetrische Analysen: Nickel als Dimethylglyoximkomplex; Calcium als Oxalat (Fällungsform) bzw. Carbonat (Wägeform) Volumetrische Analysen Redox titrationen: Kupfer durch Iodometrie; Chromat und Permanganat durch Simultantitration mit Ammoniumeisen(II)sulfat Komplexometrische Titrations: Simultantitration von Calcium und Magnesium (Wasserhärte); Indirekte Bestimmung von Sulfat über Bleisulfat Säure-/Basentitrationen: Ammonium durch Formoltitration; Zink (Ionenaustauschsäule mit konduktometrischer Titration der entstandenen Säure) Fällungstitration: Simultantitration von Iodid und Chlorid mit potentiometrischer Endpunktbestimmung (Verwendung eines automatischen Titrators) Bestimmung von Fluorid mit ionenselektiver Elektrode Photometrische Bestimmung von Eisen Analyse mehrerer Ionen in einer Salzprobe (nach Überlegung eventueller Störungen, Auswahl der Prozeduren, usw.) 					
BChAn2-a1	Seminar zum Praktikum Quantitative Analyse	PF	Seminar	1	30 h
Inhalte:					
Die im Praktikum durchzuführenden Versuche werden vor- und nachbereitet. Es ist ein Seminarvortrag zu erbringen.					

BChAn3	Instrumentelle Analyse	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP	Aufwand 150 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden können das vermittelte theoretische Wissen im Bereich der instrumentellen Analytik anwenden und können die einzelnen Verfahren charakterisieren sowie in ihrer Leistungsfähigkeit beurteilen. Sie können die Ergebnisse der einzelnen Verfahren interpretieren und entsprechende Analysestrategien erarbeiten.					
Allgemeine Bemerkungen: Teilnahmevoraussetzungen: BChGC und BChGC1					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 5	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 5873	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	5

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChAn3-a	Instrumentelle Analyse (Analytik II)	PF	Vorlesung	2	90 h
Inhalte: Verständnis der theoretischen Grundlagen (moderner) instrumenteller Methoden der Chromatographie, Massenspektrometrie und ICP-OES. Erlernen der Grundzüge der statistischen Datenauswertung und der Kriterien zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Analysemethoden. Einführung in die Chemometrie <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in analytische Trennverfahren • Einführung in die Chromatographie • Flüssigchromatographie • Gaschromatographie • Kapillarelektrophorese • Massenspektrometrie • Atomspektroskopie 					
BChAn3-a1	Übung zu Instrumentelle Analyse	PF	Übung	1	30 h
Inhalte: Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.					
BChAn3-b	Einführung in die Statistik für Chemiker	PF	Seminar	1	30 h
Inhalte: Erlernen der Grundzüge der statistischen Datenauswertung und der Kriterien zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Analysemethoden. Einführung in die Chemometrie <ul style="list-style-type: none"> • Beurteilung von Analyseverfahren an Hand von statistischen Kenngrößen <ul style="list-style-type: none"> • Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze • Vertrauensbereich • Einführung in die verschiedenen statistischen Testverfahren • Einführung in die Chemometrie 					

Erweiterte Kompetenzfelder

BChDC	Einführung in die Digitale Chemie	PF/WP PF	Gewicht der Note 0	Workload 4 LP	Aufwand 120 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden verstehen, wie sich das Fach Chemie durch Fortschritte in Automatisierung, künstlicher Intelligenz und Big Data verändert. Sie analysieren, wie digitales Design die Synthese und Herstellung von kleinen Molekülen für Materialien und Wirkstoffe transformiert. Die Studierenden besitzen ein Verständnis für die Möglichkeiten und Grenzen der Computermodellierung. Sie können digitale Werkzeuge untersuchen, mit denen Einblicke in das Verhalten komplexer Moleküle und Systeme ermöglicht werden, und wissen wie sie zur Überwachung paralleler Experimente in Echtzeit verwendet werden können.					
Allgemeine Bemerkungen: Teilnahmevoraussetzungen: Abgeschlossene Module BChGC und BChENG Die Vorlesung kann in englischer Sprache gehalten werden.					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 3	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Das Modul wird ohne Modulabschlussprüfung abgeschlossen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 82490	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	4

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
BChDC-a	Einführung in die Digitale Chemie	PF	Vorlesung	2	90 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Allgemeinen, Organischen, Anorganischen und Theoretischen Chemie.					
Inhalte: Die Vorlesung gibt einen Überblick über aktuelle Entwicklungen der Digitalisierung der Chemie und berührt verschiedene Aspekte, wie digitale Werkzeuge in der chemischen Forschung und Entwicklung gewinnbringend eingesetzt werden können: <ul style="list-style-type: none"> • Data Analytics: Grundzüge der Statistik und von Machine Learning, Vorhersagemodelle • Automation in Chemie, Wirkstoffentwicklung und Materialien. • Synthese- und Versuchsplanung, Katalysator-Design und -Optimierung mittels computerchemischer Verfahren • Künstliche Intelligenz als Werkzeug für das <i>in silico</i> Design von Wirkstoffen und für die Unterstützung von computerchemischen Methoden • Ethische Überlegungen bei vermehrten Anwendungen von Data Science und Künstlicher Intelligenz 					
BChDC-a1	Computerchemisches Praktikum	PF	Seminar	1	30 h
Inhalte: Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden an ausgewählten Beispielen vertieft und angewendet.					

BChMC	Einführung in die Makromolekulare Chemie	PF/WP PF	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP	Aufwand 150 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die Grundprinzipien der Bildungsreaktionen makromolekularer Stoffe und der Folgen für ihre Klassifizierungen, ihre Eigenschaften und ihre Charakterisierung besonders im Vergleich zu niedermolekularen Stoffen.					
Allgemeine Bemerkungen: Teilnahmevoraussetzungen: Abgeschlossenes Modul BChGC und BChGC1					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 4	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 81175	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	5

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChMC-a	Einführung in die Makromolekulare Chemie	PF	Vorlesung	3	120 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Organischen Chemie (BChOC1, BChOC2)					
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht Makromolekulare Chemie und Polymerwissenschaft • Hauptpolymerisationsmechanismen (Stufenwachstum – Kondensation, Addition – und Kettenwachstum) • Kinetik und Thermodynamik • Molmassenverteilung, Dispersität und Steuerung des Polymerisationsgrads • Syntheseverfahren (Substanz, Lösung, Emulsion/Dispersion) • Copolymerisation • Polymerstruktur- und morphologie • Wichtige Polymerklassen • Physikalische Eigenschaften von Polymeren (Kettenkonformation, Löslichkeit, Mischbarkeit, Kristallinität) • Grundmethoden zur Charakterisierung • Nachhaltigkeit (Umweltauswirkung, nachhaltige Polymersynthese und -processing) 					
BChMC-a1	Übung zu Einführung in die Makromolekulare Chemie	PF	Übung	1	30 h
Inhalte: Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.					

BChSC	Einführung in die Synthesechemie	PF/WP PF	Gewicht der Note 13	Workload 13 LP	Aufwand 390 h
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden verfügen über einen praxisorientierten Überblick über die wichtigsten Methoden zur Charakterisierung von chemischen Verbindungen, verstehen die Grundlagen der spektroskopischen Methoden, kennen die Einsatzmöglichkeiten analytischer Methoden und Techniken anhand von Beispielen, können problemorientiert Kombinationen spektroskopischer Methoden anwenden.</p> <p>Die Studierenden kennen spezielle Arbeitstechniken und Methoden der modernen Synthesechemie, führen selbständig Literaturrecherchen durch und bewerten diese kritisch. Sie können mehrstufige Synthesen planen, Versuchsvorschriften erstellen und die Produkte charakterisieren. Sie verstehen die Handhabung von gefährlichen und luftempfindlichen Chemikalien, wenden spektroskopische Methoden zur Charakterisierung an und interpretieren die Spektren. Sie können experimentelle Beobachtungen auswerten und kritisch hinterfragen, und haben Erfahrung in der Präsentation und Diskussion ausgewählter Themen.</p>					
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen: Abgeschlossene Module BChGC, BChGC1, BChAC1, BChAC2, BChOC1 und BChOC2</p>					
Moduldauer: 2 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 4	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 6093	Sammelmappe mit Begutachtung		unbeschränkt	13
<p>Erläuterung zur Modulabschlussprüfung:</p> <p>Die Sammelmappe besteht aus den vorbenoteten Praktikumsleistungen, den dazu gehörenden Fachgesprächen zu den Komponenten b und c sowie der schriftlichen Leistungsabfrage unter Aufsicht zur Vorlesung "Methoden der Strukturuntersuchung" (Komponente a). Inhalt, Frist und Form der jeweiligen Einzelleistungen der Sammelmappe werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.</p>				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChSC-a	Methoden der Strukturuntersuchung	PF	Vorlesung	1	60 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Physikalische Grundlagen spektroskopischer Methoden, Grundlagen der anorganischen, organischen und physikalischen Chemie					
Inhalte: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über einen praxisorientierten Überblick über die wichtigsten Methoden zur Charakterisierung von chemischen Verbindungen, • verstehen die Grundlagen der spektroskopischen Methoden, • kennen die Einsatzmöglichkeiten analytischer Methoden und Techniken anhand von Beispielen, • können problemorientiert Kombinationen spektroskopischer Methoden anwenden. <ul style="list-style-type: none"> • Kernresonanzspektroskopie <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der NMR-Spektroskopie • Parameter der 1D-Spektroskopie • Praktische Anwendung von 2D-Techniken • Grundlagen der Massenspektrometrie • Infrarot- und Ramanspektroskopie <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Infrarotabsorption und Ramanstreuung, Auswahlregeln • Schwingungsspektren kleiner Moleküle • Charakteristische Gruppenschwingungen • UV/VIS-Spektroskopie <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der UV-Anregung, Lambert-Beer'sches Gesetz, Auswahlregeln • Anwendung in der organischen Chemie • Spektroskopie an Übergangsmetallkomplexen 					
BChSC-a1	Übung zu Methoden der Strukturuntersuchung	PF	Übung	1	30 h
Inhalte: Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.					
BChSC-b	Praktikum Organische Synthesechemie	PF	Praktikum	6	120 h
Bemerkungen: Formale Voraussetzungen: Vorlesung Methoden der Strukturuntersuchung					
Inhaltliche Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse von Synthese- und Trennmethoden • Experimentelle Fertigkeiten aus den Grundpraktika der Anorganischen und Organischen Chemie • Stoff der Grundvorlesungen der organischen Chemie sowie der Vorlesung Methoden der Strukturuntersuchung. 					
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Scripte 					
Inhalte: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen spezielle Arbeitstechniken und Methoden der modernen Synthesechemie, • führen selbständig Literaturrecherchen durch und bewerten diese kritisch, • können mehrstufige Synthesen planen, Versuchsvorschriften erstellen und die Produkte charakterisieren, • verstehen gefährliche und luftempfindliche Chemikalien handzuhaben, • wenden spektroskopische Methoden zur Charakterisierung an und interpretieren die Spektren, • können experimentelle Beobachtungen auswerten und kritisch hinterfragen, 					

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
<ul style="list-style-type: none"> haben Erfahrung in der Präsentation und Diskussion ausgewählter Themen. Spezielle Arbeitstechniken wie beispielsweise Arbeiten unter Schutzgas, Tieftemperaturtechniken. Synthesemethoden für organische und metallorganische Verbindungen Ausgewählte Stoffklassen der organischen und metallorganischen Chemie Charakterisierung der Präparate durch IR- und NMR-Spektroskopie, Massenspektrometrie. Moderne chromatographische Trenn- und Analysenmethoden. Literaturrecherche (Primär-, Sekundärliteratur, Datenbanken). Ausarbeitung eines Seminarvortrags. 					
BChSC-b1	Seminar zum Praktikum Organische Synthesechemie	PF	Seminar	1	30 h
Inhalte: Die im Praktikum durchgeführten Versuche werden vor- und nachbereitet.					
BChSC-c	Praktikum Anorganische Synthesechemie	PF	Praktikum	6	120 h
Bemerkungen: Formale Voraussetzungen: Vorlesung Methoden. d. Strukturuntersuchung Inhaltliche Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> Experimentelle Fertigkeiten aus den Grundpraktika der Anorganischen Chemie Stoff der Grundvorlesungen der anorganischen Chemie sowie der Vorlesung Methoden der Strukturuntersuchung. Literatur: <ul style="list-style-type: none"> Skripte 					
Inhalte: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> kennen spezielle Arbeitstechniken und Methoden der modernen anorganischen Chemie, führen selbständig Literaturrecherchen durch und bewerten diese kritisch, können Synthesen planen, Versuchsvorschriften erstellen und die Produkte charakterisieren, verstehen gefährliche, luftempfindliche Chemikalien und gasförmige Substanzen handzuhaben, wenden verschiedene spektroskopische Methoden zur Charakterisierung an und interpretieren die Spektren, können experimentelle Beobachtungen dokumentieren, auswerten und kritisch hinterfragen, haben Erfahrung in der Diskussion wissenschaftlicher Fragestellungen. Spezielle Arbeitstechniken wie beispielsweise Arbeiten unter Schutzgas, Tieftemperaturtechniken, Arbeiten mit gasförmigen Substanzen. Synthesemethoden für metallorganische Verbindungen, Cluster und Gase Ausgewählte Stoffklassen der metallorganischen Chemie Charakterisierung der Präparate durch IR- und Ramanspektroskopie sowie heterokern NMR-Spektroskopie Literaturrecherche (Primär-, Sekundärliteratur, Datenbanken) Dokumentation von Versuchen und Beobachtungen 					
BChSC-c1	Seminar zum Praktikum Anorganische Synthesechemie	PF	Seminar	1	30 h
Inhalte: Vermittlung der theoretischen Hintergründe in der experimentellen, spektroskopischen und strukturanalytischen Methoden zum Praktikum					

BChSK	Sachkunde nach § 11 ChemVerbotsV	PF/WP PF	Gewicht der Note 0	Workload 4 LP	Aufwand 120 h
Qualifikationsziele: Nachweis der Sachkunde gemäß § 11 der Chemikalien-Verbotsverordnung. Die Studierenden kennen die Prinzipien der Toxikologie und der fachspezifischen Rechtskunde, so dass sie die Gefahren und Risiken verstehen, die toxische Verbindungen für das Ökosystem und die menschliche Gesundheit darstellen.					
Allgemeine Bemerkungen: Teilnahmevoraussetzungen: Abgeschlossenes Modul BChGC und BChGC1					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 3	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Das Modul wird ohne Modulabschlussprüfung abgeschlossen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 81181	Form gemäß Erläuterung	90 Minuten	unbeschränkt	4
Erläuterung: Schriftliche Leistungsabfrage				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChSK-a	Toxikologie	PF	Vorlesung	2	90 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Chemie und Biologie					
Inhalte: Die Inhalte umfassen: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Toxikologie: Toxikokinetik (ADME), Toxikodynamik (Dosis-Wirkung; akute und chronische Toxizität), rezeptor-, ionenkanal- und enzymvermittelte Wirkungen, Zielorgan-Toxizität, Genotoxizität, Mutagenität, Karzerogenität, Toxizität spezifischer Toxine (Chemikalien, lebensmittelrelevante Toxine, umweltrelevante Toxine und Pestizide) und entsprechende Vergiftungsbehandlung • Grundkenntnisse in Teststrategien und Untersuchungsmethoden (in vitro, in vivo Modellsysteme und in vivo) (3 R Konzept) • Grundkenntnisse zur Risikobewertung (Chemikalien, Rückstand, Kontaminante) (Ableitung von Grenzwerten) 					
BChSK-b	Rechtskunde für Chemiker	PF	Vorlesung	1	30 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse über die wesentlichen Eigenschaften der gefährlichen Stoffe und Zubereitungen und über die mit ihrer Verwendung verbundenen Gefahren.					
Inhalte: Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die jeweils geltenden Vorschriften des Chemikalien- und Gefahrstoffrechts im Überblick zu durchschauen, mit anderen Vorschriften sinnvoll in Beziehung zu setzen und für die Anforderungen der täglichen Praxis beim Verkehr sowie beim Umgang mit gefährlichen Stoffen und Zubereitungen anzuwenden. Die jeweils geltenden deutschen und europarechtlichen Vorschriften des Chemikalien- und Gefahrstoffrechts: ihre Grundbegriffe, ihre Anwendung auf praktische Fälle einschließlich der rechtlich vorgesehenen Sanktionen bei Rechtsverstößen; insbesondere: Einstufungs- und Kennzeichnungspflichten, Verbote, Erlaubnis- und Anzeigepflichten, Arbeitsschutz.					

BChENG	English for Chemists	PF/WP PF	Gewicht der Note 0	Workload 3 LP	Aufwand 90 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage chemisch-wissenschaftliche Inhalte zu verstehen, zu präsentieren und Argumentationsstrategien anzuwenden. Die Lerner können Berichten in den Medien folgen und die zentralen Informationen daraus entnehmen. Sie können ein breites Spektrum sprachlicher Mittel adäquat einsetzen, um sich ohne Vorbereitung an einer Reihe von Gesprächskontexten aktiv zu beteiligen, dieses in Gang zu halten und zu beenden. Sie sind zudem problemlos in der Lage, fachliche Informationen weiterzugeben, zu prüfen und zu bestätigen, Probleme zu diskutieren und zu klären, aber auch Meinungen und Ideen zu komplexeren Themen auszutauschen. Die Lerner können zentrale Informationen allgemeinsprachlicher wie auch fachsprachlicher Texte aus Büchern oder Zeitschriften relativ sicher verstehen.					
Allgemeine Bemerkungen: Fundierte Englischkenntnisse auf dem Niveau B1 nach dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen werden erwartet.					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: in jedem Semester		Empfohlenes FS: 1	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Das Modul wird ohne Modulabschlussprüfung abgeschlossen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 81182	Form gemäß Erläuterung	90 Minuten	unbeschränkt	3
Erläuterung: Schriftliche Leistungsabfrage				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChENG-a	Englisch für Studierende der Chemie	PF	Seminar/ Übung	3	90 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Es wird dringend empfohlen, die Komponente im 1. oder 2. Semester zu belegen.</p> <p>Fundierte Englischkenntnisse auf dem Niveau B1 nach dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen werden erwartet.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Der Kurs bereitet Studierende der Chemie auf berufliche und wissenschaftliche Situationen und Aufgaben vor.</p> <p>Der Sprachkurs hat u.a. folgende Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Effektiv präsentieren und argumentieren• Beschreiben von Reaktionen, Prozessen, Verfahren, etc.• Beschreiben von Diagrammen, Grafiken und Tabellen• Standard- und Sicherheitsvorgaben• Austausch und effektive Kommunikation über fachliche Inhalte• Lesen und Verstehen von Fachtexten• Wiederholung von Grammatik, falls erforderlich					

Wahlpflichtbereich

BChWVE	Internes Vertiefungspraktikum	PF/WP WP	Gewicht der Note 8	Workload 8 LP	Aufwand 240 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden erweitern und vertiefen ihre theoretischen Grundlagen sowie ihre Kenntnisse zu Arbeitstechniken und Methoden des Vertiefungsfaches, führen selbständig Literaturrecherchen durch und bewerten diese kritisch. Sie verstehen es, Versuche und Messungen ordentlich zu dokumentieren und schriftlich zusammenzufassen. Sie können wissenschaftliche Ergebnisse präsentieren und sich kritischen Fragen in einer Diskussion stellen.					
Allgemeine Bemerkungen: Teilnahmevoraussetzung: Abgeschlossene Module BChGC, BChGC1, BChAn1, BChPC2, BChPC3-a, BChMC, BChSC. Es müssen zwei Praktika im Umfang von je 120 h aus den aufgeführten Komponenten a-g absolviert werden.					
Moduldauer: 1	Angebotshäufigkeit: in jedem Semester			Empfohlenes FS: 6	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 81317	Sammelmappe mit Begutachtung		unbeschränkt	8
Erläuterung zur Modulabschlussprüfung: Die Sammelmappe besteht aus den vorbereiteten Praktikumsleistungen. Inhalt, Frist und Form der jeweiligen Einzelleistungen der Sammelmappe werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChWVE-a	Vertiefungspraktikum Analytische Chemie	WP	Praktikum	4	90 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus der Vorlesung Instrumentelle Analyse					
Inhalte: Praktische Vertiefung der in der Vorlesung Instrumentelle Analyse vermittelten theoretischen Grundlagen (moderner) instrumenteller Methoden der Chromatographie, Kapillarelektrophorese, Massenspektrometrie, ICP-OES durch selbständige Bearbeitung von analytischen Fragestellungen mit den entsprechenden Geräten. Erkennen der Stärken und Schwächen der einzelnen Methoden; Entwickeln von analytischen Strategien <ul style="list-style-type: none"> • Ionenchromatographie (Analyse von Anionen in einer Wasserprobe), Aufbau des Gerätes und Wirkungsweise der einzelnen Module • Head-space Gaschromatographie, Aufbau des Gerätes, Fugazitäten, Kalibration durch Standardaddition und externen Standard, Einfluss von Matrixeffekten • Kapillarelektrophorese (Analyse von Phenolen mittels CZE), Aufbau der einzelnen Module, Trennprinzipien, Kalibration und Normierungen • ICP-OES, AAS Aufbau der einzelnen optischen Module, Kalibration, Matrixeinflüsse, statistische Kennzahlen • HPLC-QTOF(MS), HPLC-triple-quad(MS), GCxGC-TOF(MS), MALDI-TOF(MS) Aufbau der Geräte, unterschiedliche Kopplungstechniken der Chromatographie mit der MS, Einfluss der Ionisation auf das Analysenergebnis, Nutzung verschiedener Ionisations-Modi für die Analytik, Erniedrigung der Nachweisgrenze durch MS-MS-Kopplung, Aufzeigen der unterschiedlichen Möglichkeiten beim Ttriple-Quad-MS • Automation im Labor Möglichkeiten der Automation von nasschemischen Verfahren, Robotereinsatz zur Probenvorbereitung, Ersatz klassischer nasschemischer Verfahren über spektroskopische Techniken, • UV, VIS, Raman Aufbau der Geräte, Einsatz der spektroskopischen Techniken zur orts aufgelösten Analyse, Unterschiede zwischen Transmission und ATR-Techniken, Nutzung der Ramantechnik zur schnellen Identkontrolle 					
BChWVE-a1	Seminar zum Vertiefungspraktikum Analytische Chemie	WP	Seminar	1	30 h
Inhalte: Die im Praktikum durchgeführten Versuche werden vor- und nachbereitet. Es ist ein Seminarvortrag zu erbringen.					
BChWVE-b	Vertiefungspraktikum Anorganische Chemie	WP	Praktikum	4	90 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse der experimentellen Techniken der Synthesechemie und der Charakterisierungsmethoden Vertiefte Grundlagen der Anorganischen und Organischen Chemie					
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Selbständige Literaturrecherche und Syntheseplanung • Einarbeitung in ein wissenschaftliches Thema • Spezielle präparative Methoden • Führen eines Laborjournals • Kritisches Auswerten von Beobachtungen und Messergebnissen • Präsentation und Diskussion von Ergebnissen • Integrative Mitarbeit in einem Team • Mitarbeit an einem aktuellen Forschungsthema im Bereich der präparativen anorganischen Chemie • Nutzung von Literatur und von Datenbanken (z.B. SciFinder) • Methoden der Syntheseplanung (z.B. Retrosynthese, Nutzung von Reaktionsdatenbanken) • Spezielle Techniken der Synthesechemie • Sichere Handhabung von Gefahrstoffen • Sichere Entsorgung von Gefahrstoffen 					

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
• Präsentationstechniken					
BChWVE-b1	Seminar zum Vertiefungspraktikum Anorganische Chemie	WP	Seminar	1	30 h
Inhalte: Die im Praktikum durchgeführten Versuche werden vor- und nachbereitet. Es ist ein Seminarvortrag zu erbringen.					
BChWVE-c	Vertiefungspraktikum Organische Chemie	WP	Praktikum	4	90 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse der experimentellen Techniken der Synthesechemie und der Charakterisierungsmethoden, Vertiefte Grundlagen der Anorganischen und Organischen Chemie					
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Selbständige Literaturrecherche und Synthesepaltung • Einarbeitung in ein wissenschaftliches Thema • Spezielle präparative Methoden • Führen eines Laborjournals • Kritisches Auswerten von Beobachtungen und Messergebnissen • Präsentation und Diskussion von Ergebnissen • Integrative Mitarbeit in einem Team • Mitarbeit an einem aktuellen Forschungsthema im Bereich der präparativen organischen Chemie • Nutzung von Literatur und von Datenbanken (z.B. SciFinder) • Methoden der Synthesepaltung (z.B. Retrosynthese, Nutzung von Reaktionsdatenbanken) • Spezielle Techniken der Synthesechemie • Sichere Handhabung von Gefahrstoffen • Sichere Entsorgung von Gefahrstoffen • Präsentationstechniken 					
BChWVE-c1	Seminar zum Vertiefungspraktikum Organische Chemie	WP	Seminar	1	30 h
Inhalte: Die im Praktikum durchgeführten Versuche werden vor- und nachbereitet. Es ist ein Seminarvortrag zu erbringen.					
BChWVE-d	Vertiefungspraktikum Makromolekulare Chemie	WP	Praktikum	4	90 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse der experimentellen Techniken der Synthesechemie und der Charakterisierungsmethoden					
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Selbständige Literaturrecherche und Synthesepaltung • Einarbeitung in ein wissenschaftliches Thema • Spezielle präparative Methoden • Führen eines Laborjournals • Kritisches Auswerten von Beobachtungen und Messergebnissen • Präsentation und Diskussion von Ergebnissen • Integrative Mitarbeit in einem Team • Mitarbeit an einem aktuellen Forschungsthema im Bereich der präparativen makromolekularen Chemie • Nutzung von Literatur und von Datenbanken (z.B. SciFinder) • Methoden der Synthesepaltung (z.B. Retrosynthese, Nutzung von Reaktionsdatenbanken) • Spezielle Techniken der Synthesechemie 					

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
<ul style="list-style-type: none"> Sichere Handhabung von Gefahrstoffen Sichere Entsorgung von Gefahrstoffen Präsentationstechniken 				
BChWVE-d1 Seminar zum Vertiefungspraktikum Makromolekulare Chemie	WP	Seminar	1	30 h
Inhalte: Die im Praktikum durchgeführten Versuche werden vor- und nachbereitet. Es ist ein Seminarvortrag zu erbringen.				
BChWVE-e Vertiefungspraktikum Physikalische Chemie	WP	Praktikum	4	90 h
Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Grundkenntnisse der allgemeinen, analytischen und physikalischen Chemie sowie Thermodynamik.				
Inhalte: Erlernen physikalisch-chemischer Phänomene aus den Bereichen Struktur der Materie (Spektroskopie) und chemischer Kinetik. Umgang mit fortgeschrittenen Messmethoden der physikalischen Chemie (Schwerpunkt: Physikalisch-chemisches Verständnis der Verfahren, nicht der analytischen Möglichkeiten). <ul style="list-style-type: none"> Spektroskopische Methoden: Bandenspektren zweiatomiger Moleküle, Rotationspektroskopie an einfachen Molekülen, Resonanzfluoreszenzspektroskopie am Stickstoffmonoxid. Kinetische Methoden: Relativmethode zur Bestimmung von Reaktionsgeschwindigkeitskonstanten, Stern-Volmer-Kinetik, Kinetik von Solvolysereaktionen, Leighton-Chemie: Kinetik eines komplexen chemischen Systems, kinetische numerische Modellierung Spektroskopie/Kinetik/Laserphysik: Optisches Pumpen eines NdYAG Lasers (Besetzungsinversion, Übergänge im Laser-Material), Relaxationsmethoden: Bestimmung der Kinetik schneller chemischer Systeme, optische Atomtitration von Sauerstoffatomen, Absorptionsspektroskopie zur zeitabhängigen Konzentrationsbestimmung Materie im elektrischen Feld / Massenspektrometrie / Elektrochemie: Polarographie/Cyclovoltammetrie, Massenspektrometrie: Ionen in einer Quadrupol-Ion-Trap, Ionentransfer, Ionen-Molekül-Reaktionen, Fragmentation 				
BChWVE-e1 Seminar zum Vertiefungspraktikum Physikalische Chemie	WP	Seminar	1	30 h
Inhalte: Die im Praktikum durchgeführten Versuche werden vor- und nachbereitet. Es ist ein Seminarvortrag zu erbringen.				
BChWVE-f Vertiefungspraktikum Theoretische Chemie	WP	Praktikum	4	90 h
Inhalte: Literaturrecherche zu einem Thema in der theoretischen Chemie Einführung in die Bedienung von Programmen für die molekulare Modellierung Einlesen und Bau von Molekülstrukturen in einem molekularen Editor Durchführung paralleler Rechnungen auf einem Computercluster mit Linux-Umgebung Aufklärung von Reaktionsmechanismen Vertiefung der Modellvorstellungen in der theoretischen Chemie Verwendung verschiedener Programmpakete für <ul style="list-style-type: none"> Strukturoptimierungen die Berechnung von Anregungsspektren 				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChWVE-f1	Seminar zum Vertiefungspraktikum Theoretische Chemie	WP	Seminar	1	30 h
Inhalte: Das im Praktikum durchgeführte Rechenprojekt wird vor- und nachbereitet. Es ist ein Seminarvortrag zu erbringen					
BChWVE-g	Vertiefungspraktikum Lebensmittelchemische Grundlagen	WP	Praktikum	3	90 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Proteingehalt von Lebensmitteln über die Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl • Refraktometrische Bestimmung des Zuckergehaltes von Konfitüren, Fruchtaufstrichen und Honig • Bestimmung des Fettgehaltes verschiedener Lebensmittel (Minimethode nach Schulte) • Charakterisierung von Speiseölen und –fetten über das Fettsäurespektrum: Gaschromatographische Bestimmung der Fettsäuremethylester nach Umesterung mit Natriummethylat • Farbmetrische Charakterisierung von Lebensmitteln und Lebensmittelverpackungen • Hochdruckflüssigchromatographische Bestimmung des Coffein-Gehaltes aus Cola, Kaffee oder Tee • Dünnschichtchromatographische Identifizierung von Farbstoffen, Konservierungsstoffen oder Mineralstoffen • Mehltypenbestimmung über den Aschegehalt 					
BChWVE-g1	Vorlesung zum Vertiefungspraktikum Lebensmittelchemische Grundlagen	WP	Vorlesung	2	30 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Wasser: Einfluss auf die Lagerstabilität, Wasseraktivität • Kohlenhydrate: Monosaccharide, Mutarotation, Oxidation, Reduktion, Reaktionen im sauren und basischen Milieu, Maillard-Reaktion, Oligo- und Polysaccharide, Dickungsmittel • Aminosäuren, Peptide, Proteine: Einteilung, Vorkommen, Eigenschaften, Strukturen, Reaktionen bei der Lebensmittelverarbeitung, Quervernetzung • Lipide: Fettsäuren, Mono-, Di- und Triglyceride, Phospho- und Glykolipide, Oxidationsprozesse. • Unverseifbare • Minorcomponenten: Vitamine, Mineralstoffe, sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe, Zusatzstoffe, Rückstände und Kontaminanten 					

BChWIF	Praktikum an einem Forschungsinstitut im Ausland	PF/WP WP	Gewicht der Note 8	Workload 8 LP	Aufwand 240 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen Arbeitsthemen, Arbeitsweisen und Organisationsabläufe in einem internationalen Forschungsinstitut. Sie besitzen ergänzende und beziehungsweise oder vertiefende Kenntnisse in dem jeweiligen Praktikumsgebiet sowie erweiterte Kenntnisse der englischen Sprache. Die Studierenden verfügen über interkulturelle Kompetenzen und können sich zeitnah in einer für sie fremden Umgebung etablieren.					
Allgemeine Bemerkungen: Ein externes Praktikum ist vor Antritt unter Angabe des Forschungsinstituts mit Nennung einer Betreuerin bzw. eines Betreuers sowie einer betreuenden Hochschullehrerin bzw. Hochschullehrers und einer Beschreibung der Praktikumsstätigkeit durch den Prüfungsausschuss zu genehmigen. Über die Anerkennung des Praktikums entscheidet nach Abgabe eines Praktikumsberichts der*die Hochschulbetreuer*in mit Angaben über Art und Umfang (mind. 240 Stunden) des Praktikums.					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: in jedem Semester		Empfohlenes FS: 4	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 80614	Sammelmappe mit Begutachtung		unbeschränkt	8
Erläuterung zur Modulabschlussprüfung: Die Sammelmappe besteht aus den vorbenoteten Praktikumsleistungen, und einem vorbenoteten Seminarvortrag. Inhalt, Frist und Form der jeweiligen Einzelleistungen der Sammelmappe werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.				

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChWIF-a	PF	Praktikum	8	240 h
Praktikum an einem internationalen Forschungsinstitut				
Inhalte: Praktische Tätigkeiten im Bereich folgender Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Analytische Fragestellungen • Chemische Synthesen und Methodenentwicklung • Verfahrenswegeforschung • Fragestellungen im Bereich der Technischen Chemie und Technischen Synthese • Fragestellungen im Bereich der physikalischen und theoretischen Chemie 				

Offener Wahlpflichtbereich BSc Chemie Informatik und Mathematik

INF 1	Grundlagen aus der Informatik und Programmierung	PF/WP WP	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	Aufwand 270 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben einen Überblick über wichtige Bereiche der praktischen, theoretischen und technischen Informatik und können informatische Fragestellung einordnen. Im Bereich der Darstellung und Codierung von Information sowie der Aussagenlogik haben Sie tiefere Kenntnisse erlangt. Sie sind mit den Konzepten der prozeduralen Programmierung vertraut und sind in der Lage, auch komplexe Programme in einer imperativen Programmiersprache zu verstehen und selbst zu entwickeln. Die Unterschiede im Vergleich zu funktionaler und logischer Programmierung sind den Teilnehmern bewusst.					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: in jedem Semester		Empfohlenes FS: 3	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: Die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung setzt das Erbringen der UBL 5965 voraus. Die Anmeldung zur Modulabschlussprüfung erfolgt unter dem Vorbehalt, dass die UBL 5965 bis zum Termin der Prüfung erbracht wird.				
Modulabschlussprüfung ID: 6109	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	6
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL 5965 ist in Komponente b zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 5965	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	3
Erläuterung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben.				

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand		
INF 1-a		Einführung in die Informatik und Programmierung	PF	Vorlesung	4	180 h
Inhalte: Einführung in die Informatik: Was ist Informatik? Teilgebiete der Informatik, Darstellung und Verarbeitung von Information, Aufbau und Betrieb von Computern, Algorithmus und Programm, Programmiersprachen, formale Sprachen, logische und funktionale Programmierung. Programmierung mit C: Grundlegende Sprachelemente, Kontrollstrukturen, elementare Datentypen und Ausdrücke, Funktionen, Rekursion. Problem-angepasste Datentypen (Felder, Strukturen etc.), dynamische Datenstrukturen, Management größerer Programme (Modularisierung, C-Präprozessor, make etc.)						
INF 1-b		Übung zu Einführung in die Informatik und Programmierung	PF	Übung	2	90 h
Inhalte: Die in der Vorlesung behandelten Inhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.						

NInf.BildV	Einführung in die Bildverarbeitung	PF/WP WP	Gewicht der Note 0	Workload 6 LP	Aufwand 180 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die wichtigsten Verfahren zur Bildgenerierung und Bildanalyse und sind in der Lage, diese auf praktische Aufgabenstellungen anzuwenden.					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: Unregelmäßig		Empfohlenes FS: 1	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 5441	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	6
Erläuterung zur Modulabschlussprüfung: Die MAP bezieht sich auf die Inhalte der Modulkomponenten a und b.				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
NInf.BildV-a	Bildverarbeitung	WP	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Bemerkungen:					
Voraussetzungen: Grundlagen aus der Informatik und Programmierung					
Inhalte: Digitalisierung von Bildern, Charakterisierung von Bildern, Mathematische Modelle, Speicherung/ Komprimierung von Bildern, Modifikation der Grauwertevertellung, Operationen im Ortsbereich, Operationen im Frequenzbereich, Modifikation der Ortskoordination, Operation mit Zeitreihenbildern, Bildsegmentierung durch Schwellwertbetrachtungen, Grundlagen der numerischen Klassifikation, Verfahren der numerischen Klassifikation, umgebungsabhängige Merkmale: Oberflächenstruktur/Textur, Kanten und Linien.					
NInf.BildV-b	Bildgenerierung	WP	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Bemerkungen:					
Voraussetzungen: Grundlagen aus der Informatik und Programmierung					
Inhalte: Definition eines einfachen Graphikpakets, Algorithmen zur Darstellung zweidimensionaler Rastergrafiken, Clipping, Antialiasing, geometrische Transformationen, Projektionen in 3D, Darstellung von Kurven und Flächen, Sichtbarkeit, Beleuchtungsmodelle.					

MAT-G1A	Grundlagen aus der Analysis I	PF/WP WP	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	Aufwand 270 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit der Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer reellen Variablen vertraut, kennen die Anwendungsfelder dieser Techniken und durchschauen die zugehörigen fachwissenschaftlichen Aspekte. Stoffunabhängig haben die Studierenden einen Einblick in die Methoden mathematischer Argumentation gewonnen.					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: in jedem Semester		Empfohlenes FS: 2	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: Die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung setzt das Erbringen der UBL 5853 voraus. Die Anmeldung zur Modulabschlussprüfung erfolgt unter dem Vorbehalt, dass die UBL 5853 bis zum Termin der Prüfung erbracht wird.				
Modulabschlussprüfung ID: 6064	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	6
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL 5853 ist in Komponente b zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 5853	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	3
Erläuterung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben.				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
MAT-G1A-a	Analysis I	PF	Vorlesung	4	180 h
Inhalte: Funktionen; Grenzwerte (Folgen und Reihen, Stetigkeit); Differentialrechnung in einer Variablen; Integralrechnung in einer Variablen; Folgen und Reihen von Funktionen; Potenzreihen					
MAT-G1A-b	Übung zu Analysis I	PF	Übung	2	90 h
Inhalte: Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.					

Offener Wahlpflichtbereich BSc Chemie Ingenieurwissenschaften

WSW	Werkstoffwissenschaften	PF/WP WP	Gewicht der Note 0	Workload 5 LP	Aufwand 150 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Werkstoffkunde und verstehen die in diesem Zusammenhang relevanten ökonomischen und organisatorischen Fragestellungen. Sie sind in der Lage, Eigenschaften der Werkstoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung, ihres Aufbaus und ihrer Struktur abzuschätzen. Die Studierenden kennen die für den Maschinenbau relevanten Werkstoffe und beherrschen die für den Maschinenbau grundlegenden, werkstofftechnischen Gesetzmäßigkeiten. Sie beherrschen die Grundkenntnisse über den Aufbau von Werkstoffen, können einfache Gefüge interpretieren und damit verbundene Eigenschaften ableiten. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen entwickeln sie die eigene Belastbarkeit und Lernbereitschaft weiter. Die soziale Kompetenz wird, bei Bedarf, durch Interaktion mit Lehrenden und Kommiliton*innen gestärkt.					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 1070	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	4
Modulabschlussprüfung ID: 1040	Elektronische Prüfung	120 Minuten	2	4
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL 82773 ist in Komponente b zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 82773	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	1
Erläuterung: Die Versuchsdurchführung und die aufbereiteten Ergebnisse sind in einem Bericht auszuarbeiten.				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
WSW-a	Werkstoffwissenschaften	PF	Vorlesung/ Übung	4	120 h
Bemerkungen: Die zur Vorbereitung auf die Lehrveranstaltungen aktuellen Literaturhinweise werden auf der Homepage, über Moodle bzw. in StudiLöwe veröffentlicht.					
Inhalte: Diese Komponente behandelt den Zusammenhang zwischen dem Aufbau und den Eigenschaften von Materie. Dabei steht der Gefügebildungsprozess und die Möglichkeiten zur gezielten Beeinflussung von Materialeigenschaften im Fokus. Es werden folgende Themenbereiche behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • der amorphe und kristalline Aufbau von Materie, • Gitterdefekte wie Fremdatome, Versetzungen, Korngrenzen, Ausscheidungen, • Thermodynamik und Kinetik der Entwicklung der Mikrostruktur, • Zustandsdiagramme und die Triebkräfte für Phasenumwandlungen, • Keimbildung, Diffusion und Phasenumwandlungen, • mechanische Eigenschaften von Werkstoffen, • chemische und tribologische Schädigung von Werkstoffen, • Grundlagen der Elastizität, der Plastizität, der Bruchmechanik, der Ermüdung. Übung: Ausgewählte Inhalte der Vorlesung werden in Übungen vertieft. Beispielsweise sollen Richtungen und Ebenen von Kristallsystemen bestimmt, Phasenmengen über das Hebelgesetz ermittelt und Stoffströme in Abhängigkeit von Temperatur, Zeit und Konzentration berechnet werden.					
WSW-b	Praktikum - Werkstoffwissenschaften	PF	Praktikum	1	30 h
Bemerkungen: Die Versuchsdurchführung und die aufbereiteten Ergebnisse sind in einem Bericht auszuarbeiten.					
Inhalte: Semesterbegleitend werden mehrere ausgewählte Versuche im Rahmen eines Laborpraktikums vorgestellt, deren Inhalte an die Vorlesung und die Übungen angelehnt sind. Das Praktikum erfolgt in Kleingruppen und setzt eine weitestgehende eigenständige Einarbeitung in die Thematik und Durchführung der Versuche durch die Studierenden voraus. Im Praktikum sind an bereitgestellten Proben konkrete Materialkennwerte unter Verwendung unterschiedlicher Methoden der Werkstoffprüfung zu erfassen.					

FBE0476	Elektrische Ströme, Spannungen und Netzwerke	PF/WP WP	Gewicht der Note 0	Workload 7 LP	Aufwand 210 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die Eigenschaften passiver konzentrierter Bauelemente und deren Verhalten in Gleichstrom- und Wechselstrom-Schaltungen. Sie sind in der Lage, das Verhalten von Netzwerken passiver Bauelemente sowohl im Zeit- wie auch im Frequenzbereich zu berechnen. Sie besitzen ein fachübergreifendes Grundverständnis für elektrotechnische Problemstellungen und die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung physikalischer Prozesse.					
Allgemeine Bemerkungen: Die für dieses Modul empfohlenen/erwarteten Kenntnisse werden auf der Homepage, über Moodle bzw. in StudiLöwe veröffentlicht. Die Modulabschlussprüfung wird in Zusammenhang mit Komponente a abgenommen.					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 43509	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	6
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL 43419 ist in Komponente b zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 43419	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	1
Erläuterung: Praktikum				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
FBE0476-a	Elektrische Ströme, Spannungen und Netzwerke	PF	Vorlesung/ Übung	6	180 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Spannung und Strom, Leistung und Energie • Signalformen (Sinus, Rechteck,...), Berechnung von Mittel- und Effektivwert • Aktive und passive Bauelemente sowie lineare und nicht-lineare Bauelemente • Berechnung von Netzwerken aus passiven linearen Bauelementen • Komplexe Wechselstromrechnung, Zeigerdiagramme, Ortskurven • Schaltungen mit nichtlinearen passiven Bauelementen 					
FBE0476-b	Praktikum zu Elektrische Ströme, Spannungen und Netzwerke	PF	Praktikum	2	30 h
Bemerkungen: Im Rahmen der Komponente sind zwei Praktika zu jeweils 4 Stunden Dauer zu absolvieren. Darüber hinaus ist ein Praktikumsbericht anzufertigen.					
Inhalte: Vorlesungsbegleitende Versuche, in denen folgende Fähigkeiten vermittelt werden: <ol style="list-style-type: none"> 1. Umgang mit Messgeräten (Spannungs- und Strommessung, Oszilloskop) 2. Aufbau und Verifikation von Schaltungen mit passiven Bauelementen (DC-Analyse) 3. Aufbau und Verifikation von Schaltungen (Wechselstromverhalten, transientes Verhalten) 					

FBE0126	Materialien und Bauelemente der Elektronik - mit Praktikum	PF/WP WP	Gewicht der Note 0	Workload 7 LP	Aufwand 210 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die werkstofftechnischen Grundlagen von technisch wichtigen Isolatoren, Halbleitern und Leitern. Sie sind in der Lage, die jeweiligen Einsatzgebiete zu identifizieren und eine geeignete Werkstoffauswahl vorzunehmen. Die Funktionsprinzipien elementarer Halbleiterbauelemente auf Silizium-Basis wie PN-Dioden und Bipolartransistoren sind verstanden. Darauf aufbauende einfache analoge Grundsaltungen sind geläufig. Überfachliche Qualifikationsziele sind die Fähigkeiten, den erlernten Stoff zu systematisieren, in größere Zusammenhänge einzuordnen, bedarfsabhängig abzurufen und eigenständig weiterzuentwickeln und praktisch anzuwenden.					
Allgemeine Bemerkungen: Die für dieses Modul empfohlenen/erwarteten Kenntnisse werden auf der Homepage, über Moodle bzw. in StudiLöwe veröffentlicht.					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 3	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1015	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	6
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL 940 ist in Komponente b zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 940	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	1
Erläuterung: Praktikum				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
FBE0126-a	Materialien und Bauelemente der Elektronik	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Inhalte: Aufbau der Materie: Atome, Moleküle, Kristalle Elektrische Eigenschaften von Festkörpern: elektrische/thermische Leitfähigkeit, Bändermodell der Elektronenzustände in Festkörpern Halbleiter-Grundlagen: Bändermodell, Eigenleitung, Störstellenleitung, Zustandsdichte, Fermi-Dirac-Statistik, Ladungsträgerkonzentration, Stromgleichungssystem im Halbleiter, Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit, Kontinuitätsgleichung, el. Kontakte an Halbleiter Grundlagen, Wirkprinzipien und einfache Schaltungen von Halbleiterbauelementen: p/n-Übergang Kennlinie, dynamisches Verhalten, Ersatzschaltbild, spezielle Anwendungen Bipolartransistor: Funktionsprinzip, Kennlinienfelder, Kleinsignalverhalten, Stabilisierung des Arbeitspunktes, Grundsaltungen Feldeffekttransistor: Funktionsprinzip, Kennlinienfelder					
FBE0126-b	Praktikum zu Materialien und Bauelemente der Elektronik	PF	Praktikum	1	30 h
Inhalte: Drei Versuche à 2 Stunden zu Werkstoffen, Bauelementen und Grundsaltungen					

Offener Wahlpflichtbereich BSc Chemie
Life Sciences

BChBio	Biologie für Chemiker I	PF/WP WP	Gewicht der Note 0	Workload 6 LP	Aufwand 180 h
Qualifikationsziele: Studierende können auf der Grundlage von Evolution und Phylogenie der Pflanzen und Tiere die Entwicklung von Strukturen und Funktionen in Pflanzen und Tieren erläutern und nachvollziehen. Die Studierenden erhalten einen Überblick über pflanzliche Regulationsmechanismen und an welche Strukturen diese gekoppelt sind. Die Besonderheiten pflanzlicher und tierischer Organismen werden erkannt und reflektierend erarbeitet.					
Moduldauer: 2 Semester		Angebotshäufigkeit: in jedem Semester		Empfohlenes FS: 1	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 67779	Sammelmappe mit Begutachtung		unbeschränkt	6
Erläuterung zur Modulabschlussprüfung: Die Sammelmappe besteht aus vorbenoteten Einzelleistungen der aufgeführten Komponenten. Inhalt, Frist und Form der jeweiligen Einzelleistung werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.				

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BIO1-a	Strukturen und Funktionen der Tiere	PF	Vorlesung/ Übung	3 90 h
Inhalte: Die Studierenden werden anhand des phylogenetischen Systems der Tiere an die aktuelle Evolutionstheorie herangeführt. Sie können die Entwicklung vom Einzeller bis zu komplexen Tieren nachvollziehen und die entstehenden Strukturen und Funktionen begründen. Sie können die Autapomorphien der Tiergruppen in Hinblick auf selektierende Faktoren erklären. Sie sind in der Lage, auf fachlich begründeter Ebene an aktuellen Fragestellungen, wie Stammzellforschung, teilzuhaben und eigene fachlich und ethisch begründete Entscheidungen zu treffen.				
BIO2-a	Strukturen und Funktionen der Pflanzen	PF	Vorlesung/ Übung	3 90 h
Bemerkungen: Die Studierenden können die Bestandteile der Pflanzenzelle benennen und identifizieren. Sie können Stoffwechselprozesse den pflanzlichen Organen und Zellkompartimenten zuordnen und erklären.				

BPsy5.1	Grundlagen der Medizin und Pharmakologie	PF/WP WP	Gewicht der Note 0	Workload 6 LP	Aufwand 180 h
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Kenntnisse über körperliche Prozesse, Krankheiten, Behinderungen und medizinische Behandlungsverfahren anzuwenden, die im Zusammenhang mit der Ausübung von Psychotherapie von Bedeutung sind. Sie verfügen über Kenntnisse zu ausgewählten Krankheitsbildern, zum Beispiel internistische, neurologische, orthopädische und pädiatrische Krankheitsbilder und beherrschen Grundlagen der somatischen Differentialdiagnostik. Sie haben Kenntnisse über biologische und genetische Grundlagen psychischer Störungen und Symptome.</p> <p>Im Bereich der Pharmakologie besteht ein Verständnis der wichtigsten Grundprinzipien der Pharmakodynamik und -kinetik. Prinzipien der Pharmakotherapie mit Schwerpunkt in der Anwendung von Psychopharmaka unter anderem im Kontext der Psychotherapie sind bekannt. Bei der Ausübung der Psychotherapie wenden sie ihre grundlegenden Kenntnisse zu neuropharmakologischen Prozessen der Signalübertragung im Gehirn und zur pharmakologischen Beeinflussung der Signalübertragung durch Medikamente an. Sie vollziehen die Indikationsstellung und Wirksamkeit pharmakologischer Behandlungen auf der Grundlage physiologischer Wirkweisen und der möglichen Interaktion mit psychotherapeutischen Prozessen nach und berücksichtigen sie angemessen bei der Entscheidungsfindung. Die Studierenden informieren Patient*innen oder andere beteiligte oder zu beteiligende Personen über die wissenschaftlich fundierten Indikationsgebiete von Psychopharmaka, über deren Wirkungsweise sowie über den zu erwartenden Nutzen und die Nebenwirkungsrisiken.</p>					
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Das Modul ist mit 4 LP der PsychThApprO Anlage 1, Absatz 3, „Grundlagen der Medizin für Psychotherapeutinnen und Psychotherapeuten“ und mit 2 LP Anlage 1, Absatz 4 „Grundlagen der Pharmakologie für Psychotherapeutinnen und Psychotherapeuten“ zugeordnet.</p>					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 2	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: keine Voraussetzungen</p>				
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 49771	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	6
Modulabschlussprüfung ID: 72766	Elektronische Prüfung	90 Minuten	2	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
5.1-a	Grundlagen der Medizin und Pharmakologie	PF	Vorlesung	2	180 h
<p>Inhalte:</p> <p>Neben relevanten Grundlagen der Anatomie, dem Aufbau und der Funktion des Nervensystems und der Verhaltensgenetik konzentriert sich die Vorlesung auf die Ätiologie und Pathogenese ausgewählter Erkrankungen insbesondere internistische, neurologische, orthopädische und pädiatrische Krankheitsbilder, die für eine somato-psychische Betrachtung auf den Grundlagen der somatischen Differentialdiagnostik besonders geeignet sind. Dies wird ergänzt durch die Vermittlung der biologischen Komponenten psychischer Störungen und Symptome, wobei genetische und biochemische Prozesse im Mittelpunkt stehen.</p> <p>Im nächsten Schritt werden die Pharmakodynamik und Pharmakokinetik, generelle Wirkungen von Pharmaka in der Pharmakotherapie auf den Organismus wie Dosierung, Angriffsorte, Indikation, Nebenwirkungen und Toxizität vermittelt. Wirkmechanismen der wichtigsten Typen von Psychopharmaka werden vermittelt und anhand von Fallbeispielen mit den zuvor behandelten Krankheitsbildern verknüpft.</p>					

BChMolBio	Molekulare Biologie und Genetik	PF/WP WP	Gewicht der Note 0	Workload 6 LP	Aufwand 180 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden verfügen über ein Verständnis der molekularen Prozesse in lebenden Zellen. Sie erlernen den genetischen Code und die Bedeutung der Vererbung von genetischer Information. Die Studierenden erkennen die biologischen Prinzipien der gezielten katalytischen Umsetzung von Substraten und können die Erkenntnisse auf die Möglichkeiten der genetischen Manipulation von Zellen und Organismen transferieren.					
Allgemeine Bemerkungen: Inhaltliche Voraussetzungen: Grundlagen der Biologie, Kenntnisse der Zelle, Prokaryoten, Eukaryoten, Nukleinsäuren, Proteine, Membranen; Empfohlene Grundlage. VL „Allgemeine Biologie“					
Moduldauer: 3 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 3	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 80617	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BChMolBio-a	Grundlagen Biochemie, Mikrobiologie, Genetik	PF	Vorlesung	2	90 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Genetik und der Genexpression • Chemie von Nukleinsäuren • Formalgenetik • Replikation • Rekombination von DNA, In vitro Rekombination • Transposons • Virologie • Zytogenetik • Epigenetik • RNA Interferenz 					
BChMolBio-a1	Übung zu Grundlagen Biochemie, Mikrobiologie, Genetik	PF	Übung	1	30 h
Inhalte: Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden anhand von Beispielaufgaben vertieft und eingeübt.					
BChMolBio-b	Genetik und Zellbiologie	PF	Vorlesung	1	60 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Stammzellen, Klonen • Genomintegrität • Genomabwehr • GMO, Keimbahntransformation, Gentherapie • Genome Editing • Hybrid Dysgenese • Ethische Diskussion der aktuellen genetischen Methoden 					

Offener Wahlpflichtbereich BSc Chemie
Nachhaltigkeit, Umwelt, Sicherheit

BBING	Geologie, Bodenkunde und Umweltschutz	PF/WP WP	Gewicht der Note 0	Workload 4 LP	Aufwand 120 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen/beherrschen <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der Geologie und der Mineralogie in ihrer Bedeutung für das Bauwesen • die Grundlagen der Gesteinsentstehung, der Gebirgsbildung, der Verwitterung und des Kreislaufs der Gesteine • die physikalischen Eigenschaften von Gesteinen • Grundkenntnisse über die physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften von Böden • Kenntnisse über Bodengefährdungen (Kontaminationen, Flächenverbrauch, Erosion, Verdichtung, Versalzung, Wüstenbildung, Versauerung, Verlust organischer Substanz) • mögliche Maßnahmen zum Schutz des Bodens • die Methoden der Bodenerkennung und -beschreibung • die Ermittlung von einfachen physikalischen Eigenschaften von Boden • Verständnis von Umweltproblemen • Grundlagen des Umweltschutzes • Ökologisches Basiswissen (Ökosysteme, Biotope, Biozönosen...) • Natürliche Ressourcen / Nachhaltigkeit • Prinzipien des Umweltrechtes • biologische, chemische und physikalische Grundlagen u.a. zum Verständnis der Prinzipien von Technologien der Sanierung von Wässern, Böden und Altlasten • Grundlagen der Vegetationstechnik • Begrünung / Standortansprüche der Vegetation • Basiswissen über Lärmschutz • Basiswissen über Luftreinhaltung • Basiswissen zur Reinhaltung des Wasser • Bodengefährdungen • Maßnahmen des Bodenschutzes • Bodenschutz beim Bauen • Basiswissen über Versickerung, Speicherung und Behandlung von Wässern und Böden 					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 3	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 38809	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	4

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BBING 2019 - 1.4-a	Geologie und Bodenkunde	PF	Vorlesung/ Übung	2	60 h
Bemerkungen: Die zur Vorbereitung auf die Lehrveranstaltungen aktuellen Literaturhinweise werden auf der Homepage bzw. in StudiLöwe veröffentlicht.					
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Geologie und der Mineralogie • Entstehung und Aufbau der Erde • Tektonik, Gesteinsentstehung, Gebirgsbildung, Verwitterung • Kreislauf der Gesteine/Entstehung von Lockergestein • Eigenschaften von Gesteinen als Werksteine und Zuschlagstoffe • die physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften von Böden • Gebrauch von geologischen und ingenieurgeologischen Kartenwerken • Bodengefährdungen (Kontaminationen, Flächenverbrauch, Erosion, Verdichtung, Versalzung, Wüstenbildung, Versauerung, Verlust organischer Substanz) • mögliche Maßnahmen zum Schutz des Bodens • Methoden der Bodenerkennung und –beschreibung, bodenkundliche Kartierung • Ermittlung von einfachen physikalischen Eigenschaften von Boden 					
BBING 2019 - 1.4-b	Umweltschutz	PF	Vorlesung/ Übung	2	60 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Umweltmedien und deren Beeinflussung • Prinzipien der Festlegung von Umweltqualitätszielen • Einführung in naturwissenschaftliche Prozesse der Umweltmedien • Ökologisches Basiswissen (Ökosysteme, Biotope, Biozönosen...) • Einführung in die Prinzipien des Umweltschutzes • Natürliche Ressourcen / Nachhaltigkeit • Bodenschutz • Lärmschutz • Reinhaltung des Wasser • Reinhaltung der Luft • Vegetationstechnik • Wahl von Gehölzen und Begrünung / Biologie und Standortansprüche • Grundlegende chemische und biologische Prozesse der Umweltmedien 					

SHR	Sicherheitsrecht	PF/WP WP	Gewicht der Note 0	Workload 5 LP	Aufwand 150 h
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind befähigt, das Vorschriften- und Regelwerk sowie die Normung und die Anwendung von gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnissen entsprechend den organisations- beziehungsweise betriebsspezifischen Verhältnissen anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Kenntnisse zur Identifizierung und Bewertung rechtlicher Grundlagen für Sicherheit, Gesundheitsschutz, Umweltschutz und Produktsicherheit, • verfügen über methodische Fähigkeiten zur Entwicklung von Lösungswegen sicherheitsrechtlicher Aufgabenstellungen, • sind befähigt zur Erarbeitung und Diskussion rechtssicherer Gestaltungslösungen. <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Kenntnisse zur Entwicklung einer compliancebezogenen Lösungskompetenz, • können kooperative Lösungen interdisziplinär erarbeiten, • verfügen über Kenntnisse, bei Problemlösungen Kommunikationsfähigkeiten zu entwickeln, • wissen um die Erfordernisse zur Aufrechterhaltung und kontinuierlichen Verbesserung der erlernten Compiancelösungen, • entwickeln ihr Potential zur kritischen Reflexion rechtlicher Gestaltungs- und Konfliktsituationen. 					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 975	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
SHR-a Sicherheitsrecht	PF	Vorlesung	4	150 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Die zur Vorbereitung auf die Lehrveranstaltungen aktuellen Literaturhinweise werden auf der Homepage, über Moodle bzw. in StudiLöwe veröffentlicht.</p>				
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematik, Methodik und Inhalte des Rechts aus sicherheitswissenschaftlicher Sicht • Gesellschaftliche Aspekte des Rechts der Technik und der Organisation • Aspekte des öffentlichen Rechts und des Privatrechts mit besonderem Schwerpunkt auf dem Arbeitsrecht • Grundlagen des Arbeitssicherheits-, Produktsicherheits- und Umweltsicherheitsrechts 				

UWS	Umweltsicherheit	PF/WP WP	Gewicht der Note 0	Workload 6 LP	Aufwand 180 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> kennen die wesentlichen physikalischen und chemischen Grundlagen und besitzen einen allgemeinen Überblick über die relevanten Verunreinigungen der Umweltmedien Boden, Luft und Wasser sowie Grundkenntnisse zur Charakterisierung und Wirkung der Emissionen und Immissionen, sind in der Lage, die Zusammenhänge zwischen dem Umgang mit betrieblichen / industriellen Abfällen und dem ökologischen Eintrag (Luft, Wasser, Boden) sowie deren Wirkung dazulegen und dieses Wissen im betrieblichen Umfeld anzuwenden. <p>Der sicherheitsrelevante Aspekt im Sinne einer primären Vermeidungs- und der sekundären Minderungsstrategie steht bei der Ableitung von Gestaltungslösungen im Mittelpunkt.</p> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> verstehen es, ihr theoretisches Wissen in der Praxis umzusetzen, können Diskrepanzen zwischen Theorie und Praxis erkennen, können effektiv auf ein Ziel hinarbeiten. Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> vermögen es, eigene Wissenslücken zu erkennen und zu schließen, steuern ihre eigene wissenschaftliche und fachliche Weiterentwicklung effizient. 					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 5	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1044	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
UWS(2024)-a	Vorlesung Umweltsicherheit	PF	Vorlesung	3	120 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Charakterisierung, Ausbreitung, Umwandlung und Wirkung von Luftverunreinigungen • Partikelbewegung in Gasen • Arten von Abscheidern • Technische Verfahren zur Emissionsminderung • Verfahren zur Abwasserbehandlung, Abfallgruppen und Sammelsysteme • Verwertungsverfahren von flüssigen und festen Abfällen • Deponierung • Funktionen von Böden, Bodentypen, Bodenbildung und Bodenhorizonte • Schutz vor Bodenkontaminationen • Bodensanierungsverfahren 					
UWS(2024)-b	Übung Umweltsicherheit	PF	Übung	2	60 h
Inhalte: Die in der Vorlesung behandelten Inhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.					

*Offener Wahlpflichtbereich BSc Chemie
Wirtschaftswissenschaften*

BWiWi 1.11	Statistik I (Deskriptive Statistik)	PF/WP WP	Gewicht der Note 0	Workload 6 LP	Aufwand 180 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen grundlegende Techniken zur Beschreibung von (Massen-)Daten aus empirischen Erhebungen. Die Studierenden haben die Fähigkeit, die zur Analyse von empirischen Daten benötigten Maßzahlen zu bestimmen. Sie können diese inhaltlich interpretieren. Sie sind in der Lage, mit grundlegenden Techniken der Wahrscheinlichkeitsrechnung Entscheidungen von Individuen als das Ergebnis stochastischer Prozesse zu betrachten und unter Verwendung geeigneter Verteilungen und Maße zu analysieren.					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 2	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 36049	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BWiWi 1.11-a	Statistik I	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Deskriptive Statistik • Wahrscheinlichkeitsrechnung • Diskrete und stetige Verteilungen • Grenzwertsätze 					

BWiWi 1.1	Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre I (Rechnungswesen)	PF/WP WP	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	Aufwand 270 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen fundierte Kenntnisse zu Grundbegriffen und Problemen des internen und externen Rechnungswesens. Sie sind in der Lage, die verschiedenen Teilsysteme, insbesondere die Kosten- und Erlösrechnung sowie die Finanzbuchführung, hinsichtlich ihrer Zwecke, Aufgaben und Rechengrößen voneinander abzugrenzen. Die Studierenden können Kosten und Erlöse nach verschiedenen Kriterien und zweckgerichtet erfassen, weiterverrechnen und zu Kalkulationsergebnissen zusammenfassen. Weiterhin können sie für verschiedene betriebswirtschaftliche Grundprobleme die entscheidungsrelevanten Kosten und Erlöse identifizieren. Die Studierenden beherrschen die Technik der doppelten Buchführung und verfügen über Grundwissen in den Fragen der Erstellung eines Jahresabschlusses nach Handels- und Steuerrecht. Sie können selbständig buchungspflichtige Sachverhalte erfassen und dokumentieren. Weiterhin können sie beurteilen, wie sich betriebliche Sachverhalte auf die Abbildung der wirtschaftlichen Lage im Rechnungswesen auswirken.					
Allgemeine Bemerkungen: Das Modul wird von der Fakultät 3 angeboten.					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 1	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 5133	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	9

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BWiWi 1.1-a Kosten- und Erlösrechnung	PF	Vorlesung	2	90 h
Inhalte: - Grundlagen des Rechnungswesens (Zwecke, Teilsysteme, Grundgrößen) - Kalkulationsmethoden (Kostenträgerrechnung) - Kostenschlüsselung (Kostenstellenrechnung) - Kostenerfassung (Kostenartenrechnung) - Plankalkulation und Break-Even-Analyse - Deckungsbeitragsrechnung				
BWiWi 1.1-b Buchführung und Bilanz	PF	Vorlesung	2	90 h
Inhalte: - Rechtliche Grundlagen der Buchführung und Bilanzierung - Technik der doppelten Buchführung - Grundlagen der Handels- und Steuerbilanz - Buchung und Bilanzierung ausgewählter Sachverhalte				
BWiWi 1.1-c Übung zum Rechnungswesen	PF	Übung	2	90 h
Inhalte: Vertiefung der Inhalte aus den Vorlesungen				

WIW104	Grundzüge der Unternehmensgründung I	PF/WP WP	Gewicht der Note 0	Workload 6 LP	Aufwand 180 h
Qualifikationsziele: Das Modul will Kompetenzen in zwei Richtungen entwickeln. Studierende sollen betriebswirtschaftliches Basiswissen zur Gründung aufbauen und unternehmerisches Denken erlernen. Dabei werden sowohl kaufmännische Grundlagen als auch Instrumente des strategischen Managements vermittelt.					
Allgemeine Bemerkungen: Das Modul wird von der Fakultät 3 angeboten.					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 3	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 5867	Schriftliche Prüfung (Klausur)	60 Minuten	2	6

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
WIW104-a	Gründungsmanagement I	PF	Vorlesung	2	60 h
Inhalte: Ziel dieser Veranstaltung ist es, den Teilnehmer/innen kaufmännische Grundlagen, die für eine erfolgreiche Existenzgründung unabdingbar sind, fundiert und praxisnah an die Hand zu geben. Hierzu werden u.a. die folgenden Inhalte behandelt: Businessplanerstellung, Finanzierung, Marketing, Standort- und Rechtsformwahl, Personal und Organisation, Gründerpersönlichkeit, Gründungsförderung. Abgerundet werden diese Inhalte mit der Folgeveranstaltung Gründungsmanagement II („Spezifische Aspekte des Gründungsmanagements“), die im Sommersemester angeboten wird und näher auf Bilanzierungsfragen sowie Formen der Unternehmensnachfolge / Unternehmensübernahme eingeht.					
WIW104-b	Gründungsmanagement II	PF	Vorlesung	2	60 h
Bemerkungen: Voraussetzungen: Die Vorlesung baut auf der Vorlesung Grundzüge des Gründungsmanagements I auf.					
Inhalte: Über die intensive Auseinandersetzung mit Fragen der Bilanzierung und der Jahresabschlussanalyse werden Themen im Bereich der Unternehmensbewertung und der Firmenübernahme sowie der Unternehmensnachfolge behandelt. Flankierend werden einzelne betriebswirtschaftliche Aspekte, wie etwa die Wahl der Rechtsform, vertieft, um ein umfassendes Verständnis für die Rahmenbedingungen der Gewinnermittlung junger Unternehmen zu schaffen.					

Offener Wahlpflichtbereich BSc Chemie

Sprachen

BCHFS1	Sprachen 1	PF/WP WP	Gewicht der Note 0	Workload 6 LP	Aufwand 180 h
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden erwerben je nach gewählter Modulkomponente Sprachkompetenzen einer Sprache gemäß der zugeordneten Niveaustufe A1 - C1 des Europäischen Referenzrahmen CEF, da die Veranstaltungen des Sprachlehrinstituts der Universität Wuppertal nach dem Europäischen Referenzrahmen CEF zertifiziert sind.</p> <p>Niveau A1 Studierende können vertraute, alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze verstehen und verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse zielen. Sie können sich und andere vorstellen und anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen - z. B. wo sie wohnen, was für Leute sie kennen oder was für Dinge sie haben - und können auf Fragen dieser Art Antwort geben. Sie können sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartner*innen langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.</p> <p>Niveau A2 Studierende können Sätze und häufig gebrauchte Ausdrücke verstehen, die mit Bereichen von ganz unmittelbarer Bedeutung zusammenhängen (z. B. Informationen zur Person und zur Familie, Einkaufen, Arbeit, nähere Umgebung). Sie können sich in einfachen, routinemäßigen Situationen verständigen, in denen es um einen einfachen und direkten Austausch von Informationen über vertraute und geläufige Dinge geht. Sie können mit einfachen Mitteln die eigene Herkunft und Ausbildung, die direkte Umgebung und Dinge im Zusammenhang mit unmittelbaren Bedürfnissen beschreiben.</p> <p>Niveau B1 Studierende können die Hauptpunkte verstehen, wenn klare Standardsprache verwendet wird und wenn es um vertraute Dinge aus Arbeit, Schule, Freizeit usw. geht. Sie können die meisten Situationen bewältigen, denen man auf Reisen im Sprachgebiet begegnet. Sie können sich einfach und zusammenhängend über vertraute Themen und persönliche Interessengebiete äußern. Sie können über Erfahrungen und Ereignisse berichten, Träume, Hoffnungen und Ziele beschreiben und zu Plänen und Ansichten kurze Begründungen oder Erklärungen geben.</p> <p>Niveau B2 Studierende können die Hauptinhalte komplexer Texte zu konkreten und abstrakten Themen verstehen; sie verstehen im eigenen Spezialgebiet auch Fachdiskussionen. Sie können sich so spontan und fließend verständigen, dass ein normales Gespräch mit Muttersprachlern ohne größere Anstrengung auf beiden Seiten gut möglich ist. Sie können sich zu einem breiten Themenspektrum klar und detailliert ausdrücken, einen Standpunkt zu einer aktuellen Frage erläutern und die Vor- und Nachteile verschiedener Möglichkeiten angeben.</p> <p>Niveau C1 Studierende können ein breites Spektrum anspruchsvoller, längerer Texte verstehen und auch implizite Bedeutungen erfassen. Sie können sich spontan und fließend ausdrücken, ohne öfter deutlich erkennbar nach Worten suchen zu müssen. Sie können die Sprache im gesellschaftlichen und beruflichen Leben oder in Ausbildung und Studium wirksam und flexibel gebrauchen. Sie können sich klar, strukturiert und ausführlich zu komplexen Sachverhalten äußern und dabei verschiedene Mittel zur Textverknüpfung angemessen verwenden.</p> <p>Niveau C2 Studierende können praktisch alles, was sie lesen oder hören, mühelos verstehen. Sie können Informationen aus verschiedenen schriftlichen und mündlichen Quellen zusammenfassen und dabei Begründungen und Erklärungen in einer zusammenhängenden Darstellung wiedergeben. Sie können sich spontan, sehr flüssig und genau ausdrücken und auch bei komplexeren Sachverhalten feinere Bedeutungsnuancen deutlich machen.</p>					
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Studierende können aus dem Programm des Sprachlehrinstituts zwei beliebige, aufeinanderfolgende Fremdsprachenkurse auswählen.</p> <p>Alternativ können Nicht-Muttersprachler die Veranstaltung <i>German in the evening</i> wählen.</p> <p>Die Lehrveranstaltung <i>Englisch für Chemiker*innen</i> (BChSV-a) kann nicht für dieses Modul gewählt werden.</p> <p>Die Veranstaltungen <i>English@work</i> und <i>German@work</i> können nicht für dieses Modul gewählt werden.</p> <p>Ein Einstufungstest ist für alle Kurse verpflichtend.</p>					

Moduldauer: 2 Semester	Angebotshäufigkeit: in jedem Semester	Empfohlenes FS: 3
-------------------------------	--	--------------------------

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Der Modulkomponente -a ist die UBL 82542 zugeordnet und der Modulkomponente -b sind die UBL 82543 und 82544 zugeordnet.				
Unbenotete Studienleistung ID: 82542	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	3
Erläuterung: Schriftliche Leistungsabfrage 90 Min.				
Unbenotete Studienleistung ID: 82543	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	1
Erläuterung: Als unbenotete Studienleistungen sind u.a. möglich: Referat, Kolloquium oder schriftliche Ausarbeitung.				
Unbenotete Studienleistung ID: 82544	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	2
Erläuterung: Schriftliche Leistungsabfrage 90 Min.				

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BCHFS1-a Sprachen 1 - erster Kurs	PF	Übung	4	90 h
Inhalte: Die Studierenden erwerben je nach gewählter Veranstaltung Sprachkompetenzen einer Sprache gemäß der zugeordneten Niveaustufe A1 - C1 des Europäischen Referenzrahmen CEF. Ein Einstufungstest ist für alle Kurse verpflichtend. Es kann eine beliebige Fremdsprache aus dem Angebot des SLI gewählt werden. Die Veranstaltungen <i>English@work</i> und <i>German@work</i> , sowie die Lehrveranstaltung Englisch für Chemiker*innen (BChSV-a) können nicht für dieses Modul gewählt werden. Das Modul besteht aus zwei aufeinanderfolgenden Kursen der selben Sprache. Der erste Kurs ist in Komponente -a zu belegen.				
BCHFS1-b Sprachen 1 - zweiter Kurs	PF	Übung	3	90 h
Inhalte: Komponente -b ist der Folgekurs zum Kurs aus Komponente -a.				

BCHGiE	German in the evening	PF/WP WP	Gewicht der Note 0	Workload 5 LP	Aufwand 150 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen einen verbesserten Wortschatz und beherrschen die Grammatik besser als zuvor. Sie können sich zu alltagssprachlichen und berufsvorbereitenden Themen auf Ihrer Niveaustufe angemessen artikulieren.					
Allgemeine Bemerkungen: In diesem Deutschkurs am Abend für nicht-Muttersprachler werden die Niveaustufen A2 und B1 erreicht.					
Moduldauer: 1		Angebotshäufigkeit: in jedem Semester		Empfohlenes FS: 3	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Das Modul wird ohne Modulabschlussprüfung abgeschlossen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 82541	Form gemäß Erläuterung		unbeschränkt	5
Erläuterung: Schriftliche Leistungsabfrage 90 Min.				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
BCHGiE-a	German in the Evening	PF	Übung	8	150 h
Inhalte: Es werden Themen der deutschen Sprache passend zu den Niveaustufen gelehrt. Der Kurs findet online während des Semesters statt. Ein Einstufungstest ist Voraussetzung.					

Offener Wahlpflichtbereich BSc Chemie

Weitere Wahlmöglichkeiten

BChe11	Didaktik der Chemie	PF/WP WP	Gewicht der Note 0	Workload 5 LP	Aufwand 150 h
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage relevante chemische Fachinhalte unter Kenntnis der geltenden Richtlinien für das Fach Chemie didaktisch zu strukturieren und kontextorientierte Lernbausteine für den Unterricht zu planen, zu begründen und zu bewerten.					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: in jedem Semester		Empfohlenes FS: 1	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 67825	Sammelmappe mit Begutachtung		unbeschränkt	5
Erläuterung zur Modulabschlussprüfung: Die Sammelmappe besteht aus vorbenoteten Einzelleistungen der aufgeführten Komponenten. Inhalt, Frist und Form der jeweiligen Einzelleistungen der Sammelmappe werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.				

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
DC-GymGe-BK-a	PF	Seminar	2	90 h
Kommunikation von Chemie (Didaktik und Methodik I)				
Inhalte: Die Studierenden üben sich im Gebrauch der Fachtermini und einer adressatengerechten Sprache bei der Kommunikation von Chemie. Sie strukturieren schulrelevante Inhalte der Sekundarstufen I und II und betrachten sie unter didaktischen Gesichtspunkten. Sie setzen sich mit geltenden Lehrplänen für das Gymnasium auseinander und gleichen Inhalte mit Lehrplänen ab. Die Studierenden lernen konstruktivistische Lernzyklen als übergeordnetes didaktisches Prinzip für die Gestaltung von Chemieunterricht kennen und entwickeln im Team einen Lernzyklus zu einem gewählten Thema und präsentieren gemeinsam ihr Ergebnis im Plenum. Die Studierenden setzen sich im fachdidaktischen Diskurs mit gängigen Modellen und Experimenten im Chemieunterricht auseinander. Sie setzen sich mit aktuellen Fachinhalten der Chemie auseinander, die sie in fünf selbst ausgewählten Vorträgen rezipieren und mit Blick auf ihr eigenes zukünftiges Professionshandeln reflektieren.				
BChe11-b	PF	Seminar	2	60 h
Kommunikation von Chemie: Praxis				
Inhalte: Im Anschluss an das Seminar erfolgt die Anwendung und Vertiefung des erworbenen Grundlagenwissens, indem die Studierenden ein eigenständiges Werkstück zu einem aktuellen Gegenstand chemischer Forschung adressatengerecht aufbereitet konzipieren und produzieren. Bei dem Werkstück soll es sich um ein digitales Produkt handeln. Die genaue Gestaltung und Umsetzung erfolgt in Absprache mit dem / der Modulverantwortlichen.				

BChOB	Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens	PF/WP WP	Gewicht der Note 0	Workload 3 LP	Aufwand 90 h
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sind mit den Grundlagen des Forschungsprozesses und des wissenschaftlichen Arbeitens vertraut. Sie können Forschungsfragen angemessen formulieren, Forschungsprojekte methodisch planen, Fachliteratur recherchieren, bewerten und zitieren. Sie sind mit ethischen Aspekten vertraut und erkennen Plagiate. Sie kennen den Aufbau und die Struktur einer wissenschaftlichen Arbeit und Präsentation.</p>					
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Das Seminar/Übung (Komponente b oder c) knüpft unmittelbar an die Vorlesung (Komponente a) an. Daher wird angeraten beide Komponenten a und eine der Wahlpflichtkomponenten b oder c gleichzeitig zu belegen. Eine der Komponenten b oder c kann in jedem Fall nicht vor Komponente a belegt werden.</p>					
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: jedes 2. Semester		Empfohlenes FS: 3	

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 67766	Sammelmappe mit Begutachtung		unbeschränkt	3
<p>Erläuterung zur Modulabschlussprüfung:</p> <p>Die Sammelmappe besteht aus vorbegutachteten Einzelleistungen in Form von schriftlichen Ausarbeitungen und ggf. einem Vortrag. Inhalt, Frist und Form der jeweiligen Einzelleistung werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.</p>				

Komponente/n		PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
OPB303a.mnw-a	Einführung zum wissenschaftlichen Arbeiten	PF	Vorlesung	1	30 h
Inhalte: Die Vorlesung behandelt die allgemeinen Regeln des wissenschaftlichen Arbeitens. Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu ethischen Aspekten und Plagiaten, zur Wissenschaftstheorie sowie zu qualitativen und quantitativen Forschungsmethoden. Die Studierenden lernen u.a. den Aufbau von Abschlussarbeiten, Literaturrecherche und Techniken des Zeitmanagements kennen.					
OPB303a.mnw-b	Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens	WP	Seminar/ Übung	2	60 h
Inhalte: Anhand von Übungen werden die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse vertieft. Die Studierenden lernen im Seminar u.a. Methoden zum Finden einer Forschungslücke, Formulieren von Forschungsfragen und Schreiben von Abschlussarbeiten.					
OPB303a.mnw-c	Grundlagen der Präsentation von wissenschaftlichen Themen	WP	Seminar/ Übung	2	60 h
Inhalte: Anhand von Übungen werden die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse vertieft. Im Seminar lernen die Studierenden den Aufbau einer Abschlussarbeit sowie Methoden zur Entwicklung wissenschaftlicher Präsentationen für unterschiedliche Zielgruppen.					

Legende

PF	Pflichtfach
WP	Wahlpflichtfach
FS	Fachsemester
LP	Leistungspunkte
MAP	Modulabschlussprüfung
UBL	Unbenotete Studienleistung
SWS	Semesterwochenstunden