



Modulhandbuch für den Bachelor-Studiengang Chemie

Des Fachbereichs Chemie Der Technischen Universität Darmstadt

Inhaltsverzeichnis

Präambel: Struktur, Lernziele und Kompetenzen

Modul 0: Orientierungsveranstaltungen

[B.OV1] Orientierung I

[B.OV2] Orientierung II

Modul 1: Allgemeine Chemie

[B.AL1] Allgemeine Chemie

[B.ALP] Praktikum Allgemeine Chemie

Modul 2: Mathematik

[B.MA1] Mathematik I

Modul 3: Physik

[B.PH1] Physik I

[B.PH2] Physik II

[B.PHP] Grundpraktikum Physik

Modul 4: Analytische Chemie

[B.AN1] Analytische Chemie

[B.ANP] Grundpraktikum Analytische Chemie

Modul 5: Anorganische Chemie

[B.AC1] Anorganische Chemie I

[B.AC2] Anorganische Chemie II

[B.AGP] Grundpraktikum Anorganische Chemie

Modul 6: Physikalische Chemie

[B.PC1] Physikalische Chemie I

[B.PC2] Physikalische Chemie II

[B.PC3] Physikalische Chemie III

[B.PGP] Grundpraktikum Physikalische Chemie

Modul 7: Organische Chemie

[B.OC1] Organische Chemie I
[B.OC2] Organische Chemie II
[B.OGP] Grundpraktikum Organische Chemie
[B.SPD] Studienprojekt „DaMocles“

Modul 8: Technische Chemie

[B.TC1] Technische Chemie I
[B.TGP] Grundpraktikum Technische Chemie

Modul 9: Weitere Chemische Fächer

[B.BC1] Einführung in die Biochemie
[B.MC1] Einführung in die Makromolekulare Chemie

Modul 10: Instrumentelle Methoden

[B.IAG] Grundkurs Instrumentelle Analytik
[B.IAS] Spezielle Instrumentelle Analytik
[B.COM] Computeranwendungen in der Chemie

Modul 11: Gefahrstoffkunde

[B.GK1] Gefahrstoffkunde I (Toxikologie)
[B.GK2] Gefahrstoffkunde II (Rechtskunde)

Modul 12: Semesterübergreifende Gruppenarbeit

[B.WP2] Semesterübergreifende Gruppenarbeit

Modul 13: Bachelor-Thesis

[B.THE] WPF-Veranstaltung Bachelor-Thesis

Struktur, Lernziele und Kompetenzen

Im Bachelor-Studiengang Chemie werden in den ersten beiden Studienjahren neben allgemeinen chemischen Grundkenntnissen und Fertigkeiten in den Hauptfächern Anorganische, Organische und Physikalische Chemie auch grundlegende Kenntnisse der Mathematik und Physik erworben. Das dritte Jahr soll einerseits die chemische Ausbildung verbreitern (Hinzunahme neuer Fächer wie Makromolekulare Chemie, Biochemie und Chemische Technologie), andererseits aber auch je nach Interessenslage die Ausbildung vertiefen (durch die Wahl entsprechender Wahlpflichtmodule). Der stark interdisziplinäre Charakter kommt dabei durch ein "außerchemisches" Wahlpflichtmodul zum Tragen. Außerdem besteht die Möglichkeit, im Wahlpflichtmodul Semesterübergreifende Gruppenarbeit Lehrkompetenz zu erwerben oder an einem fach- und semesterübergreifenden Studienprojekt mitzuwirken.

Absolventen des Bachelor Studienganges Chemie sind Ende ihrer Ausbildung befähigt, technische und naturwissenschaftliche Problemstellungen chemischer Natur mit modernen theoretischen und experimentellen Methoden zu bearbeiten und zu lösen. Sie sind intensiv und umfassend geübt in der weitgehend selbstständigen Bearbeitung von Aufgabenstellungen aus den Bereichen Allgemeine Chemie, Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie, Technische Chemie, Makromolekulare Chemie und Biochemie. Sie verfügen dazu über umfangreiche Grundkenntnisse in den naturwissenschaftlichen und chemischen Grundlagenfächern.

Sie verfügen damit über eine fachspezifische Forschungs- und berufliche Handlungskompetenzen. Sie sind in der Lage, ausgewählte Fragestellung aus der aktuellen Forschung und dem beruflichen Umfeld in einem betreuten Team exemplarisch zu bearbeiten, zu projektieren und konzeptionelle Lösungen zu entwickeln. Sie können ein Problem aus der Chemie nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung experimentell bearbeiten und sind in der Lage, ein Literaturstudium mit modernen Methoden zu betreiben und ihre Arbeiten wissenschaftlich zu dokumentieren und öffentlich zu vertreten.

Sie verfügen über die Kompetenz, die Risiken, die von Chemikalien auf Menschen und Umwelt ausgehen können objektiv zu beurteilen sowie die wichtigsten gesetzlichen Regelungen beim Umgang mit Stoffen anzuwenden.



MODUL 0

ORIENTIERUNGSVERANSTALTUNGEN

Titel der Lehrveranstaltung [B.OV1] Orientierung I	Titel des Moduls Orientierungsveranstaltungen	Dozent Studiendekan/In Prof. Dr. H. Kolmar	
Lehrformen S1	Kreditpunkte 0	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand V: 15 h, H: 0 h, Pr: 0 h			
Angebotsturnus jedes WS	Wochentag/Zeit/Ort*		
Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung des Stundenplans - Vorstellung des Studiengangs - Vermittlung der Fachbereichs- und Universitätsstruktur - Führung durch den Fachbereich - Vorlesung "Sicherheit in Laboratorien" - Einführung in das Campusmanagementsystem „TUCaN“ 			
Qualifikationsziele und –kompetenzen Die Studienanfänger sind in der Lage, das Studium der Chemie aufzunehmen. Sie haben ihren Stundenplan erarbeitet, kennen den Bachelor-Studiengang sowie grundsätzliche Abläufe im Rahmen ihres Studiums und sind über die relevanten Örtlichkeiten orientiert. Die Studienanfänger haben einen Überblick über die Strukturen des Fachbereichs und der Universität erhalten und sind über ihre Mitbestimmung und demokratischen Rechte informiert. Die Vorteile des Mentorensystems sind bekannt und ein Mentor/eine Mentorin wurde jedem Studierenden zugeteilt. Die Studienanfänger wurden im Rahmen der Sicherheitsvorlesung über Laborordnung belehrt und können Gefahren in der täglichen Laborarbeit erkennen. Sie haben gelernt, wie man Unfällen durch sicherheitsbewusstes Handeln vorbeugen kann.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*: Erleichterung der Studienorganisation			
Vorausgesetzte Kenntnisse keine		Literatur*	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* keine	Dauer der Prüfung*
Notenberechnung* teilnahmepflichtig			

* fakultative Angaben

Titel der Lehrveranstaltung [B.OV2] Orientierung II	Titel des Moduls Orientierungsveranstaltungen	Dozent Studiendekan/In Prof. Dr. H. Kolmar	
Lehrformen S1	Kreditpunkte 0	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand V: 15 h, H: 0 h, Pr: 0 h			
Angebotsturnus jedes SS	Wochentag/Zeit/Ort*		
Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Vorstellung der Forschungsschwerpunkte der Arbeitsgruppen des Fachbereichs - Spezialisierungsmöglichkeiten - Vorstellung postgradualer Alternativen (Masterstudiengang und beruflicher Perspektiven) - Informationen zur Bachelor-Arbeit - Studienverlaufsplanung 			
Qualifikationsziele und –kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, den Wahlpflichtteil ihres Studiums eigenständig zu organisieren und eine geeignete Wahl für ihre Bachelor-Arbeit zu treffen. Sie kennen die Arbeitsgruppen des Fachbereichs mit ihren wesentlichen Forschungsschwerpunkten. Sie sind auf Grund der gebotenen Informationen über mögliche postgraduale Alternativen orientiert und können Entscheidung für ihren weiteren akademischen oder beruflichen Weg treffen.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*:			
Vorausgesetzte Kenntnisse keine		Literatur*	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* keine	Dauer der Prüfung*
Notenberechnung* teilnahmepflichtig			

* fakultative Angaben

MODUL 1

Allgemeine Chemie

Summe der Kreditpunkte: 10

Modulspezifischer Kompetenzerwerb

Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis der Prinzipien und Methoden in der Chemie. Sie sind in der Lage, allgemeinchemischen Prinzipien auf grundlegende chemische Phänomene anzuwenden und chemische Zusammenhänge zu erkennen. Sie kennen grundlegende chemischer Arbeitsoperationen und können einfache chemische Experimente hinsichtlich Materialbedarf, Geräteaufbau und Durchführung planen und durchführen. Sie haben gelernt, Lösungsvorschläge für chemische Problemstellungen im Team zu erarbeiten und diese unter Anleitung experimentell zu überprüfen.

Titel der Lehrveranstaltung [B.AL1] Allgemeine Chemie	Titel des Moduls Allgemeine Chemie	Dozent Prof. Dr. J. Schneider	
Lehrformen V4+Ü2	Kreditpunkte 8	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand V: 60 h, H: 30 h, Pr: 30 h Ü: 30 h, H: 15, Pr: 15 h			
Angebotsturnus jedes WS	Wochentag/Zeit/Ort* V: Mo. 10:20-12:10 h, L2 03/6 S: Di. 8:00-9:40 h, Seminarräume des FB Fr. 12:25-14:10 h, L2 03/6		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Einführung in folgende Gebiete: Aufbau der Materie, chemische Reaktionen und Stöchiometrie, Atombau, Trends im Periodensystem, chemische Bindung, Gase, Flüssigkeiten und Festkörper, Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht, Löslichkeitsgleichgewichte, Säure-Base-Gleichgewichte, Redox-Gleichgewichte, Elektrochemie, Reaktionskinetik, Chemie der Metalle und Nichtmetalle.			
Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis der Prinzipien und Methoden in der Chemie. Sie sind in der Lage, diese allgemeinchemischen Prinzipien auf grundlegende chemische Phänomene anzuwenden und chemische Zusammenhänge zu erkennen. Sie besitzen die Fähigkeit, Rechenaufgaben im Bereich der Allgemeinen Chemie eigenständig zu lösen. Sie sind darüberhinaus in der Lage, mit ihrem erworbenen Wissen an weiterführenden Veranstaltungen in der Chemie teilzunehmen.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* Das bestandene Modul 1, Allgemeine Chemie, ist Voraussetzung für die Belegung aller weiterführenden chemischen Praktika.			
Vorausgesetzte Kenntnisse keine		Literatur* vgl. Verweise im Internetangebot zur Vorlesung	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* schriftlich	Dauer der Prüfung* 180 min
Notenberechnung* Klausurergebnis (100%)			

* fakultative Angaben

Titel der Lehrveranstaltung [B.AL.P] Praktikum Allgemeine Chemie	Titel des Moduls Allgemeine Chemie	Dozent Studiendekan/In Prof. Dr. H. Kolmar	
Lehrformen P3	Kreditpunkte 2	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand Pr: 40 H: 20			
Angebotsturnus jedes WS	Wochentag/Zeit/Ort* 3 Tage pro Woche, jeweils halbtags (Di,Mi,Do)		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Durchführung und Protokollierung von Versuchen (z.B. Löslichkeitsprodukt, Redoxreaktion, Titration, Amphoterie, Wesen der qualitativen und quantitativen Stoffanalyse u.a.) unter Anleitung und Betreuung eines Assistenten. Erarbeitung von Versuchsabläufen in Gruppenarbeit.			
Qualifikationsziele und –kompetenzen Einführung in die chemische Laborarbeit durch Übungen im Umgang mit einfachen Laborgeräten. Erlernen grundlegender chemischer Arbeitsoperationen sowie zeitlich abgestimmter Versuchsdurchführungen, Zeitplanung chemischer Experimente und Abläufe chemischer Grundoperationen. Erstes Erlernen des Umgangs mit Gefahrstoffen und deren kritischer Beurteilung. Experimentelle Vertiefung der Lerneinhalte der Allgemeinen Chemie. Experimentelle Vorbereitung auf das Modul Analytische Chemie. Erlernen von Versuchsdokumentation, Führung eines Laborjournals, Arbeitsorganisation und Teamarbeit.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* Das bestandene Modul 1, Allgemeine Chemie, ist Voraussetzung für die Belegung aller weiterführenden chemischen Praktika.			
Vorausgesetzte Kenntnisse keine		Literatur* Skript	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* gemischt (siehe Notenberechnung)	Dauer der Prüfung*
Notenberechnung* Experimentelle Arbeiten und schriftliche Protokollführung (100%, Wertung „bestanden“ oder „nicht bestanden“)			

* fakultative Angaben



MODUL 2

Mathematik

Summe der Kreditpunkte: 8

Modulspezifischer Kompetenzerwerb:

Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über ein anwendungsorientiertes Grundwissen in Mathematik. Sie haben das Rüstzeug erworben, mathematische Fragenstellungen in der Chemie selbständig bearbeiten zu können.

Titel der Lehrveranstaltung Mathematik für Chemiker	Titel des Moduls Mathematik für Chemiker	Dozenten Prof. Dr. G.Buntkowsky, Prof. Dr. M. Ziegler,	
Lehrformen V4 + Ü2	Kreditpunkte 8	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand V: 60 h, Ü: 30 h, H: 90 h, Pr: 60 h			
Angebotsturnus jedes WS	Wochentag/Zeit/Ort		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Das Modul vermittelt die zum Studium der Chemie und verwandter Disziplinen notwendigen mathematischen Grundlagen in Form einer praxisnahen Einführungsvorlesung, die gemeinsam von einem Kollegen der Mathematik und einem Kollegen der Chemie gelesen wird („Team-Teaching“) und einer von den Dozenten gestalteten Übungsveranstaltung, die von Mitarbeitern und studentischen Hilfskräften betreut wird und in der die Lehrinhalte durch praxisrelevante Beispielaufgaben aus dem gesamten Bereich der Chemie vertieft werden. Funktionen und ihre graphische Darstellung; Exponentialfunktion, Logarithmus, Trigonometrische Funktionen und ihre Anwendungen in der Chemie; Differentialrechnung von Funktionen einer Variablen und Ableitungsregeln und ihre Anwendung auf typische Beispiele aus der Thermodynamik und Kinetik; Potenzreihenentwicklung und Approximation von Funktionen und ihre Anwendung; Integralrechnung von Funktionen einer Variablen: Stammfunktion und Integral einer Funktion, elementare Umformungen und Umgang mit Integraltabellen; Berechnung thermodynamischer Mittelwerte; Grundlagen der Vektor- und Matrizenrechnung; Vektoren in der Chemie; Differentialrechnung von Funktionen mehrerer Variablen, totale Differentiale und Anwendung in der Chemie; Lösung einfacher Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung und Beispiel Kinetik erster Ordnung und harmonischer Oszillator; Flächen- und Volumenintegrale und ihre Anwendung			
Qualifikationsziele und –kompetenzen Lehrziel ist es, dem Studierenden ein anwendungsbereites Grundwissen über das mathematische Rüstzeug des Chemikers zu vermitteln. Neben der Kenntnis der wichtigsten Methoden und ihrer Anwendungen auf konkrete Fragestellungen soll er auch die Grundvoraussetzungen erwerben, um sich im späteren Studium und Beruf benötigte weitere mathematischen Kenntnisse selbst erarbeiten zu können.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls Grundlage insbesondere für die Module Physikalische Chemie und Technische Chemie (Modul 6 und Modul 8)			
Vorausgesetzte Kenntnisse keine	Literatur Skript		
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung schriftlich	Dauer der Prüfung 120 min
Notenberechnung Klausurergebnis (100%), Note bezogen auf Sollpunktzahl			

MODUL 3

Physik

Summe der Kreditpunkte: 13

Modulspezifischer Kompetenzerwerb:

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, im späteren Studium und Beruf benötigte weitere physikalische Kenntnisse sich selbst zu erarbeiten. Sie kennen die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte der klassischen Mechanik, Wärmelehre, Elektrostatik, Elektrodynamik und Optik und sind in der Lage, Aufgaben aus diesen Bereichen selbständig zu lösen. Sie verfügen über ein vertieftes Verständnis physikalischer Zusammenhänge, kennen grundlegende experimentelle Techniken der Physik und haben Kritikfähigkeit erworben, physikalische Experimente zu bewerten.

Titel der Lehrveranstaltung [B.PH1] Physik I	Titel des Moduls Physik	Dozent Prof. Dr. M. Roth	
Lehrformen V3 + Ü1	Kreditpunkte 5	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand V: 39 h, Ü: 13 h, H: 26 h, Pr: 13 h			
Angebotsturnus jedes WS	Wochentag/Zeit/Ort*		
Inhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none"> - Was ist Physik - Bewegung von Massenpunkten - Grundgesetze der Mechanik - Die Erhaltung der Energie - Dissipative Kräfte - Schwingungen und Wellen - Die rotierende Bewegung - Relativistische Mechanik - Das Gravitationsgesetz - Planetenbahnen - Deformierbare feste Körper - Hydrostatik - Aerostatik - Hydrodynamik - Wärme - Zustandsgleichungen - Die Hauptsätze der Wärmelehre - Kinetische Gastheorie - Wärmeübertragung 			
Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte der klassischen Mechanik, sie kennen die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte der Wärmelehre und sind in der Lage, Aufgaben aus diesen Bereichen selbständig zu lösen.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*:			
Vorausgesetzte Kenntnisse keine		Literatur* wird in der Veranstaltung bekanntgegeben	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* schriftlich	Dauer der Prüfung* 120 min (B.PH1 + B.PH2)
Notenberechnung* Klausurergebnis (100%), Note bezogen auf Gesamtpunktzahl von 100 Punkten, anteilig aus Inhalten von Physik I und Physik II (je 50%)			

* fakultative Angaben

Titel der Lehrveranstaltung [B.PH2] Physik II	Titel des Moduls Physik	Dozent Prof. Dr. M. Roth	
Lehrformen V3 + Ü1	Kreditpunkte 5	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand V: 39 h, Ü: 13 h, H: 26 h, Pr: 13 h			
Angebotsturnus jedes SS	Wochentag/Zeit/Ort*		
Inhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none"> - Statistische Physik - Elektrostatik - Isolatoren im elektrischen Feld - Der elektrische Strom - Magnetostatik - Geladene Teilchen im magnetischen Feld - Induktion - Magnetische Eigenschaften der Materie - Die Maxwellschen Gleichungen - Elektromagnetische Wellen - Die Grenzen der klassischen Physik - Welle-Teilchen Dualismus - Das H-Atom - Die atomare Struktur der Elemente, Moleküle - Die Dimension der Atomkerne, Kernkräfte - Radioaktivität - Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie - Elementarteilchenphysik - Geometrische Optik/Wellenoptik 			
Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte zur Behandlung periodischer Vorgänge in der klassischen Elektro- und Magnetostatik. Sie kennen die grundlegenden Begriffe, Modelle, experimentelle und theoretische Konzepte der Elektrodynamik, der Optik und des Atomaufbaus, und sie sind in der Lage, Aufgaben aus diesen Bereichen selbständig zu lösen.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*:			
Vorausgesetzte Kenntnisse keine		Literatur* wird in der Veranstaltung bekanntgegeben	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* schriftlich	Dauer der Prüfung* 120 min (B.PH1 + B.PH2)
Notenberechnung* Klausurergebnis (100%), Note bezogen auf Gesamtpunktzahl von 100 Punkten, anteilig aus Inhalten von Physik I und Physik II (je 50%)			

* fakultative Angaben

Titel der Lehrveranstaltung [B.PHP] Grundpraktikum Physik	Titel des Moduls Physik	Dozent Dr. T. Blochowicz, Prof. Dr. T. Walther	
Lehrformen P4	Kreditpunkte 3	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand P: 52 h, H 39 h			
Angebotsturnus jedes WS	Wochentag/Zeit/Ort*		
Inhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none"> – Mechanik – Fallbeschleunigung, Elastischer Stoß, Resonanzkurven – Wärmelehre – Merkblatt: Kalorimetrie, Luftdruck und Luftdichte, Cp/CV von Luft, CO₂ und Argon, Wärmepumpe – Elektrizitätslehre – Elektrostatische Felder, Millikan-Versuch, Hall-Effekt – Optik – Abbildungseigenschaften dünner Linsen und Projektionsapparat, Mikroskop, Beugung Kernphysik – Merkblatt: Strahlenschutz, Dosimetrie und Strahlenschutz, Künstliche Radioaktivität, Szintillations- γ-Spektroskopie 			
Qualifikationsziele und –kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> – besitzen nach Durchlauf des Moduls ein vertieftes Verständnis physikalischer Zusammenhänge. – kennen grundlegende experimentelle Techniken der Physik, wichtige Regeln der Protokollführung und einfache Verfahren der Datenanalyse – haben Kritikfähigkeit gelernt, die durchgeführten Experimente zu bewerten – haben in Partnerarbeit gelernt Arbeitsabläufe zu organisieren und als Team zu agieren 			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*:			
Vorausgesetzte Kenntnisse		Literatur* wird in der Veranstaltung bekanntgegeben	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* gemischt (siehe Notenberechnung)	Dauer der Prüfung*
Notenberechnung* experimentelle Durchführung und schriftliche Protokollführung (100%)			

* fakultative Angaben



MODUL 4

Analytische Chemie

Summe der Kreditpunkte: 8

Modulspezifischer Kompetenzerwerb:

Siehe Modul 5

Titel der Lehrveranstaltung [B.AN1] Analytische Chemie	Titel des Moduls Analytische Chemie	Dozent Prof. Dr. F. Kober	
Lehrformen V1 + S1	Kreditpunkte 3	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand V: 15 h, S: 15 h, H: 30 h, Pr: 15 h			
Angebotsturnus jedes WS	Wochentag/Zeit/Ort*		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Begriffe Mol und Molmasse. Berechnung von Konzentrationen und Rechnungen zum Löslichkeitsprodukt. Säure-Base-Theorie und pH-Wert-Berechnungen. Berechnungen zu einfachen chemischen Umsetzungen, Redox- und Säure-Base-Reaktionen, sowie Puffersystemen. Berechnungen zu analytischen Bestimmungsmethoden (Gravimetrie, Volumetrie).			
Qualifikationsziele und –kompetenzen Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zur Berechnung von chemischen Umsetzungen in der präparativen und analytischen Chemie (Stöchiometrie).			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*			
Vorausgesetzte Kenntnisse keine		Literatur* wird in der Vorlesung angegeben	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* schriftlich	Dauer der Prüfung* 120 min
Notenberechnung* Klausurergebnis (100%)			

* 17 facultative Angaben

Titel der Lehrveranstaltung [B.ANP] Grundpraktikum Analytische Chemie	Titel des Moduls Analytische Chemie	Dozent Prof. Dr. B. Albert (Quantitative Analyse) / Prof. Dr. J. Schneider (Qualitative Analyse)	
Lehrformen P8 + S2	Kreditpunkte 5	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand P: 90, S: 40 h, H: 20, Pr: 30			
Angebotsturnus jedes WS	Wochentag/Zeit/Ort* Blockpraktikum ganztägig (vorlesungsfreie Zeit)		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Das Praktikum gliedert sich in die Abschnitte <i>Qualitative</i> und <i>Quantitative Analyse</i> . Der <i>Qualitativen Analyse</i> der Stoffgemenge liegen bei der Bestimmung der kationischen Bestandteile der klassische Trennungsgang sowie bewährte Einzelnachweise zugrunde. Für die anionischen Bestandteile werden Einzelnachweise durchgeführt. Im Rahmen der <i>Quantitativen Analyse</i> werden Einzelbestimmungen aus den Gebieten: Acidimetrie, Elektrogravimetrie, Iodometrie, Photometrie, Gravimetrie, Fällungstitrations und Komplexometrie durchgeführt. Bei der Abschlussanalyse (Qualitative und Quantitative Analyse eines Gemisches) sollen die hierbei erworbenen Kenntnisse angewendet und erweitert werden. Die Abschlussanalyse stellt einen zentralen Teil des Praktikums Analytische Chemie dar.			
Qualifikationsziele und –kompetenzen Ziele sind das Erlernen grundlegender Arbeitstechniken im Halbmikro- und Mikromaßstab und der sichere Umgang mit Gefahrstoffen. Durch die <i>Qualitative Analyse</i> von Stoffgemengen soll die Fähigkeit zur Identifizierung und Trennung anorganischer Substanzen bei gleichzeitigem Vertiefen präparativ chemischer Grundoperationen (Lösen, Filtrieren, Wägen, Eindampfen) erworben werden. Es sollen Kenntnisse über das Reaktionsverhalten der chemischen Elemente in wässriger Lösung erworben werden. Die <i>Quantitative Analyse</i> soll einen Einblick in die klassischen Bestimmungsverfahren geben. Die Studenten sollen erlernen, anorganische Substanzen auf nasschemischem Weg quantitativ zu bestimmen. Bei einer <i>Abschlussanalyse</i> sollen die Studenten die im Praktikum erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in toto anwenden. Sie sollen eigenständig Wege zur quantitativen Abtrennung einzelner Bestandteile erarbeiten und durch Literaturrecherche geeignete Bestimmungsmethoden ermitteln. Am Ende des Praktikums verfügt der/die Teilnehmer(in) über die Kenntnisse, eine unbekannte Substanz mittels nasschemischer Methoden zu analysieren. Er /Sie hat gelernt eigenverantwortlich Lösungswege zu erarbeiten, diese durch Experimente zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren, sowie die erhaltenen Ergebnisse auszuwerten und zu dokumentieren.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* Voraussetzung für die Teilnahme am Grundpraktikum Anorganische Chemie (Modul 5)			
Vorausgesetzte Kenntnisse Modul1 und B.AN1 bestanden		Literatur*	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* Gemischt (siehe Notenberechnung)	Dauer der Prüfung* 2*120 min (2 * Teilprüfungen)
Notenberechnung* Experimentelle Arbeiten mit schriftlicher Protokollführung (65%), Klausurergebnis (35%)			

* fakultative Angaben

MODUL 5

Anorganische Chemie

Summe der Kreditpunkte: 19

Modulspezifischer Kompetenzerwerb:

Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über grundlegendes Stoffwissen und kennen Konzepte zum Verständnis der chemischen Bindung und des strukturellen Aufbaus von Festkörpern und Moleküle. Sie sind in der Lage, diese allgemeinchemischen Prinzipien auf grundlegende chemische Phänomene anzuwenden und chemische Zusammenhänge zu erkennen. Sie beherrschen grundlegende Arbeitstechniken zur Analyse von Stoffmengen und können eine unbekannte Substanz mittels nasschemischer Methoden analysieren und identifizieren. Sie können Synthesen Anorganischer Verbindungen nach Literaturvorschrift durchführen, die Reaktionen kontrollieren, sowie die Versuchsdurchführung und Beobachtungen dokumentieren und bewerten.

Titel der Lehrveranstaltung [B.AC1] Anorganische Chemie I	Titel des Moduls Anorganische Chemie	Dozent Prof. Dr. B. Albert	
Lehrformen V2	Kreditpunkte 4	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand V: 30 h, H: 30 h, Pr: 20 h			
Angebotsturnus jedes SS	Wochentag/Zeit/Ort*		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Vorkommen, Strukturen, Darstellungsverfahren, Reaktionen und Eigenschaften der Nichtmetalle und ihrer Verbindungen. Einführung in Bindungskonzepte, Strukturtypen und wichtige Materialeigenschaften. Grundlagen der Molekül- und Festkörperchemie.			
Qualifikationsziele und –kompetenzen Die Studierenden erwerben grundlegendes Stoffwissen über Nichtmetalle und ihre Verbindungen und erlernen Konzepte zum Verständnis der chemischen Bindung und des strukturellen Aufbaus von Festkörpern und Molekülen.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*			
Vorausgesetzte Kenntnisse keine		Literatur*	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* schriftlich	Dauer der Prüfung* 180 min (B.AC1+B.AC2)
Notenberechnung* Gemeinsame Klausur über den Inhalt der Vorlesungen Anorganische Chemie I und Anorganische Chemie II (anteilige Wertung je 50 %)			

* fakultative Angaben

Titel der Lehrveranstaltung [B.AC2] Anorganische Chemie II	Titel des Moduls Anorganische Chemie	Dozent Prof. Dr. J. Schneider	
Lehrformen V2	Kreditpunkte 4	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand V: 30 h, , H: 30 h, Pr : 35 h			
Angebotsturnus jedes WS	Wochentag/Zeit/Ort* Dienstag, 9.50 – 11.30 Uhr, L203/6		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Chemie der Metalle und ihrer Verbindungen: Darstellungsverfahren für die metallischen Elemente und ihre Verbindungen im Labor und im technischen Maßstab. Bindungsverhältnisse und Eigenschaften. Chemie der metallischen Hauptgruppenelemente (Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, metallische Elemente der 13. und 14. Gruppe). Chemie der Übergangsmetalle und der Lanthanoiden und Actinoiden. Chemische und physikalische Eigenschaften. Grundlagen der Koordinationschemie. Grundlagen zur Beschreibung der chemischen Bindung in Übergangsmetallkomplexen. Stereochemie anorganischer Koordinationsverbindungen.			
Qualifikationsziele und –kompetenzen Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Eigenschaften von Koordinationsverbindungen, deren Bindungsverhältnisse sowie geometrischen Strukturen. Sie kennen die charakteristischen chemischen und physikalischen Eigenschaften von Metallen und von ausgewählten Metallverbindungen. Sie sind in der Lage, die chemische Bindung in Übergangsmetallkomplexen auf der Grundlage einfacher theoretischer Modelle zu beschreiben. Sie erwerben Kenntnisse über Darstellungsverfahren zur Synthese der metallischen Elemente und ihrer Verbindungen in Labor und Industrie.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*			
Vorausgesetzte Kenntnisse keine		Literatur*	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* schriftlich	Dauer der Prüfung* 180 min (B.AC1+B.AC2)
Notenberechnung* Gemeinsame Klausur über den Inhalt der Vorlesungen Anorganische Chemie I und Anorganische Chemie II (anteilige Wertung je 50 %)			

* 21facultative Angaben

Titel der Lehrveranstaltung [B.AGP] Grundpraktikum Anorganische Chemie	Titel des Moduls Anorganische Chemie	Dozent <u>Prof. Dr. B. Albert</u> (Festkörperchemie) / <u>Prof. Dr. J. Schneider</u> (Koordinationschemie und Metallorganik)	
Lehrformen P15 + S1	Kreditpunkte 11	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand P: 190, S: 40, H: 40, Pr: 30			
Angebotsturnus jedes SS	Wochentag/Zeit/Ort* Di 12-18 Uhr, Mi 12-17 Uhr, Do 12-18 Uhr		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Synthese ausgewählter Präparate, auch unter Luftausschluss, aus verschiedenen Bereichen der anorganischen Chemie nach Literaturvorschriften. Aufarbeitung der Reaktionsprodukte und Reinigung der Substanzen. Durchführung entsprechender Charaktersierungsverfahren Im Rahmen des Seminars werden die Praktikumsinhalte vertiefend behandelt und diskutiert. Im Seminar werden die theoretischen Grundlagen der Koordinationschemie, der Festkörperchemie, der metallorganischen Chemie sowie physikalischer Charaktersierungsmethoden der anorganischen Chemie erlernt.			
Qualifikationsziele und –kompetenzen Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, Synthesen nach Literaturvorschrift durchzuführen, die Reaktionen zu kontrollieren, sowie die Versuchsdurchführung und Beobachtungen sorgfältig in einem Präparateheft zu dokumentieren. Die Darstellung von Koordinationsverbindungen sowie die Durchführung von Redoxreaktionen werden sowohl experimentell als auch theoretisch behandelt. Bei der Durchführung von Hochtemperaturreaktionen werden grundlegende Operationen der Festkörperchemie und Kenntnisse über Reaktionen im festen Zustand vermittelt. Ferner soll das Arbeiten unter Schutzgasatmosphäre erlernt werden. Ziel des Praktikums ist die Vermittlung aktueller Präparationsmethoden und eine Verbreiterung der stofflichen Basis durch Synthesen ausgewählter Verbindungen aus zentralen Forschungsgebieten der anorganischen Chemie. Physikalische Methoden der Stoffcharakterisierung in Lösung als auch im Festkörper sind den Teilnehmern bekannt und wurden angewendet. Selbstständige Arbeitsorganisation und -planung der Synthesen, ebenso wie Teamarbeit, Diskussion und Dokumentation der erhaltenen Ergebnisse werden gefördert.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*			
Vorausgesetzte Kenntnisse Modul 1 und Modul 4 bestanden		Literatur*	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* gemischt (siehe Notenberechnung)	Dauer der Prüfung*
Notenberechnung* Gesamtnote anteilig aus praktischen Arbeiten (45%), schriftlichen Versuchsprotokollen (15 %), Seminararbeit (20 %) und mündliche Abschlussprüfung (20%)			

* fakultative Angaben

MODUL 6

Physikalische Chemie

Summe der Kreditpunkte: 28

Modulspezifischer Kompetenzerwerb:

Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über grundlegende Kenntnisse hinsichtlich der Prinzipien der Physikalischen Chemie im Bereich der Thermodynamik, Grenz- und Oberflächengleichgewichte, Elektrochemie, Reaktionskinetik, Quantenchemie und Molekülspektroskopie. Sie sind in der Lage, diese Prinzipien auf konkrete physikalisch-chemische Phänomene anzuwenden und Zusammenhänge zu erkennen. Sie besitzen die Fähigkeit, Rechenaufgaben in den genannten Bereichen eigenständig zu lösen. Sie können Experimente in den behandelten Gebieten planen und eigenständig durchführen und die experimentellen Daten in einer kritischen Diskussion unter Würdigung der zu Grunde liegenden Modellannahmen interpretieren.

Titel der Lehrveranstaltung [B.PC1] Physikalische Chemie I	Titel des Moduls Physikalische Chemie	Dozenten Prof. Dr. F. Müller-Plathe	
Lehrformen V3 + Ü2 + S1	Kreditpunkte 8	Sprache Deutsch o. Englisch	
Arbeitsaufwand V: 45 h, Ü: 30 h, S: 15 h, H: 75 h, Pr: 60 h			
Angebotsturnus jedes SS	Wochentag/Zeit/Ort		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Einheiten und Größen in der Physikalischen Chemie, Eigenschaften von Gasen, Nullter und erster Hauptsatz der Thermodynamik, Energetik chemischer Reaktionen, Thermochemie, Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Entropiebegriff, totale Differentiale, Dritter Hauptsatz der Thermodynamik, Freie Enthalpie und Energie, chemisches Potential, Gibb'sche Phasenregel, Phasengleichgewichte: Einkomponenten-Mehrphasensysteme, Mischphasenthermodynamik, Phasendiagramme, chemisches Gleichgewicht, Grenz- und Oberflächengleichgewichte: Adsorption, Gleichgewichts-Elektrochemie: EMK, Galvanische Zellen, Grundlagen der Reaktionskinetik (phänomenologische Kinetik, Zeitgesetze, experimentelle Grundlagen, komplexe Kinetik und Näherungsverfahren, Aktivierungsenergie und Katalyse). Mathematik: Statistik, Fehlerrechnung, Differentialgleichungen, Lineare Algebra, Vektoranalysis			
Qualifikationsziele und –kompetenzen Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis der Prinzipien der Physikalischen Chemie im Bereich der Thermodynamik, Grenz- und Oberflächengleichgewichte, Elektrochemie und Reaktionskinetik. Sie sind in der Lage, diese Prinzipien auf konkrete physikalisch-chemische Phänomene anzuwenden und Zusammenhänge zu erkennen. Sie besitzen die Fähigkeit, Rechenaufgaben in den genannten Bereichen eigenständig zu lösen. Experimente in den behandelten Gebieten können geplant und durchgeführt werden. Studierende können das erworbene Wissen bei der Versuchsauswertung anwenden.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls			
Vorausgesetzte Kenntnisse keine	Literatur vgl. Verweise im Internetangebot der Vorlesung		
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung schriftlich	Dauer der Prüfung 180 min
Notenberechnung Klausurergebnis (100%)			

Titel der Lehrveranstaltung [B.PC2] Physikalische Chemie II	Titel des Moduls Physikalische Chemie	Dozenten Prof. Dr. R. Schäfer	
Lehrformen V3 + Ü2 + S1	Kreditpunkte 8	Sprache Deutsch und Englisch	
Arbeitsaufwand V: 45 h, Ü: 30 h, S: 15 h, H: 75 h, Pr: 60 h			
Angebotsturnus jedes WS	Wochentag/Zeit/Ort		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Welle-Teilchen-Dualismus, Postulate der Quantenmechanik, Schrödinger-Gleichung, einfache quantenmechanische Modelle (Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, Wasserstoffatom, H_2^+ -Molekülion), quantenmechanische Näherungsverfahren, Atombau, Aufbauprinzip des PSE, chemische Bindung, elektromagnetisches Spektrum, Einführung in die Spektroskopie (experimentelle und theoretische Grundlagen), Anwendung einfacher quantenmechanischer Modelle bei der Interpretation von Atom- und Molekül-Spektren. Mathematik: Komplexe Zahlen, Gleichungssysteme, Matrizen, Eigenwertprobleme, sphärische Koordinaten, Kugel- und Oberflächenintegrale			
Qualifikationsziele und –kompetenzen Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis der Prinzipien der Physikalischen Chemie im Bereich der Quantenchemie (Atomaufbau und chemische Bindung). Sie erwerben darüberhinaus die notwendigen Kenntnisse, wie einfache quantenchemische Modelle in der Spektroskopie Verwendung finden können. Sie sind in der Lage, die erlernten Prinzipien auf konkrete physikalisch-chemische Phänomene anzuwenden und Zusammenhänge zu erkennen. Sie besitzen die Fähigkeit, Rechenaufgaben in den genannten Bereichen eigenständig zu lösen. Experimente in den behandelten Gebieten können geplant und durchgeführt werden. Studierende können das erworbene Wissen bei der Versuchsauswertung anwenden.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls			
Vorausgesetzte Kenntnisse keine	Literatur vgl. Verweise im Internetangebot der Vorlesung		
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung schriftlich	Dauer der Prüfung 180 min
Notenberechnung Klausurergebnis (100%)			

Titel der Lehrveranstaltung [B.PC3] Physikalische Chemie III	Titel des Moduls Physikalische Chemie	Dozenten Prof. Dr. C.Hess, Prof. Dr. G. Buntkowsky, Prof. Dr. F. Müller-Plathe, Prof. Dr. R. Schäfer, Prof. Dr. N. van der Vegt, Dr. H.-J. Bär	
Lehrformen V3 + Ü1	Kreditpunkte 5	Sprache Deutsch und Englisch	
Arbeitsaufwand V: 45 h, Ü: 15 h, H: 75 h, Pr: 60 h			
Angebotsturnus jedes SS	Wochentag/Zeit/Ort		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Grundlagen der Molekülspektroskopie (UV/Vis, IR, MW, NMR, ESR), Symmetrie, Transportphänomene (Leitfähigkeit, Diffusion, Viskosität), Einführung in die statistische Thermodynamik			
Qualifikationsziele und –kompetenzen Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis der Prinzipien der Physikalischen Chemie im Bereich der Molekülspektroskopie, der Transporteigenschaften sowie der statistischen Thermodynamik. Sie erkennen die Bedeutung der Symmetrie von Molekülen bei der Interpretation von Spektren. Sie sind in der Lage, die erlernten Prinzipien auf konkrete physikalisch-chemische Phänomene anzuwenden und Zusammenhänge zu erkennen. Sie besitzen die Fähigkeit, Rechenaufgaben in den genannten Bereichen eigenständig zu lösen. Experimente in den behandelten Gebieten können geplant und durchgeführt werden. Studierende können das erworbene Wissen bei der Versuchsauswertung anwenden.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls			
Vorausgesetzte Kenntnisse keine (B.PC1 und B.PC2 von Vorteil)	Literatur vgl. Verweise im Internetangebot der Vorlesung		
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung schriftlich	Dauer der Prüfung 180 min
Notenberechnung Klausurergebnis (100%)			

Titel der Lehrveranstaltung [B.PGP] Grundpraktikum in Physikalischer Chemie	Titel des Moduls Physikalische Chemie	Dozenten Dr. H.-J. Bär, Prof. Dr. C.Hess, Prof. Dr. G. Buntkowsky, Prof. Dr. F. Müller-Plathe, Prof. Dr. R. Schäfer, Prof. Dr. N. van der Vegt	
Lehrformen P12	Kreditpunkte 7	Sprache Deutsch und Englisch	
Arbeitsaufwand P: 180 h, H: 30 h, Pr: 15 h			
Angebotsturnus jedes Semester	Wochentag/Zeit/Ort		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von 13 Experimenten aus den Bereichen Thermodynamik, Elektrochemie, Reaktionskinetik, Transportphänomene, Adsorption und Spektroskopie, statistische Versuchsauswertung und Fehlerrechnung.			
Qualifikationsziele und –kompetenzen Die Studierenden entwickeln grundlegende Arbeitstechniken in der Laborarbeit im Bereich der Physikalischen Chemie. Sie sind in der Lage, den in der Vorlesung erlernten Stoff bei der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Experimenten anzuwenden. Studierende erlernen im Praktikum die Fähigkeiten, physikalisch-chemische Fragestellungen in Experimenten zu untersuchen, die experimentellen Daten in einer kritischen Diskussion unter Würdigung der zu Grunde liegenden Modellannahmen zu interpretieren und zu hinterfragen sowie mit Literaturdaten zu vergleichen. Sie sind in der Lage, Versuchsergebnisse statistisch auszuwerten und aus den experimentellen Gegebenheiten eine Fehlerabschätzung bezüglich der erhaltenen Ergebnisse zu treffen.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls			
Zugangsvoraussetzungen Modul1 und Modul 2 oder B.PC1 oder B.PC2 bestanden	Literatur Skript		
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung gemischt (siehe Notenberechnung)	Dauer der Prüfung
Notenberechnung Versuchsdurchführung mit schriftlichem Protokoll (50%) sowie mündlicher Prüfung (50%) für jeden der 13 Versuche, Gesamtnote ist das arithmetische Mittel aller Einzelnoten			

MODUL 7

Organische Chemie

Summe der Kreditpunkte: 27

Modulspezifischer Kompetenzerwerb:

Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über grundlegende Kenntnisse über die Stoffklassen und Reaktionsmechanismen in der Organischen Chemie und die Methoden, die zur Synthese und Aufklärung mechanistischer Fragestellungen eingesetzt werden können. Sie können einfache Synthesewege über mehrere Teilschritte selbstständig planen und experimentell umsetzen. Sie beherrschen charakteristische Versuchsaufbauten für die präparative Laborarbeit in der Organischen Chemie. Sie kennen die gängigen Reagentien und Lösungsmittel zur selektiven Umwandlung funktioneller Gruppen und können diese unter Berücksichtigung der notwendigen Sicherheits- und Umweltrichtlinien fachkundig handhaben. Sie haben gelernt, sich Fachinformationen zu chemischen Fragestellungen aus der verfügbaren Literatur zu erschließen und können diese unter Einsatz moderner Medien strukturiert präsentieren.

Titel der Lehrveranstaltung [B.OC1] Organische Chemie I	Titel des Moduls Organische Chemie	Dozent Prof. Dr. W.-D. Fessner	
Lehrformen V4 + Ü1	Kreditpunkte 7	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand V: 52 h, Ü: 26 h, H: 40 h, Pr: 20 h			
Angebotsturnus jedes Semester	Wochentag/Zeit/Ort*		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Vermittlung von Basiswissen in Organischer Chemie: Vorstellung verschiedener grundlegender Stoffklassen mit deren typischen Strukturelementen, Reaktivitäten und Synthesemethoden (aliphatische und aromatische Verbindungen mit einfachen, mehrfachen oder gemischten funktionellen Gruppen), begleitet durch geeignete Demonstrationsexperimente; Grundlagen der mechanistischen Vorstellungen zu organisch-chemischen Reaktivitäten			
Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Organischen Chemie. Sie sind vertraut mit den verschiedenen gängigen Stoffklassen und mit deren typischen Strukturelementen. Sie verstehen die Ursachen der Reaktivitäten verschiedener funktioneller Elemente und kennen die Anwendung in grundständigen Syntheseverfahren. Sie haben die Fähigkeit erworben, eigenständig einfache Synthesewege zu finden und diese im Labor in die Praxis umzusetzen.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*: Voraussetzung für die Teilnahme am Grundpraktikum Organische Chemie			
Vorausgesetzte Kenntnisse		Literatur* wird in Vorlesung bekanntgegeben	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* schriftlich	Dauer der Prüfung* 2*120 min (2 * Teilprüfung)
Notenberechnung* Klausurergebnis (100%), Note bezogen auf Gesamtpunktzahl von 200 Punkten aus 2 Klausuren (je 100 Punkte)			

* fakultative Angaben

Titel der Lehrveranstaltung [B.OC2] Organische Chemie II	Titel des Moduls Organische Chemie	Dozent Prof. Dr. M. Reggelin	
Lehrformen V4 + Ü1	Kreditpunkte 8	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand V: 52 h, Ü: 26 h, H: 40 h, Pr: 20 h			
Angebotsturnus jedes Semester	Wochentag/Zeit/Ort*		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Vermittlung von Basiswissen in Organischer Chemie: Vorstellung typischer Reaktionsmechanismen organischer Verbindungsklassen, wichtige Standardreagenzien und -methoden für die gezielte, selektive Synthese einfacher und multifunktionaler organischer Verbindungen.			
Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über die Reaktionsmechanismen in der Organischen Chemie und die Methoden, die zur Aufklärung mechanistischer Fragestellungen eingesetzt werden können. Sie lernen verschiedene präparative Methoden zur Umwandlung gängiger Stoffklassen und zur Herstellung typischer Strukturelemente in organischen Verbindungen kennen. Sie werden in die Lage versetzt, diese Kenntnisse selbständig einzusetzen zur Planung einfacher Synthesewege über mehrere Teilschritte.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*:			
Vorausgesetzte Kenntnisse		Literatur*	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* schriftlich	Dauer der Prüfung* 3x120 min (3 * Teilprüfung)
Notenberechnung* Klausurergebnis (100%), Note bezogen auf Gesamtpunktzahl aus 3 Teilklausuren (je 100 Punkte)			

* fakultative Angaben

Titel der Lehrveranstaltung [B.OGP] Grundpraktikum Organische Chemie	Titel des Moduls Organische Chemie	Dozent Prof. Dr. M. Reggelin	
Lehrformen P15	Kreditpunkte 10	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand P: 200 h, H: 30 h			
Angebotsturnus	Wochentag/Zeit/Ort*		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Durchführung von Synthesen (Ein- und Mehrstufenpräparate) organischer Substanzen, Aufarbeitung und Reinigung der hergestellten Substanzen. Durchführung von Handversuchen zum Testen der Reaktivität von funktionellen Gruppen (Nachweisreaktionen).			
Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden erlernen grundlegende Arbeitstechniken und beherrschen charakteristische Versuchsaufbauten für die präparative Laborarbeit in der Organischen Chemie. Sie sind in der Lage, den in Vorlesung und Übungen erlernten Stoff bei der Planung und Durchführung organischer Synthesen sowie bei der Aufarbeitung, Reinigung und Charakterisierung der hergestellten Substanzen anzuwenden. Sie kennen die gängigen Reagentien und Lösungsmittel zur selektiven Umwandlung funktioneller Gruppen und deren fachkundige Handhabung. Sie kennen und befolgen die notwendigen Sicherheits- und Umweltrichtlinien.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*:			
Vorausgesetzte Kenntnisse Modul 1 und B.OC1 bestanden		Literatur* Organikum	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* gemischt (siehe Notenberechnung)	Dauer der Prüfung*
Notenberechnung* Experimentelle Leistung (80%) mit schriftlicher Protokollführung (20%)			

* fakultative Angaben

Titel der Lehrveranstaltung [B.SPD] Studienprojekt "DaMocles"	Titel des Moduls Organische Chemie	Dozent Prof. Dr. W.-D. Fessner	
Lehrformen SP1	Kreditpunkte 2	Sprache deutsch/englisch	
Arbeitsaufwand S: 20 h, H: 20 h, Pr: 5 h			
Angebotsturnus jedes Semester	Wochentag/Zeit/Ort*		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Durchführung in Projektgruppen von Literaturrecherchen zu organisch-chemischen Substanzen, Auswertung der Informationen zu Synthese, Struktur und Eigenschaften, Ausarbeitung eines multimedialen Kurzvortrags mit Hand-out sowie Erstellung von Internetseiten als Permanentarchiv.			
Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden erarbeiten sich in Gruppenarbeit moderne Methoden zur Recherche chemierelevanter Daten in frei verfügbarer Literatur, aus Datenbanken, im Internet, oder durch Korrespondenz mit Fachwissenschaftlern. Sie erwerben Medienkompetenz und die Fähigkeit zur eigenverantwortlichen und kritischen Auswertung von Fachinformationen, in dem sie sich in der Präsentation durch öffentlichen Vortrag, sowie als Zusammenfassung auf Papier und im Internet üben. Arbeitsteilung, Gruppenkommunikation, Einsatz moderner Medien, kritische Auswertung der Datenlage und Präsentationsfähigkeiten sind essenzielle Bestandteile des Projektes.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*:			
Vorausgesetzte Kenntnisse Grundwissen in Organischer Chemie		Literatur* siehe Internetseiten des Instituts	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* gemischt (siehe Notenberechnung)	Dauer der Prüfung*
Notenberechnung* Seminarvortrag (75%) und schriftlicher Bericht (25%)			

* fakultative Angaben

MODUL 8

Technische Chemie

Summe der Kreditpunkte: 14

Modulspezifischer Kompetenzerwerb:

Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die verschiedenen Wege, um chemische Prozesse vom Labor in den technischen Produktionsmaßstab übertragen. Sie sind in der Lage, einfache technische Verfahrenskonzepte selbständig zu entwickeln und zu präsentieren. Sie haben experimentelle Erfahrung mit klassischen Verfahren der Technische Chemie zur Stoffumwandlung und kennen die Möglichkeiten und Grenzen, im Labormaßstab gewonnene experimentelle Parameter auf den technischen Maßstab zu skalieren.

Titel der Lehrveranstaltung [B.TC1] Technische Chemie I	Titel des Moduls Technische Chemie	Dozent Prof. Dr. M. Busch	
Lehrformen V4 + Ü1	Kreditpunkte 7	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand V: 60 h, Ü: 15, H: 30 h, Pr: 30 h			
Angebotsturnus jedes WS	Wochentag/Zeit/Ort* Di 9:50-11:20; Mi 9:50-11:20 h, L2 03/06		
Inhalte /Prüfungsanforderungen			
<ul style="list-style-type: none"> • Struktur der chemischen Industrie und Chemische Produktionsverfahren. • Physikalische Chemische Grundlagen: Thermodynamik, Kinetik, Katalyse, Hydrodynamik • Chemische Reaktionstechnik I • Wärmetausch • Thermische Trennverfahren (Rektifikation, Extraktion, Absorption) 			
Qualifikationsziele und -kompetenzen			
Die Studierenden erwerben die Kompetenz, chemische Prozesse vom Labor in den technischen Produktionsmaßstab zu übertragen. Dazu müssen sie - basierend auf den physikalisch-chemischen Grundlagen - die Fähigkeiten erwerben, in gekoppelten Bilanzen (Masse, Energie, Impuls) denken zu lernen sowie Aufarbeitungsstrategien selbständig entwickeln zu können. Diese Fähigkeiten, verbunden mit dem vermittelten Wissen über die Struktur der chemischen Industrie und ihrer wichtigsten Produktionsverfahren, sollen darin gipfeln, ein Gefühl für aktuelle und zukünftige Problemstellungen der Technischen Chemie zu bekommen.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*: Voraussetzung für die Teilnahme am Grundpraktikum Technische Chemie			
Vorausgesetzte Kenntnisse		Literatur* vgl. Verweise im Internetangebot des Instituts	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung*	Dauer der Prüfung*
Notenberechnung* Klausur: Note bezogen auf Gesamtpunktzahl von 100 Punkten			

* fakultative Angaben

Titel der Lehrveranstaltung [B.TGP] Grundpraktikum Technische Chemie	Titel des Moduls Technische Chemie	Dozent Dr. A. Drochner, Prof. Dr. H. Vogel	
Lehrformen P9	Kreditpunkte 7	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand P: 56 h, H: 50 h, Pr: 12 h			
Angebotsturnus jedes Semester	Wochentag/Zeit/Ort* Mo bis Fr		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Sechs Standversuche zu den Themenkomplexen: <ul style="list-style-type: none"> • Trennverfahren (2 von Absorption, Rektifikation, Extraktion) • Chem. Reaktionstechnik (2 aus Verweilzeitverhalten oder Chemische Kinetik, Heterogene Katalyse) • Wärmetausch klassisch oder Mikrowärmetauscher • Strömungslehre 			
Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden erlernen den praktischen Umgang mit den verschiedenen Unit Operations und vertiefen damit den in der Vorlesung Technische Chemie vermittelten Stoff. Mit dem so erworbenen praktischen Hintergrund soll der Studierende in der Lage sein, technische Verfahrenskonzepte selbständig zu entwickeln und zu präsentieren.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*:			
Vorausgesetzte Kenntnisse Modul 1 und B.TC1 bestanden		Literatur* vgl. Verweise im Internetangebot des Instituts	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* gemischt (siehe Notengebung)	Dauer der Prüfung*
Notenberechnung* Testate (30%), experimentelle Arbeit mit schriftlichem Protokoll (40%), Abschlussvortrag und mündliche Abschlussprüfung (30%)			

* fakultative Angaben

MODUL 9

Weitere Chemische Fächer

Summe der Kreditpunkte: 10

Modulspezifischer Kompetenzerwerb:

Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die Grundprinzipien biochemischer Prozesse in lebenden Systemen sowie prinzipielle zelluläre Synthesewege niedermolekularer Verbindungen und biologischer Makromoleküle. In der Makromolekularen Chemie kennen sie die Prinzipien des Aufbaus von Makromolekülen einschließlich der zugrunde liegenden Nomenklatur sowie die Methoden, die zu ihrer Erzeugung und Analyse zur Anwendung kommen.

Titel der Lehrveranstaltung [B.BC1] Einführung in die Biochemie	Titel des Moduls Weitere chemische Fächer	Dozent PD Dr. H. Seelert	
Lehrformen V2 + Ü1	Kreditpunkte 5	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand V: 30 h, Ü: 15 h, H: 45 h, Pr: 30 h			
Angebotsturnus Jedes Semester	Wochentag/Zeit/Ort*		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Struktur- und Funktionsprinzipien von Proteinen, Mechanismen der Enzymfunktion, Grundlagen des Stoffwechsels, Energetik, Synthese und Abbau von biologischen Makromolekülen, Struktur und Funktion von Nukleinsäuren, Mechanismen der Signaltransduktion.			
Qualifikationsziele und –kompetenzen Studierende erwerben biochemische Grundkenntnisse, verstehen die Grundprinzipien chemischer Prozesse in lebenden Systemen und kennen prinzipielle Synthesewegewege niedermolekularer Verbindungen und biologischer Makromoleküle.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls* Voraussetzung für die Teilnahme am Grundpraktikum Biochemie (WPF-Bereich)			
Vorausgesetzte Kenntnisse keine	Literatur* vgl. Verweise im Internetangebot des Instituts		
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* schriftlich	Dauer der Prüfung* 120 min
Notenberechnung* Klausur (100%); Note bezogen auf Gesamtpunktzahl von 100			

* fakultative Angaben

Titel der Lehrveranstaltung [B.MC1] Einführung in die Makromolekulare Chemie I	Titel des Moduls Weitere chemische Fächer	Dozent Prof. Dr. M. Rehahn	
Lehrformen V2 + Ü1	Kreditpunkte 5	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand V: 45 h; H: 15 h; Pr: 30 h			
Angebotsturnus jedes WS	Wochentag/Zeit/Ort* Freitag, 14:15 - 15:45		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Behandelt werden im ersten Teil die Grundbegriffe der Makromolekularen Chemie, die Struktur, Molmasse und Uneinheitlichkeit von Polymeren und Molmassenbestimmungsmethoden. Ein zweiter, speziellerer Teil der Vorlesung stellt einzelne, wichtige Polymerisationsverfahren vor wie z.B. die radikalischen, ionischen und koordinativen Polymerisationen sowie Polykondensation und Polyaddition. Eine kurze Besprechung polymerer Umwandlungen und der Thermodynamik von Polymerlösungen rundet die Vorlesung ab.			
Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis der Prinzipien und Methoden in der Makromolekularen Chemie sowie der zugrunde liegenden Nomenklatur. Sie sind in der Lage, mit ihrem erworbenen Wissen an weiterführenden Veranstaltungen in der Makromolekularen Chemie teilzunehmen.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*:			
Vorausgesetzte Kenntnisse		Literatur* vgl. Verweise im Internetangebot des Instituts	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* schriftlich	Dauer der Prüfung* 120 min
Notenberechnung* Klausur (100%); Note bezogen auf Gesamtpunktzahl von 100			

* fakultative Angaben

MODUL 10

Instrumentelle Methoden

Summe der Kreditpunkte: 10

Modulspezifischer Kompetenzerwerb:

Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls molekül-spektroskopischen Methoden zur Strukturaufklärung. Sie können IR-, NMR- und MS-Spektren selbständig auswerten und auf Grundlage der Analysenergebnisse eine Konstitutionsbestimmung vorzunehmen. Sie beherrschen den Umgang mit ausgewählten kommerziellen und eigenen Programmpaketen aus dem Bereich theoretischen und experimentellen Chemie. Sie sind in der Lage, zur Bearbeitung konkreter, einfacher Fragestellungen ein Programmpaket auszuwählen und die erhaltenen Daten unter Berücksichtigung der Grenzen des zu Grunde liegenden Modells kritisch zu diskutieren..

Titel der Lehrveranstaltung [B.IAG] Grundkurs Instrumentelle Analytik	Titel des Moduls Instrumentelle Methoden	Dozent Prof. Dr. C.-M. Thiele, Dr. R. Meusinger, Prof. Dr. R. Berger, Prof. Dr. H. Plenio	
Lehrformen Ku5	Kreditpunkte 5	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand S: 50 h, Ü: 30 h, H: 45 h, Pr: 25 h			
Angebotsturnus jährlich	Wochentag/Zeit/Ort*		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Basiswissen zur chromatographischen Stofftrennung sowie zu molekülspektroskopischen und massenspektrometrischen Methoden zur Strukturaufklärung. Grundlagen chromatographischer Techniken insbes. der GC und HPLC und Anwendung in der Katalysforschung. Theorie und Anwendung der UV-Vis-, Raman-, Infrarot- und Kernresonanz-Spektroskopie sowie der Massenspektrometrie zur Strukturaufklärung chemischer Verbindungen.			
Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die chromatographischen und molekülspektroskopischen Methoden zur qualitativen und quantitativen Stofftrennung und zur Strukturaufklärung. Sie kennen die Möglichkeiten und Grenzen der Isolierung von chemischen Reinverbindungen aus Stoffgemischen und deren Identifizierung oder Strukturaufklärung mit molekülspektroskopischen Methoden. Sie sind in der Lage, IR-, NMR- und MS-Spektren selbständig auszuwerten und auf Grundlage der Analyseergebnisse eine Konstitutionsbestimmung vorzunehmen und diese zu präsentieren. Sie bilden im praktischen Kursteil Gruppen und lösen die gestellten Aufgaben als Team.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*:			
Vorausgesetzte Kenntnisse [B.AGP] und [B.OGP]		Literatur* Kursmaterialien	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* gemischt (siehe Notenberechnung)	Dauer der Prüfung* 120 min (Teilprüfung)
Notenberechnung Gesamtnote anteilig aus Kolloquien und Protokollen zu den experimentellen Messungen (30%), einem Seminarvortrag (20%) und der Abschlussklausur unter Einbeziehung aller Modulthemen (50%). Das Modul ist bestanden, wenn die vorgeschriebenen Leistungen erbracht und die Modulprüfung mit mindestens ausreichend“ (4,0) bewertet ist.			

Titel der Lehrveranstaltung [B.IAS] Spezielle Instrumentelle Analytik	Titel des Moduls Instrumentelle Methoden	Dozent Prof. Dr. B. Albert, Prof. Dr. G. Buntkowsky, Dr. K. Hofmann	
Lehrformen Ku5	Kreditpunkte 5	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand			
Angebotsturnus Jedes Sommersemester	Wochentag/Zeit/Ort*		
Inhalte /Prüfungsanforderungen			
<p>Beugungsmethoden: Grundlagen der Kristallographie, Pulver- und Einkristalldiffraktometrie, Röntgenstrukturanalyse, Neutronenstreuung.</p> <p>Festkörper-NMR: Strukturbestimmung mit NMR in Festkörpern, Chemische Verschiebungsanisotropie, Dipolare Wechselwirkung, Quadrupolare Wechselwirkung, Pulsverfahren, Dynamik im Festkörper</p> <p>Elektronenmikroskopie: Einführung in die Transmissions- und Rasterelektronenmikroskopie, analytische Elektronenmikroskopie: energie- und wellenlängendispersive Röntgenanalytik (EDX, WDX), Auger-Elektronenspektroskopie (AES), Elektronenenergieverlustspektroskopie (EELS)</p>			
Qualifikationsziele und -kompetenzen			
<p>Grundlagen und Anwendungsbeispiele moderner analytischer Verfahren werden an ausgewählten Beispielen erlernt. Eine Vertiefung der behandelten Methoden wird durch Übungsbeispiele in Gruppenarbeit erreicht.</p> <p>Die Studierenden kennen und verstehen die Grundprinzipien moderner analytischer Verfahren und deren Einsatzgebiete und wissen, wie man mit dem experimentell erhältlichen Datenmaterial umgeht und dieses präsentiert.</p>			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*:			
Vorausgesetzte Kenntnisse		Literatur* Wird im Kurs bekannt gegeben	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* gemischt (siehe Notenberechnung)	Dauer der Prüfung*
Notenberechnung* Übungsaufgaben und Klausur (100%), Eingang der Note in die Endnote gemäß CP-Anteil.			

* fakultative Angaben

Titel der Lehrveranstaltung [B.COM] Computeranwendungen in der Chemie	Titel des Moduls Instrumentelle Methoden	Dozent Prof. Dr. N. van der Vegt, Prof. Dr. R. Berger, Dr. H.-J. Bär	
Lehrformen Ku5	Kreditpunkte 5	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand P: 75 h, H: 50 h, Pr: 25 h			
Angebotsturnus jedes Semester	Wochentag/Zeit/Ort* Blockveranstaltung (s. Aushang)		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Behandlung ausgewählter Programmpakete mit Darstellung des entsprechenden theoretischen Hintergrunds, Diskussion von Anwendungsbereichen und –grenzen, Vorstellung ausgewählter Anwendungsbeispiele. Die vorgestellten Programme ermöglichen einfache quantenchemische Rechnungen, die Spektrensimulation sowie Simulationen sowohl von chemischen Systemen als auch von technischen Anlagen.			
Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden beherrschen den Umgang mit ausgewählten kommerziellen und eigenen, in Gruppenarbeit erstellten, Programmpaketen. Sie sind in der Lage, zur Bearbeitung konkreter, einfacher Fragestellungen in den oben beschriebenen Anwendungsgebieten ein Programmpaket auszuwählen, können dieses unter Anleitung bedienen und vermögen die erhaltenen Daten unter Berücksichtigung der Grenzen des zu Grunde liegenden Modells kritisch zu diskutieren und zu präsentieren.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*			
Vorausgesetzte Kenntnisse B.AL1		Literatur* Skript	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* gemischt (siehe Notenberechnung)	Dauer der Prüfung* 30 min (Teilprüfung)
Notenberechnung* schriftlicher Bericht (50%) und mündliche Prüfung (50%)			

* fakultative Angaben

MODUL 11

Gefahrstoffkunde

Summe der Kreditpunkte: 3

Modulspezifischer Kompetenzerwerb:

Studierende verfügen nach Abschluss des Moduls über die Kompetenz, die Risiken, die von Chemikalien auf Menschen und Umwelt ausgehen können objektiv zu beurteilen sowie die wichtigsten gesetzlichen Regelungen beim Umgang mit Stoffen anzuwenden.

Titel der Lehrveranstaltung [B.GK1] Gefahrstoffkunde I (Toxikologie)	Titel des Moduls Gefahrstoffkunde	Dozent Dr. P.-J.Kramer	
Lehrformen V1	Kreditpunkte 1	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand V: 15 h, H: 15 h, Pr: 15 h			
Angebotsturnus jedes SS	Wochentag/Zeit/Ort* Mi 12:30-14:00 h, L2 03/6		
Inhalte /Prüfungsanforderungen			
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Toxikologie und Toxikokinetik • Fremdstoffmetabolismus • Leber – und Nierenschädigung (Hepatotoxizität und Nephrotoxizität) • Lunge, Gewebetoxikologie, Arbeitsmedizin • Reproduktionstoxikologie und Neurotoxizität • Mutagenität, Kanzerogenität • Ökotoxikologie 			
Qualifikationsziele und -kompetenzen			
Die Studierenden sollen die Fähigkeiten erlernen, die Schadwirkungen chemischer Stoffe auf lebende Systeme auf der Basis objektiver Kriterien, d. h. naturwissenschaftlicher Grundlagen zu beurteilen. Es sollen Verantwortungs- und Problembewusstsein durch den Wissenstransfer in den „Alltag des Chemikers“ für das eigene Handeln entwickelt werden.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*: Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls Gefahrstoffkunde kann der Schein nach §5 der Chemikalien Verbots Verordnung ausgestellt werden.			
Vorausgesetzte Kenntnisse		Literatur* vgl. Verweise im Internetangebot des Instituts	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* schriftlich	Dauer der Prüfung* 90 min
Notenberechnung* Klausurnote (100%) bezogen auf Gesamtpunktzahl von 100 Punkten			

* fakultative Angaben

Titel der Lehrveranstaltung [B.GK2] Gefahrstoffkunde II (Rechtskunde)	Titel des Moduls Gefahrstoffkunde	Dozent Dr. S. Engel	
Lehrformen V1	Kreditpunkte 2	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand V: 15 h, H: 15, Pr: 15 h			
Angebotsturnus jedes SS	Wochentag/Zeit/Ort* 3 Blockveranstaltungen Mi: 14:00 -18:00 h, L2 03/6		
Inhalte /Prüfungsanforderungen			
<ul style="list-style-type: none"> • Gefährliche Eigenschaften von Stoffen • Grenzwerte • Chemikaliengesetz • Gefahrstoffverordnung • Chemikalienverbotsverordnung 			
Qualifikationsziele und -kompetenzen			
Die Studierenden erwerben die Kompetenz die Risiken, die von Chemikalien auf Menschen und Umwelt ausgehen können objektiv zu beurteilen sowie die wichtigsten gesetzlichen Regelungen beim Umgang mit Stoffen anzuwenden. Durch eine Diskussion auf naturwissenschaftlicher Basis werden die tatsächlichen Risiken beim Umgang mit Chemikalien für den Studenten beurteilbar gemacht. Es sollen Verantwortungs- und Problembewusstsein durch den Wissenstransfer in den „Alltag des Chemikers“ für das eigene Handeln entwickelt werden.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*: Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls Gefahrstoffkunde kann der Schein nach §5 der Chemikalien Verbots Verordnung ausgestellt werden.			
Vorausgesetzte Kenntnisse keine (Grundkenntnisse in AC,OC,PC,BC von Vorteil)	Literatur* vgl. Verweise im Internetangebot des Instituts		
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* schriftlich	Dauer der Prüfung* 90 min
Notenberechnung* Klausurnote (100%) bezogen auf Gesamtpunktzahl von 100 Punkten			

* fakultative Angaben

MODUL 12

Wahlpflichtbereich

Summe der Kreditpunkte: 18

Im Wahlpflichtbereich wird die Möglichkeit eröffnet, eigene Ausbildungsschwerpunkte zu legen. Der Wahlpflichtbereich dient der Vertiefung von bereits erworbenen Wissen und dem Erwerb von neuem Wissen. Dieser Bereich bietet die Möglichkeit, ein eigenes Profil bereits im Bachelorstudium zu bilden. Es wird zudem der Erwerb von weiteren berufsqualifizierenden Kompetenzen wie Organisationsfähigkeit, Eigenverantwortung, Zeitmanagement, Kommunikations- und Teamfähigkeit gefördert. Die interdisziplinär belegten Module fördern den Wissenstransfer zwischen den Studierenden und die Befähigung zur interdisziplinären Zusammenarbeit. Vertiefende Module im Bereich der Chemie fördern die Wissensvernetzung, vertiefen und erweitern bereits erworbenes Wissen.

Wahlpflichtbereich Chemie:

In diesem Bereich sind mindestens 9 CP aus chemischen Fächern verpflichtend einzubringen.

Es besteht z.B. die Möglichkeit aus den Theorievorlesungen des Masterangebotes Vorlesungen zu belegen.

Bei der Wahl ist zu beachten, dass in Makromolekularer Chemie und Technischer Chemie einige Vorlesungen in die Pflichtmodule dieser Masterhauptfächer eingehen (TC2, TC3, ev. TC5, MC2, MC3 oder MC4) und daher im Bachelor nur eingebracht werden dürfen, wenn dieses Fach nicht im Masterstudiengang belegt werden soll!

Es besteht ebenfalls die Möglichkeit die Grundpraktika in Biochemie und Makromolekularer Chemie zu belegen, um diese beiden Fächer zu vertiefen. Dies ist besonders empfehlenswert, wenn beabsichtigt wird eines oder beide Fächer im Masterstudiengang weiterzuführen.

Die Module „Semesterübergreifende Gruppenarbeit“ und „High Chem“ können in diesem Bereich eingebracht werden. Beide Module fördern besonders den Kompetenzerwerb im gesellschaftlich-ethischen Bereich und ermöglichen den Erwerb von *Soft skills*, die im Berufsleben von besonderer Bedeutung sind.

Wahlpflichtbereich Nichtchemische Lehrveranstaltungen

Es können bis zu 9 CP fachfremd gewählt werden. Aus dem Gesamtangebot der Universität können Veranstaltungen anderer Fachbereiche belegt werden, solange für diese benotete CP vergeben werden.

Besonders empfohlen wird die Belegung interdisziplinärer Module. Die Fähigkeit zur Teambildung, zur Arbeitsteilung, zum Wissenstransfer, zur Kommunikation, zum verständlichen Darstellen von Wissensinhalten unter Berücksichtigung unterschiedlicher Aspekte und zur verständlichen Präsentation von Ergebnissen wird in diesen Modulen besonders gefördert.

Die Prüfungsform und Modalitäten, sowie die Anzahl der zu vergebenden CP obliegt hierbei dem anbietenden Fachbereich. Die entsprechenden Modulbeschreibungen können auf den Internetseiten der meisten Fachbereiche eingesehen werden.

Gerne erhalten Sie Unterstützung bei Fragen zu Ihrer Wahl in Ihrem Studienbüro!

Titel der Lehrveranstaltung [B.WP2] Semesterübergreifende Gruppenarbeit	Titel des Moduls Wahlpflichtbereich	Dozent Studiendekan/In Prof. Dr. H. Kolmar	
Lehrformen Kursbetreuung, Übungsleitung	Kreditpunkte 6	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand Präsenz und Eigenarbeit variabel, je nach zu betreuendem Kurs oder Studienprojekt. Summe 180 h = 6 CP			
Angebotsturnus jedes Semester	Wochentag/Zeit/Ort*		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Vermittlung von Fachwissen und prakt. Fähigkeiten, Erwerb von Lern und Lehrkompetenz, Betreuung einer Praktikums-, Übungs- oder Projektgruppe. Zwei tages Blockseminar zum Erwerb von fachdidaktischen Grundfähigkeiten. Lehrhospitation und kollegiale Beratungssitzungen.			
Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden übernehmen die Betreuung einer kleinen Gruppe von Studierenden im Rahmen einer Übung, eines Praktikums oder eines Tutoriums der Semester 1 - 4. Die Lernziele sind im Einzelnen: <ul style="list-style-type: none"> - Gestaltung und Anleitung von fachbezogenem Lernen unter Anwendung der erlernten fachdidaktischen Grundlagen - Vertiefung des eigenen Fachwissens - Reflexion und verständliche Vermittlung von Fachwissen - Entwicklung von Lehrstrategien, Rollenverständnis und Führungskompetenz. - Kompetenz, Geduld, Sensibilität, Selbstkontrolle und Entwicklung von Autorität bei der Wissensvermittlung - Kollegiale Beratungen und Feedbackgespräche nach anerkannten Regeln zu führen. - Kritische Bereuungssituationen richtig einzuschätzen, Einsatz von Deeskalations- und Eskalationsstufen - Anleitungsmöglichkeiten zum „Prinzip der kleinsten Hilfe“ Das Erreichen dieser Lernziele wird unterstützt durch eine fachdidaktische Begleitung der Studierenden, z.B. im Rahmen von Workshops oder Seminaren.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*: Wahlpflichtveranstaltung			
Vorausgesetzte Kenntnisse		Literatur*	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* mündlich	Dauer der Prüfung* 30 min
Notenberechnung* PL: mündlich (30 min) (Feedback-Gespräche) Prüfungsform in Überarbeitung ev. Portfolio			

* fakultative Angaben

Titel der Lehrveranstaltung [M.BW12-1/2/3] Studienprojekt HighChem		Titel des Moduls Studienprojekt HighChem	Dozenten Prof. Dr. H. Kolmar, Prof. Dr. K. Schmitz
Lehrformen S2; Hausarbeit 4		Kreditpunkte 1-3* (nach Aufwand, siehe Notenberechnung)	Sprache deutsch
Arbeitsaufwand S: 10 h, H: 20-80 h			
Angebotsturnus Jedes Semester		Wochentag/Zeit/Ort Nach Absprache	
Studienleistungen Auswahl einer aktuellen Veröffentlichung aus dem Bereich der Biochemie, Erstellen einer Gliederung für einen kurzen Artikel, Schreiben eines allgemeinverständlichen wie fachliche korrekten Artikeln unter Zuhilfenahme weiterer Quellen (1000-1200 Wörter), Erstellen eines Literaturverzeichnisses in EndNote, Verdeutlichung der Inhalte durch 2 Abbildungen, Präsentation von Gliederung und Abbildungen			
Inhalte /Prüfungsanforderungen Grundlagen des allgemeinverständlichen Schreibens; Literaturrecherche und –auswahl, Struktur wissenschaftlicher Texte, bildliche Darstellung wissenschaftlicher Sachverhalte, wissenschaftliches Schreiben / logischer Aufbau von Texten, Copyright Die angefertigten Texte und Abbildungen werden in einem Semesterband gedruckt. Für die besten Texte besteht die Möglichkeit der Veröffentlichung.			
Qualifikationsziele und –kompetenzen Die Studierenden identifizieren selbstständig ein aktuelles wie interessantes Thema aus der Biochemie. Sie sind befähigt, Inhalte für einen Text zielgruppengerecht auszuwählen. Sie können mit Hilfe von Literaturverwaltungssoftware Quellenverzeichnisse erstellen. Sie können das Material aus einer Literaturrecherche in allgemeinverständliche und spezielle Inhalte aufteilen und in eine logische Reihenfolge bringen. Sie sind in der Lage, aus einer Gliederung einen logisch aufgebauten und gut verständlichen Text zu verfassen. Sie kennen schriftstellerische Mittel, einem Text einen ansprechenden Rahmen zu verleihen. Sie verstehen es, kompliziertere Sachverhalte durch Grafiken zu verdeutlichen und setzen dafür einschlägige Grafikprogramme ein. Sie beachten dabei die Grundregeln des Copyright und kennen das Vorgehen, um auf rechtlich einwandfreiem Weg an wissenschaftliches Bildmaterial für Veröffentlichungen zu kommen. Sie können ein wissenschaftliches Thema anhand einer Gliederung und selbst erstellten Abbildungen vor Publikum präsentieren.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtveranstaltung für Hauptfach/Schwerpunkt Biochemie in M.Sc. Chemie, M.Sc. BME, M.Sc. Technische Biologie. Auch als Substitut für Seminar in dem Modulen M.BME8, M.BO1 (M.Sc. Chemie) und M.TB4 (M.Sc. Technische Biologie). WPF Bereich des B.Sc Chemie und B. Sc. BME			
Vorausgesetzte Kenntnisse B.BC1 oder eine andere Einführungsvorlesung in die Biochemie bestanden		Literatur vgl. Verweise im Internetangebot des Instituts	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung gemischt (siehe Notenberechnung)	Dauer der Prüfung
Notenberechnung Bewertet werden die schriftliche Arbeit und die zugehörigen Abbildungen nach der ersten Korrektur (70%). Betreuungsaufwand, Qualität der Zwischenergebnisse und Beiträge bei Einzelbesprechungen und im Seminar fließen in die Bewertung mit ein (30%). *Einzelarbeit 3 CP; 2er Gruppe 2CP; 3er Gruppe 1CP pro eingereichtem Text			

Titel der Lehrveranstaltung [M.BGP] Grundpraktikum Biochemie		Titel des Moduls Praktikums-Modul 1 Biochemie		Dozent Prof. Dr. H. Kolmar	
Lehrformen P6		Kreditpunkte 3		Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand P: 90h					
Angebotsturnus Jedes Semester		Wochentag/Zeit/Ort Zweiwöchiges Blockpraktikum nach Ankündigung			
Inhalte /Prüfungsanforderungen Enzymkinetik: Bestimmung der katalytischen Konstante von Serinproteasen, pH Optimum, Wechselzahl, kompetitive und nicht-kompetitive Inhibition. Isolierung der β -Galaktosidase aus Hefe: Zellaufschluß, Chromatographie, Aktivitätsbestimmung, SDS-PAGE; Molekulargenetik: Isolierung von Plasmid-DNS, Restriktionsanalyse, Agarosegelelektrophorese; Isolierung chromosomaler DNS, Nachweis gentechnisch veränderter Sequenzen mittels PCR; Herstellung kompetenter <i>E.coli</i> Zellen, DNS-Klonierung					
Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden erlernen grundlegende biochemische und molekulargenetische Arbeitstechniken. Sie sind in der Lage, den in Vorlesung und Übungen erlernten Stoff bei der Planung und Durchführung von Experimenten aus dem Bereich Katalyse, Proteinreinigung und Molekularbiologie anzuwenden und biochemische Zusammenhänge im zellulären Kontext zu erkennen. Damit wird eine Basis für den Erwerb weitergehender und vertiefter biochemische Methoden gelegt. Sie haben die Fähigkeit erworben, Funktionsparameter biologischer Makromoleküle experimentell zu bestimmen und kritisch hinsichtlich Genauigkeit und Fehleranfälligkeit zu bewerten. Studierende können das erworbene Wissen bei der Versuchsauswertung anwenden. Sie befolgen die notwendigen Sicherheits- und Umweltrichtlinien. Sie sind mit dem Gentechnikgesetz in seinen Grundzügen vertraut und kennen die Richtlinie zur Einstufung gentechnischer Experimente. Die Studierenden können experimentelle Arbeitsabläufe planen, zeitlich und organisatorisch strukturieren und koordiniert im Team umsetzen. Sie können die erzielte Ergebnisse unter Berücksichtigung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis korrekt und nachvollziehbar schriftlich zusammenfassen und kritisch reflektieren					
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls Grundlage für das Hauptfach Biochemie des Masterstudiengangs Chemie					
Vorausgesetzte Kenntnisse Modul1 und B.BC1 bestanden			Literatur vgl. Verweise im Internetangebot des Instituts		
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung gemischt (siehe Notenberechnung)		Dauer der Prüfung	
Notenberechnung Kenntnis theoretischer Grundlagen und experimentelle Durchführung (80%), schriftliches Protokoll (20%)					

Titel der Lehrveranstaltung [M.MGP] Grundpraktikum Makromolekulare Chemie	Titel des Moduls Praktikums-Modul 1 Makromolekulare Chemie	Dozent Prof. Dr. M. Rehahn, Prof. Dr. M. Biesalski	
Lehrformen P12	Kreditpunkte 6	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand P: 180 h			
Angebotsturnus jedes Semester	Wochentag/Zeit/Ort Blockveranstaltung, ca. vierwöchig		
Inhalte /Prüfungsanforderungen Durchführung von Synthesen makromolekularer Substanzen, Aufarbeitung und Reinigung der hergestellten Verbindungen. Untersuchung der erhaltenen Verbindungen mittels polymeranalytischer Verfahren sowie der Polymerphysik.			
Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Studierenden erlernen grundlegende Arbeitstechniken und beherrschen charakteristische Versuchsaufbauten für die präparative Laborarbeit in der Makromolekularen Chemie. Sie sind in der Lage, den in Vorlesung und Übungen erlernten Stoff bei der Planung und Durchführung von Polymersynthesen sowie bei der Aufarbeitung, Reinigung und Charakterisierung der hergestellten Substanzen anzuwenden. Sie befolgen die notwendigen Sicherheits- und Umweltrichtlinien. Die Studierenden können experimentelle Arbeitsabläufe planen, zeitlich und organisatorisch strukturieren und koordiniert im Team umsetzen. Sie können die erzielte Ergebnisse unter Berücksichtigung der Regeln guter Wissenschaftlicher Praxis korrekt und nachvollziehbar schriftlich zusammenfassen und kritisch reflektieren..			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls: Grundlage für das Hauptfach Makromolekulare Chemie des Masterstudiengangs Chemie			
Vorausgesetzte Kenntnisse Modul 1 und B.MC1 bestanden		Literatur Wird zu Beginn der Vorlesung angegeben	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung gemischt (siehe Notenberechnung)	Dauer der Prüfung
Notenberechnung Anteilige Bewertung aus experimenteller Arbeit und mündlichen Prüfungen zu den Versuchen (50%) und schriftlichem Bericht (50%)			



MODUL 13

Bachelor Thesis

Summe der Kreditpunkte: 12

Titel der Lehrveranstaltung [B.THE] Bachelor-Thesis	Titel des Moduls Bachelor-Thesis	Dozent Hochschullehrer FB Chemie	
Lehrformen Projektarbeit	Kreditpunkte 12	Sprache deutsch	
Arbeitsaufwand Projektarbeit: 8-10 Wochen incl. Vorbereitungskurs (ca. 2 Wochen)			
Angebotsturnus jedes Semester	Wochentag/Zeit/Ort*		
Inhalte /Prüfungsanforderungen <ul style="list-style-type: none"> - Einarbeitung in eine wiss. Themenstellung aus dem Bereich der Chemie - Literatur-Recherche - Durchführung der experimentellen Arbeiten - Verfassen der Bachelor-Arbeit - Öffentlicher Vortrag 			
Qualifikationsziele und -kompetenzen Die Bachelor-Arbeit soll zeigen, dass Studenten oder Studentinnen ein Problem aus der Chemie nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten können. Neben der eigentlichen wissenschaftlichen Tätigkeit sollen die Studierenden in der Lage sein, ein Literaturstudium mit modernen Methoden zu betreiben und ihre Arbeiten wissenschaftlich zu dokumentieren und öffentlich zu vertreten.			
Erläuterungen/ Verwendbarkeit des Moduls*:			
Vorausgesetzte Kenntnisse Mindestens 120 Cp müssen im im Studium erworben sein. Im Thesisfach müssen alle Veranstaltungen erfolgreich abgeschlossen sein; in den Fächern BC und MC ist der Nachweis des bestanden Grundpraktikums zwingend notwendig!		Literatur*	
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung* gemischt (siehe Notenberechnung)	Dauer der Prüfung* 60 min (Diskussion)
Notenberechnung* wissenschaftliche Arbeit mit schriftlichem Bericht (80%), öffentlicher Vortrag mit Diskussion (20%)			

* fakultative Angaben