

Modulkatalog Grundstudium Lebensmittelchemie

Modul MG¹ 1 Grundlagen der Chemie
14 SWS² 12 LP³ AW⁴ 390

Modul MG 2 Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente
8 SWS 10 LP AW 300

Modul MG 3 Experimentelle Anorganische Chemie
10 SWS 8 LP AW 215

Modul MG 4 Quantitative Analyse
10 SWS 10 LP AW 300

Modul MG 5 Grundlagen der Organischen Chemie
9 SWS 10 LP AW 300

Modul MG 6 Experimentelle Organische Chemie
14 SWS 10 LP AW 300

Modul MG 7 Thermodynamik und Elektrochemie
6 SWS 8 LP AW 240

Modul MG 8 Experimentelle Physikalische Chemie
6 SWS 6 LP AW 160

Modul MG 9 Physik
7 SWS 8 LP AW 195

Modul MG 10 Biologie
11 SWS 13 LP AW 330

Modul MG 11 Mathematik
3 SWS 4 LP AW 120

Modul MG 12 Rechtskunde für Chemiker
1 SWS 1 LP AW 30

Modul MG 13 Einführung in die Lebensmittelchemie
2 SWS 2 LP AW 75

1 MG = Modul Grundstudium

2 SWS = Semesterwochenstunden

3 LP = Leistungspunkte

4 AW = Arbeitsaufwand in h

Studienverlaufsplan (Beginn Wintersemester)

Fachgebiet (Modul)	1. Sem	2. Sem	3. Sem	4. Sem					
Grundlagen der Chemie (MG 1)	4V, 2Ü 6P, 2S	6 6							
Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente (MG 2)	3V, 1Ü	6	3V, 1Ü	4					
Experimentelle Anorganische Chemie (MG 3)		8P, 2S	8						
Quantitative Analyse (MG 4)		2V, 1Ü	4	6P, 1S	6				
Grundlagen der Organischen Chemie (MG 5)			3V, 2Ü	6	3V, 1Ü	4			
Experimentelle Organische Chemie (MG 6)				12P, 2S	10				
Thermodynamik und Elektrochemie (MG 7)		2V, 1Ü	4	2V, 1Ü	4				
Experimentelle Physikalische Chemie (MG 8)			4P, 2S	6					
Physik (MG 9)		3V, 1Ü 3P/S	5 3						
Biologie (MG 10)		2V	2	3V	4	2V, 1Ü 3P	4 3		
Mathematik - Teil A (MG 11)	2V, 1Ü	4							
Rechtskunde für Chemiker (MG 12)					1 V	1			
Lebensmittelchemie (MG 13)		2V	2						
SWS	LP	21	22	31	32	24	26	25	22
V = Vorlesung, Ü = Übung, P = Praktikum, S = Seminar									

Übersicht Prüfungen (Beginn Wintersemester)

Fachgebiet (Modul)	1. Sem	2. Sem	3. Sem	4. Sem
Grundlagen der Chemie (MG 1)	2 KL, PL			
Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente (MG 2)	KL	KL		
Experimentelle Anorganische Chemie (MG 3)		PL		
Quantitative Analyse (MG 4)			KL, PL	
Grundlagen der Organischen Chemie (MG 5)				KL
Experimentelle Organische Chemie (MG 6)				PL
Thermodynamik und Elektrochemie (MG 7)	KL	KL		
Experimentelle Physikalische Chemie (MG 8)			PL, SV	
Physik (MG 9)		KL, PL		
Biologie (MG 10)		KL	KL	KL
Mathematik - Teil A (MG 11)	KL			
Rechtskunde für Chemiker (MG 12)				KL
Lebensmittelchemie (MG 13)		KL		
KL = Klausur, PL = Praktikumsleistungen, SV = Seminarvortrag				

Modul MG 1		Grundlagen der Chemie																																	
Modulziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Erwerb fachlicher Basiskompetenzen für weiterführende Veranstaltungen - Ausgleich unterschiedlicher Voraussetzungen zu Studienbeginn - Erwerb einfacher praktischer Fähigkeiten und Arbeitstechniken im Laboratorium - Dokumentation und Auswertung von Experimenten - Heranführung an Teamarbeit 																																		
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Grundlagen der Chemie - Atom- und Molekülbau - Periodensystem der Elemente - Chemische Bindung - Chemische Reaktionen - Stöchiometrisches Rechnen - Stoffeigenschaften - Einfache Versuchsaufbauten - Umsetzung von Versuchsanleitungen und Auswertung von Messergebnissen - Grundlagen der Physikalischen Chemie - Gasgesetze, - Kinetische Gastheorie 																																		
Lehrveranstaltungen	Allgemeine Chemie (3V, 1Ü) Praktikum Allgemeine Chemie (6P, 2S) Allgemeine Physikalische Chemie (1V, 1Ü)																																		
Lehrformen:	Vorlesung, Übung, Praktikum																																		
Teilnahmevoraussetzungen:	keine																																		
Prüfungen	2 Klausuren Praktikumsleistungen																																		
Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden (45min/SWS)</th> <th>Selbststudium / Vor- und Nachbereitung</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4</td> <td>60</td> <td>90</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>6</td> <td>90</td> <td>30</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>14</td> <td>210</td> <td>180</td> <td>390</td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe	Vorlesung	4	60	90	150	Übung	2	30	30	60	Praktikum	6	90	30	120	Seminar	2	30	30	60	Summe	14	210	180	390
	SWS	Präsenzstunden (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe																															
Vorlesung	4	60	90	150																															
Übung	2	30	30	60																															
Praktikum	6	90	30	120																															
Seminar	2	30	30	60																															
Summe	14	210	180	390																															
Leistungspunkte:	12																																		
Semester:	1. Semester																																		
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester																																		

Lehreinheit :	Allgemeine Chemie			Modul:	MG 1	
Fachsem.:	1	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	4 SWS	
Art:	3V, 1Ü				Credits:	4
Prüfung:	Klausur 90 min				Gesamt	120
Workload (Std):	Präsenz 60		Vor-/Nachber. 60			

Vorausgesetzte Lehreinheit(en): keine

Begleitende Lehreinheit(en): Übungen zur Allgemeinen Chemie, Praktikum Allgemeine Chemie, Vorlesung/Übung Allgemeine Physikalische Chemie I

Voraussetzungen:

Schulkenntnisse der Chemie (z.B. Grundkurs Chemie der gymnasialen Oberstufe)

Lernziele:

Erlernen der Kurzschrift und Sprache der Chemie; Verständnis der Grundgesetze und Erkennen von Zusammenhängen; Ableitung von Elementeigenschaften aus der Stellung im PSE; qualitative und quantitative Zusammenhänge bei chemischen Reaktionen.

Lehrgegenstände:

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 Erdkruste 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, Hundesche 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, 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.

Lehreinheit :	Allgemeine Physikalische Chemie			Modul:	MG 1	
Fachsem.:	1	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	2 SWS	
Art:					1V, 1Ü	
Prüfung:	Klausur 45 min				Credits:	2

Workload (Std):				Gesamt	90
Präsenz	30	Vor-/ Übung	60		

Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en): keine

Begleitende Lehreinheit(en): Vorlesung / Übung / Praktikum Allgemeine Chemie, Vorlesung / Übung Mathematik für Chemiker A

Voraussetzungen:
Schulkenntnisse der Chemie (z.B. Grundkurs Chemie der gymnasialen Oberstufe)
fundierte Schulkenntnisse der Mathematik (Kurvendiskussion, Integration, Differentiation)

Lernziele:

- Grundbegriffe und Methodik der Physikalischen Chemie
- Umgang mit Einheiten
- Grundlagen der Physikalischen Chemie
- Vertiefung und Anwendung dieser Kenntnisse mit Hilfe ausgewählter Übungsaufgaben

Lehrgegenstände:

- 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
- 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

Lehreinheit :	Praktikum Allgemeine Chemie			Modul:	MG 1	
Fachsem.:	1	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	8 SWS	
Art:	6 P, 2S					
Prüfung:	Praktikumsleistungen (Versuchsdurchführung, Protokolle) Kolloquien oder Klausur während des Praktikums (Präsenzpflicht)				Credits:	6

Workload (Std):	Präsenz	120	Vor-/Nachber.	60	Gesamt	180
------------------------	----------------	-----	----------------------	----	---------------	------------

Vorausgesetzte Lehreinheit(en): Keine

Begleitende Lehreinheit(en): Vorlesungen und Übungen zur Allgemeinen Chemie und Allgemeine Physikalischen Chemie

Voraussetzungen:

Schulkenntnisse der Chemie (z.B. Grundkurs Chemie der gymnasialen Oberstufe)

Lernziele:

- 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.
- Dokumentation und Auswertung von Experimenten, Bewertung von Ergebnissen (Fehlerrechnung).

Lehrgegenstände:

- Umgang mit Waagen und Messgeräten
- Gravimetrische Methoden; Abtrennung von Niederschlägen (fraktionierte Kristallisation, filtrieren, zentrifugieren); Ionentauscher; Titration von starken und schwachen Säuren; Bestimmung von pK_s -Werten; Bestimmung von Löslichkeitsprodukten, Konduktometrie, Redoxreaktionen und deren Spezialfälle; spezielle Nachweisreaktionen, charakteristische Reaktionen einzelner Elemente; Stoffkunde mit einfachen Synthesen, Vorversuche zu Trennungsgängen.
- Temperaturmessung, Thermolemente, 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.

Modul MG 2 Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente

Modulziele:

- Verständnis grundlegender Eigenschaften von Elementen aufgrund ihrer Stellung im Periodensystem
- Modellbegriff und Umgang mit Modellen
- Basiskonzepte der Chemie
- Kennenlernen von Stoffeigenschaften ausgewählter Elemente und ihrer Verbindungen

Modulinhalte:

Systematik der Anorganischen Chemie
 Periodische Eigenschaften
 Vorkommen, Gewinnung und Eigenschaften der wichtigsten Haupt und Nebengruppenelemente und ihrer Verbindungen
 Koordinationschemie

Lehrveranstaltungen

Chemie der Hauptgruppenelemente (3V, 1Ü)
 Chemie der Nebengruppenelemente (3V, 1Ü)

Lehrformen:

Vorlesung, Übung
 Tutorium (ergänzend)

Teilnahmevoraussetzungen:

keine

Prüfungen

2 Klausuren

**Arbeitsaufwand:
 (Workload in
 Stunden)**

	SWS	Präsenzstunden (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe
Vorlesung	6	90	120	210
Übung	2	30	60	90
Praktikum				
Seminar				
Summe	8	120	180	300

Leistungspunkte:

10

Semester:

1./2. Semester

Häufigkeit des Angebots:

Chemie der Hauptgruppenelemente: jedes Semester
 Chemie der Nebengruppenelemente:
 Sommersemester

Lehreinheit :	Chemie der Hauptgruppenelemente (AC I)			Modul:	MG 2	
Fachsem.:	1	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	4 SWS	
Art:	3 V, 1Ü					
Prüfung:	Klausur 120 min				Credits:	6
Workload (Std):						
Präsenz	60	Vor-/Nachber.	120	Gesamt	180	

Vorausgesetzte Lehreinheit(en): Teile der Allgemeinen Chemie

Begleitende Lehreinheit(en): Allgemeine Chemie

Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Allgemeinen Chemie

Lernziele:

- Vorkommen, Gewinnung und Eigenschaften der wichtigsten Hauptgruppenelemente sowie die Chemie ihrer binären Hydride, Oxide und Halogenide kennen lernen.
- Fragen der chemischen Nomenklatur erarbeiten.
- Beziehungen zwischen elektronischer Struktur, chemischer Bindung und Eigenschaften erkennen.
- Einfache chemische Reaktionen selbständig als vollständige Gleichungen lösen, nach Säure/Base- bzw. Redox-Reaktionen klassifizieren und aus thermodynamischer sowie kinetischer Sicht diskutieren können.
- Modelle (z. B. MO, VSEPR) für gezielte Fragestellungen nutzen lernen

Lehrgegenstände:

Chemie der Hauptgruppenelemente. Vorkommen, Gewinnung, Eigenschaften dieser Elemente in ihren wichtigsten binären Verbindungen. Nomenklatur, Biochemie. Darüber hinaus

- Wasserstoff: Isotope, NMR-Spektroskopie, Brennstoffzelle, ionische, kovalente, metallische Hydride, Wasserstoffbrückenbindung
- Alkalimetallen: Flammenfärbung, Thermochemie von wässrigen Lösungen, Solvay-Prozess, Chloralkalielektrolyse, Lösungen in NH_3
- Erdalkalimetallen: Wasserhärte, Komplexometrie, thermischer Abbau von MCO_3 , Baustoffe wie Gips, Mörtel, Zement, Gläser, Schrägbeziehung
- Erdmetallen: Mehrzentrenbindungen, Lewis-Säure/Base Reaktionen, isoelektronische BN- und C-Verbindungen, Hartstoffe, inertes Elektronenpaar
- Elementen der C-Gruppe: Modifikationen des Kohlenstoffs, Isotope und Altersbestimmung, Carbide, CO-Chemie, FCKW's und Halbleitersilicium, Piezoeffekt, Aerosol, Silicate und Alumosilicate, Gläser, Keramiken, Silicone, Lichtwellenleiter, Sn-, Pb-Chemie, Pb-Akku
- Elementen der N-Gruppe: Haber-Bosch-, Ostwald-Verfahren, N_2H_4 , NH_2OH , NH_3 , Airbag, Abgaskatalyse, P-Modifikationen, Phosphide, Düngemittel
- Chalcogen: Aufbau und Entwicklung der Atmosphäre, Formen des Sauerstoffs, Oxide Vergleich O/S, allotrope Formen des Schwefels, Claus-, Kontakt-Verfahren, S-Säuren
- Halogenen: Interhalogene, Halogenoxide und Halogensäuren, Sonderstellung Fluor
- Grundlagen der Edelgaschemie

Lehreinheit :	Chemie der Nebengruppenelemente (AC II)			Modul:	MG 2	
Fachsem.:	2	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	4 SWS	
Art:	3 V, 1Ü				Credits:	4
Prüfung:	Klausur 120 min				Gesamt	120
Workload (Std):	Präsenz	45	Vor-/Nachber.	75		

Vorausgesetzte Lehreinheit(en): Allgemeine Chemie, Chemie der Hauptgruppenelemente, Grundlagen der Thermodynamik

Begleitende Lehreinheit(en): Praktikum Anorganische Chemie

Voraussetzungen:
Grundkenntnisse der Allgemeinen Chemie und Thermodynamik

Lernziele:

- Verständnis von Eigenschaften und Chemie der Nebengruppenelemente auf der Basis ihrer Stellung im Periodensystem und ihrer elektronischen Struktur.
- Grundlagen der Koordinationschemie anhand unterschiedlicher Modelle erfassen und anwenden lernen.
- Vorkommen, Gewinnung und Eigenschaften der wichtigsten Nebengruppenmetalle und Lanthanoide erlernen.
- Einfache Konzepte wie 18-Elektronenregel, Ligandenfeldtheorie, HSAB, Frostdiagramme für chemische Fragestellungen nutzen und anwenden können.

Lehrgegenstände:

- Chemie der d- und f-Nebengruppenelemente :Vorkommen, Gewinnung und Eigenschaften, Chemie in wässrigen Lösungen.
- Überblick über technische Reduktionsverfahren für Eisen, Zink, Kupfer, Gold, Titan, Wolfram, Nickel.
- Grundlagen der Koordinationschemie, Ligandenfeldtheorie
- Farbe, Magnetismus, kinetische und thermodynamische Stabilität
- Chemische Transportreaktionen.
- Stabilität der Oxidationsstufen in Abhängigkeit vom Reaktionsmedium.
- Nichtstöchiometrische Verbindungen, heterogene und homogene Katalyse, Supraleiter,
- Fotografischer Prozess.
- Biologische Aspekte der Nebengruppenmetalle
- Grundlagen der Kernchemie.

Modul MG 3 Experimentelle Anorganische Chemie																															
Modulziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Erwerb von einfachen praktischen Fähigkeiten im Umgang mit Chemikalien und Gefahrstoffen - Kennenlernen von Stoffeigenschaften der wichtigsten Elemente und ihrer Verbindungen - Selbständiges methodisches Arbeiten im Labor - Kritische Bewertung von experimentellen Beobachtungen - Protokollierung von Beobachtungen 																														
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Stoffkundliche Versuche zur Chemie der wichtigsten Elemente - Qualitative Analyse ausgewählter Ionen - Synthese einfacher anorganischer Verbindungen 																														
Lehrveranstaltungen	Praktikum Anorganische Stoffkunde Praktikum mit Seminar																														
Lehrformen:	Praktikum, Seminar																														
Teilnahmevoraussetzungen:	Modul MG 1																														
Prüfungen	Praktikumsleistungen																														
Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden 15 Wochen/Sem. (45min/SWS)</th> <th>Selbststudium / Vor- und Nachbereitung</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>8</td> <td>120</td> <td>50</td> <td>170</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>15</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>10</td> <td>150</td> <td>65</td> <td>215</td> </tr> </tbody> </table>		SWS	Präsenzstunden 15 Wochen/Sem. (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe	Vorlesung					Übung					Praktikum	8	120	50	170	Seminar	2	30	15	45	Summe	10	150	65	215
	SWS	Präsenzstunden 15 Wochen/Sem. (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe																											
Vorlesung																															
Übung																															
Praktikum	8	120	50	170																											
Seminar	2	30	15	45																											
Summe	10	150	65	215																											
Leistungspunkte:	8																														
Semester:	2. Semester																														
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester																														

Lehreinheit :	Praktikum Anorganische Stoffkunde			Modul:	MG 3	
Fachsem.:	2	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	10 SWS	
Art:	8P, 2S					
Prüfung:	Praktikumsleistungen (Analyse, Präparate, Tests)				Credits:	8
Workload (Std):						
Präsenz	150	Vor-/Nachber.	65	Gesamt	215	

Vorausgesetzte Lehreinheit(en): Praktikum und Vorlesung Allgemeine Chemie
Vorlesung Chemie der Hauptgruppenelemente

Begleitende Lehreinheit(en): Vorlesung Chemie der Nebengruppenelemente

Voraussetzungen:
Beherrschung einfacher praktischer Fähigkeiten im Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten
Kenntnisse grundlegender Zusammenhänge in der Chemie; Kenntnisse der Hauptgruppenchemie

Lernziele:

- Anorganische Stoffkunde und deren Vertiefung durch eigenständige Anwendung der qualitativen Analyse.
- Erarbeiten von experimentellen Methoden und Stoffkenntnissen unter Anleitung
- Anlegen von Versuchsprotokollen
- Kritische Bewertung von experimentellen Beobachtungen

Lehrgegenstände

- I. Stoffkundliche Versuche zu der Chemie von den Elementen und ihren Verbindungen
 1. Reaktivitäten der Elemente gegenüber Wasser, Säuren und Basen
 2. Stabilitäten von Oxidationsstufen und ihre Änderungen innerhalb einer Gruppe
 3. Redoxreaktionen von einfachen anorganischen Ionen und Verbindungen
 4. Disproportionierungsreaktionen von anorganischen Stoffen
 5. Saure und basische Eigenschaften von verwandten Verbindungen einer Gruppe
 6. Systematische Änderungen der Löslichkeiten von anorganischen Festkörpern
 7. Katalytische Abbaureaktionen von anorganischen Verbindungen
- II. Qualitative Analyse anorganischer Verbindungen
 1. Einführung in die analytische Methodik
 2. Selbstständige Anwendung von Trennverfahren
 3. Spezifische Reaktionen anorganischer Ionen
- III. Anorganische Synthese
 1. Darstellung von Metallen aus ihren Oxiden
 2. Bildung einfacher Verbindungen von Metallen und Nichtmetallen
 3. Anwendung von reduktiven und oxidativen Kupplungsreaktionen
 4. Darstellung von klassischen anorganischen Komplexen
 5. Metallorganische Chemie von Grignardverbindungen
 6. Hochtemperatursynthese von anorganischen Oxiden

Modul MG 4		Quantitative Analyse																																	
Modulziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Verständnis wichtiger Prinzipien der quantitativen Analyse mit Ableitung und Diskussion der relevanten Titrationskurven und Diagramme - Kennenlernen der Grundzüge potentiometrischer und spektralphotometrischer Methoden. - Methodisches sauberes und sicheres Arbeiten im Labor 																																		
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende Begriffe für quantitatives chemisches Arbeiten, Gleichgewichte, Säure-Basen-Theorie - Theorie der <ul style="list-style-type: none"> - Titrationsmethoden - Gravimetrie - Potentiometrie - Spektralphotometrie und ihre praktische Umsetzung 																																		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung Quantitative Analyse Praktikum Quantitative Analyse mit Seminar																																		
Lehrformen:	Vorlesung, Übung, Praktikum, Seminar																																		
Teilnahmevoraussetzungen:	für Praktikum: Modul MG 1																																		
Prüfungen	Modulabschlussklausur (120 min) Praktikumsleistungen																																		
Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden 15 Wochen/Sem. (45min/SWS)</th> <th>Selbststudium / Vor- und Nachbereitung</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>75</td> <td>105</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>6</td> <td>90</td> <td>45</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>10</td> <td>150</td> <td>150</td> <td>300</td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden 15 Wochen/Sem. (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe	Vorlesung	2	30	75	105	Übung	1	15	15	30	Praktikum	6	90	45	135	Seminar	1	15	15	30	Summe	10	150	150	300
	SWS	Präsenzstunden 15 Wochen/Sem. (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe																															
Vorlesung	2	30	75	105																															
Übung	1	15	15	30																															
Praktikum	6	90	45	135																															
Seminar	1	15	15	30																															
Summe	10	150	150	300																															
Leistungspunkte:	10																																		
Semester:	2./3. Semester																																		
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich Blockpraktikum in der vorlesungsfreien Zeit																																		

Lehreinheit :	Quantitative Analyse			Modul:	MG 4	
Fachsem.:	2	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	3 SWS	
Art:	2 V, 1 Ü					
Prüfung:					Credits:	4
Workload (Std):						
Präsenz	45	Vor-/Nachber.	90	Gesamt	135	

Vorausgesetzte Lehreinheit(en): Modul MG 1

Begleitende Lehreinheit(en): Anorganische Chemie, Praktikum Quantitative Analyse

Voraussetzungen:
Grundkenntnisse der Chemie und Mathematik

Lernziele:
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.

Lehrgegenstände:

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.

Komplexometrische Titrationskurven: 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.

Lehreinheit :	Praktikum Quantitative Analyse			Modul:	MG 4	
Fachsem.:	3	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	7 SWS	
Art:	6 P, 1 S					
Prüfung:	Praktikumsleistungen				Credits:	6
Workload (Std):						
Präsenz	105	Vor-/Nachber.	60	Gesamt	165	

Vorausgesetzte Lehreinheit(en): Modul MG 1, Vorlesung Analytische Chemie

Begleitende Lehreinheit(en):

Voraussetzungen:
Grundkenntnisse der Chemie, Mathematik und Stoff der Vorlesung Analytische Chemie

Lernziele:
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.

Lehrgegenstände:

- 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.
- 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
- Komplextitrationen: Simultantitration von Calcium und Magnesium (Wasserhärte); Indirekte Bestimmung von Sulfat über Bleisulfat
- Säure-/Basetitrationen: 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.)

Modul MG 5		Grundlagen der Organischen Chemie																																	
Modulziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Erwerb fachlicher Basiskompetenzen und des grundlegenden Verständnisses für Organische Chemie - Kennenlernen der Systematik des Fachs sowohl in stofflicher Hinsicht bei den verschiedenen Substanzklassen als auch in mechanistischer Hinsicht für die wichtigsten Reaktionstypen - Erwerb von Basiswissen der Methoden für die Strukturaufklärung 																																		
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Grundlagen der Organischen Chemie - Struktur und Bindung bei organischen Molekülen - Wichtigste Substanzklassen mit ihren Eigenschaften, Darstellungsmethoden und ihrer Verwendung - Reaktionsmechanismen - Grundlagen der Stereochemie - Spezielle Substanzklassen: Carbo- und Heterocyclen sowie Natur-, Farb- und Wirkstoffe 																																		
Lehrveranstaltungen	Org. Chemie I: Grundlagen (3V, 2Ü) Org. Chemie II: Spezielle Substanzklassen (3V, 1Ü)																																		
Lehrformen:	Vorlesung, Übung																																		
Teilnahmevoraussetzungen:	Modul MG 1																																		
Prüfungen	Klausur 90 min																																		
Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden 15 Wochen/Sem. (45min/SWS)</th> <th>Selbststudium / Vor- und Nachbereitung</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>6</td> <td>90</td> <td>120</td> <td>210</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>3</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>9</td> <td>135</td> <td>165</td> <td>300</td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden 15 Wochen/Sem. (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe	Vorlesung	6	90	120	210	Übung	3	45	45	90	Praktikum					Seminar					Summe	9	135	165	300
	SWS	Präsenzstunden 15 Wochen/Sem. (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe																															
Vorlesung	6	90	120	210																															
Übung	3	45	45	90																															
Praktikum																																			
Seminar																																			
Summe	9	135	165	300																															
Leistungspunkte:	10																																		
Semester:	3./ 4. Semester																																		
Häufigkeit des Angebots:	jährlich																																		

Lehreinheit :	Grundlagen der Organischen Chemie I (OC I)			Modul:	MG 5	
Fachsem.:	3	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	5 SWS	
Art:	3V, 2Ü					
Prüfung:					Credits:	6
Workload (Std):						
Präsenz	75	Vor-/Nachber.	105	Gesamt	180	

Vorausgesetzte Lehreinheit(en): Grundlagen der Chemie

Begleitende Lehreinheit(en):

Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Allgemeinen Chemie: insbesondere der chemischen Bindung, der zwischenmolekularen Kräfte, der Thermodynamik, der Kinetik und der Säure-Base-Chemie.

Lernziele:

Verständnis der Grundlagen der Organischen Chemie: Kenntnis von Nomenklatur, Eigenschaften, Verwendung, Synthese und Reaktionen organisch-chemischer Substanzklassen und grundlegender Reaktionsmechanismen.

Lehrgegenstände:

Struktur und Bindung organischer Moleküle

Alkane und ihre Reaktionen (Isomerie, Radikalische Substitution)

Cyclische Alkane (Ringspannung, Konformationen cyclischer Alkane)

Chiralität (Konfigurationsisomerie, CIP-Nomenklatur)

Halogenalkane (S_N1 und S_N2 -Reaktion, Konkurrenz von Eliminierung und Substitution)

Alkohole (Synthesen und Reaktionen, Umlagerungen,)

Ether (Ethersynthesen, Reaktionen von Oxiranen)

Alkene (π -Bindung, Synthesen, Regioselektivität der Eliminierung, Additionen)

Alkine (Alkylsynthesen, Reaktionen von Alkinen)

Konjugierte π -Systeme (Additionen an konjugierte Diene, Abgrenzung zu Aromaten)

Aromaten (Aromatizität, Eigenschaften, Reaktionen, elektrophile aromatische Substitution)

Aldehyde und Ketone (Struktur der Carbonylgruppe, Aldehyd- und Ketonsynthesen, Nucleophile Additionen an die Carbonylgruppe)

Enole und Enone (CH-Acidität, Tautomerie, Reaktionen CH-acider Verbindungen)

Carbonsäuren und ihre Derivate (Struktur der Carboxylgruppe, Acidität, Carbonsäuresynthesen, Reaktionen von Carbonsäuren und ihren Derivaten)

Dicarbonylverbindungen (Synthesen, Reaktionen)

Amine (Struktur, Acidität und Basizität, Aminsynthesen, Reaktion der Amine)

Lehreinheit :	Spezielle Substanzklassen (OC II)			Modul:	MG 5	
Fachsem.:	4	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	4 SWS	
Prüfung:	Modulabschlussklausur 180 min				Credits:	4
Workload (Std):					Gesamt	120
	Präsenz	60	Vor-/Nachber.	60		

Vorausgesetzte Lehreinheit(en): Vorlesung Organische Chemie I

Begleitende Lehreinheit(en): Grundpraktikum Organische Chemie

Voraussetzungen:
Basiswissen der Organischen Chemie

Lernziele:
Vertieftes Verständnis für wichtige organische Substanzklassen, ihre Eigenschaften und Reaktionsmechanismen.
Anwendungsbeispiele in Technik, Industrie und Umwelt

Lehrgegenstände:

Erweiterter Begriff der Aromatizität

Carbocyclen: Monocyclen, Bicyclen, Polycyclen, Ringgröße, Konformation, Reaktivität

Heterocyclen: Dreiring-, Vierring-, Fünfring-, Sechsring- und größere Ringsysteme, bicyclische Heterocyclen

Farbstoffe: Konstitution und Farbe, Farbstoffklassen, Anwendungsbeispiele

Naturstoffe: Aminosäuren, Peptide, Kohlenhydrate, Nucleinsäuren, Lipide, Terpene, Pheromone, Alkaloide

Wirkstoffe: Einführung in die pharmazeutische und Pflanzenschutz-Chemie, wichtige Wirkstoffklassen

Modul MG 6		Experimentelle Organische Chemie																																	
Modulziele:	<ul style="list-style-type: none"> – Vertiefung und Anwendung der kennen gelernten Stoffkenntnisse organischer Verbindungen und Reaktionsmechanismen – Erlernen der Grundtechniken der präparativen organischen Chemie und der Charakterisierung der synthetisierten Verbindungen – Anwendung der Methoden der Strukturaufklärung – Dokumentation und Auswertung von Experimenten – Kenntnis der Sicherheitsanforderungen im organischen Laboratorium 																																		
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> – Standard-Reaktionsapparaturen und Reinigungsoperationen in der präparativen organischen Chemie – Funktionelle Gruppen und deren Reaktivitäten – Klassische und moderne Charakterisierungs- und Identifizierungsmethoden – Sicheres Arbeiten mit Gefahrstoffen und sachgerechte Entsorgung – Einfache Syntheseplanung 																																		
Lehrveranstaltungen	Grundpraktikum Organische Chemie (12 P, 2 S)																																		
Lehrformen:	Praktikum, Seminar Tutorium (ergänzend, freiwillig)																																		
Teilnahmevoraussetzungen:	Modul MG 1 Vorlesung Organische Chemie I																																		
Prüfungen	Praktikumsleistungen mit Kolloquien																																		
Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden (45min/SWS)</th> <th>Selbststudium / Vor- und Nachbereitung</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>12</td> <td>180</td> <td>75</td> <td>255</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>15</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>14</td> <td>210</td> <td>90</td> <td>300</td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe	Vorlesung					Übung					Praktikum	12	180	75	255	Seminar	2	30	15	45	Summe	14	210	90	300
	SWS	Präsenzstunden (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe																															
Vorlesung																																			
Übung																																			
Praktikum	12	180	75	255																															
Seminar	2	30	15	45																															
Summe	14	210	90	300																															
Leistungspunkte:	10																																		
Semester:	4. Semester																																		
Häufigkeit des Angebots:	jährlich																																		

Lehreinheit : Grundpraktikum Organische Chemie **Modul:** MG 6

Fachsem.: 4 **Dauer:** 1 Sem. **Umfang:** 14 SWS **Art:** 12 P, 2 S

Prüfung: Praktikumsleistungen mit Kolloquien **Credits:** 10

Workload (Std):
Präsenz 210 **Vor-/Nachber.** 90 **Prüfungsvorb.** **Gesamt** 300

Vorausgesetzte Lehreinheit(en): Vorlesung Organische Chemie I

Begleitende Lehreinheit(en): Vorlesung und Übung Organ. Chemie II
Seminar

Voraussetzungen:

Basiswissen der organischen Chemie: wesentliche Substanzklassen und Reaktionsmechanismen.

Lernziele:

- Praktische Vertiefung des Vorlesungsstoffes durch präparatives Arbeiten
- Kenntnis grundlegender Arbeitstechniken der organischen Synthese
- Selbständige Planung, Durchführung, Protokollierung und Auswertung von Versuchen
- Sachgerechter Umgang mit Substanzen und Geräten unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten
- Anwendung der Stoffkenntnisse der kennengelernten Verbindungsklassen

Lehrgegenstände:

- 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- und NMR-Spektroskopie)
- Präparateklassen: Nucleophile Substitution am sp^3 -C-Atom, Eliminierungsreaktionen, Additionen an Doppelbindungen, aromatische Substitutionsreaktionen, Oxidations- und Reduktionsreaktionen, Reaktionen der Carbonylverbindungen
- Einfache Synthesepaltung
- Sachgerechter Umgang mit Gefahrstoffen

Modul MG 7		Thermodynamik und Elektrochemie																																	
Modulziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Methodik der Physikalische Chemie - Vermittlung der Grundlagen der Thermodynamik, Mischphasenthermodynamik und Elektrochemie 																																		
Modulinhalte:	Grundlagen der Thermodynamik, der Mischphasenthermodynamik und der Elektrochemie																																		
Lehrveranstaltungen	Physikalische Chemie I – Einführung in die Thermodynamik (2V, 1Ü) Physikalische Chemie II – Thermodynamik und Elektrochemie (2V, 1Ü)																																		
Lehrformen:	Vorlesung, Übung																																		
Teilnahmevoraussetzungen:	keine																																		
Prüfungen	2 Klausuren																																		
Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden (45min/SWS)</th> <th>Selbststudium / Vor- und Nachbereitung</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4</td> <td>60</td> <td>90</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>6</td> <td>90</td> <td>150</td> <td>240</td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe	Vorlesung	4	60	90	150	Übung	2	30	60	90	Praktikum					Seminar					Summe	6	90	150	240
	SWS	Präsenzstunden (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe																															
Vorlesung	4	60	90	150																															
Übung	2	30	60	90																															
Praktikum																																			
Seminar																																			
Summe	6	90	150	240																															
Leistungspunkte:	8																																		
Semester:	2./3. Semester																																		
Häufigkeit des Angebots:	Physikalische Chemie I:		Sommersemester																																
	Physikalische Chemie II:		Wintersemester																																

Lehreinheit : Einführung in die Thermodynamik (PC I)

Modul: MG 7

Fachsem.: 2 **Dauer:** 1 Sem. **Umfang:** 3 SWS

Art: 2 V, 1 Ü

Prüfung: Klausur 90 min

Credits: 4

Workload (Std):

Präsenz 45

Vor-/Nachber. 75

Gesamt 120

Vorausgesetzte Lehreinheit(en): Allgemeine Chemie, Vorlesung/Übung Mathematik für Chemiker A

Begleitende Lehreinheit(en):

Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Chemie (Allgemeine Chemie), Grundkenntnisse der Physikalischen Chemie, Grundkenntnisse der Mathematik (Kurvendiskussion, Integration, Differentiation)

Lernziele:

- Grundbegriffe und Methodik der Physikalischen Chemie
- Grundlagen der Thermodynamik
- Vertiefung und Anwendung dieser Kenntnisse mit Hilfe ausgewählter Übungsaufgaben

Lehrgegenstände:

- Grundlagen der Thermodynamik:
- 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)

Lehreinheit :	Thermodynamik und Elektrochemie (PC II)			Modul:	MG 7	
Fachsem.:	3	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	3 SWS	
Art:	2 V, 1 Ü					
Prüfung:	Klausur 90 min				Credits:	4
Workload (Std):						
Präsenz	45	Vor-/Nachber.	75	Gesamt	120	

Vorausgesetzte Lehreinheit(en): Physikalische Chemie I, Mathematik Teil A

Begleitende Lehreinheit(en): Praktikum Physikalische Chemie

Voraussetzungen:
 Grundkenntnisse der physikalischen Chemie und der Thermodynamik
 Vorlesung Mathematik für Chemiker A

Lernziele:
 - Erlernen der Kenntnisse der physikalischen Chemie von Mehrstoff- und Mehrphasensystemen
 - Erlernen der Grundlagen der Elektrochemie
 - Vertiefung und Anwendung dieser Kenntnisse mit Hilfe ausgewählter Übungsaufgaben

Lehrgegenstände:
 - Chemisches Gleichgewicht
 - Abweichen vom idealen Verhalten
 - Phasengleichgewichte
 - Kolligative Eigenschaften
 - Destillation
 - Oberflächenspannung
 - Adsorption von Gasen an Festkörpern
 - Grundlagen der Elektrochemie

Modul MG 8 Experimentelle Physikalische Chemie																															
Modulziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Kennenlernen von Messmethoden - Dokumentation und Auswertung von Messergebnissen - Anwendung der Fehlerrechnung - Teamarbeit 																														
Modulinhalte:	Experimentelle Methoden in der Physikalischen Chemie																														
Lehrveranstaltungen	Praktikum Physikalische Chemie																														
Lehrformen:	Praktikum, Seminar																														
Teilnahmevoraussetzungen:	Modul MG 1																														
Prüfungen	Praktikumsleistungen																														
Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden (45min/SWS)</th> <th>Selbststudium / Vor- und Nachbereitung</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>4</td> <td>60</td> <td>40</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>6</td> <td>90</td> <td>70</td> <td>160</td> </tr> </tbody> </table>		SWS	Präsenzstunden (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe	Vorlesung					Übung					Praktikum	4	60	40	100	Seminar	2	30	30	60	Summe	6	90	70	160
	SWS	Präsenzstunden (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe																											
Vorlesung																															
Übung																															
Praktikum	4	60	40	100																											
Seminar	2	30	30	60																											
Summe	6	90	70	160																											
Leistungspunkte:	6																														
Semester:	3. Semester																														
Häufigkeit des Angebots:	jährlich																														

Lehreinheit : **Praktikum Physikalische Chemie** **Modul:** **MG 8**

Fachsem.: **Dauer:** Sem. **Umfang:** SWS **Art:**

Prüfung: **Credits:**

Workload (Std):
Präsenz **Vor-/Nachber.** **Gesamt**

Vorausgesetzte Lehreinheit(en):

Begleitende Lehreinheit(en):

Voraussetzungen:
 Kenntnisse aus der Vorlesung und dem Praktikum Allgemeine Chemie, Kenntnisse aus den Vorlesungen und Übungen Physikalische Chemie I

Lernziele:
 Experimentelle Untersuchung physikalisch-chemischer Phänomene; Erlernen von Messmethoden der physikalischen Chemie und Kennenlernen von Messgeräten; Dokumentation und Auswertung von Versuchen, Fehlerrechnung;

Lehrgegenstände:

Thermodynamik: Joule-Thomson-Effekt, Gefrierpunktserniedrigung, Gasthermometer, Dampfdruck reiner Stoffe, Rektifikation, Oberflächenspannung von Flüssigkeiten, Kalorimetrie (Bombenkalorimeter)

Kinetische Gastheorie: Transportphänomene in Gasen

Spektroskopie: Absorptionsspektroskopie in Flüssigkeiten

Magnetismus: Bestimmung magnetischer Suszeptibilitäten

Vakuumtechnik: Bestimmung effektiver Saugvermögen und gaskinetischer Größen

Chemische Kinetik: Inversion von Saccharose

Elektrochemie: Verifizierung der Faradayschen Gesetze am Coulometer, Bestimmung der Elementarladung nach Millikan, Leitfähigkeit wässriger Elektrolytlösungen

Modul MG 9		Physik																																	
Modulziele:	Den Studierenden soll vermittelt werden: <ul style="list-style-type: none"> - die Kenntnis physikalischer Grundphänomene durch Beobachtung und Anschauung (physikalische Demonstrationsexperimente) sowie deren mathematische Beschreibung im Rahmen von Modellvorstellungen. - durch zahlreiche Beispiele sollen die den verschiedenen Naturerscheinungen innewohnenden Zusammenhänge sichtbar gemacht werden 																																		
Modulinhalte:	Experimentalvorlesung mit Themen der Mechanik, Optik, Elektrizitätslehre																																		
Lehrveranstaltungen	Experimentalvorlesung „Grundlagen aus der Physik“ Physikalisches Praktikum für Chemiker																																		
Lehrformen:	Vorlesung, Übung, Praktikum																																		
Teilnahmevoraussetzungen:	keine																																		
Prüfungen	Klausur Praktikumsleistungen																																		
Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden (45min/SWS)</th> <th>Selbststudium / Vor- und Nachbereitung</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>3</td> <td>45</td> <td>30</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>3</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>7</td> <td>105</td> <td>90</td> <td>195</td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe	Vorlesung	3	45	30	75	Übung	1	15	15	30	Praktikum	3	45	45	90	Seminar					Summe	7	105	90	195
	SWS	Präsenzstunden (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe																															
Vorlesung	3	45	30	75																															
Übung	1	15	15	30																															
Praktikum	3	45	45	90																															
Seminar																																			
Summe	7	105	90	195																															
Leistungspunkte:	8																																		
Semester:	2. Semester																																		
Häufigkeit des Angebots:	jährlich																																		

Lehreinheit : Grundlagen aus der Physik

Modul: MG 9

Fachsemester: 2 **Dauer:** 1 Sem. **Umfang:** 4 SWS

Art: 3V, 1Ü

Prüfung: Klausur 120 min

Credits: 5

Workload (Std):

Präsenz 60

Vor-/Nachber. 90

Gesamt: 150

Vorausgesetzte Lehreinheit(en): keine

Begleitende Lehreinheit(en): Mathematik für Chemiker A
Tutorium

Voraussetzungen:

Gymnasiale Mathematik

Lernziele:

- 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.

Lehrgegenstände:

- 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

Lehreinheit : **Physikalisches Praktikum**

Modul: **MG 9**

Fachsemester: **2** **Dauer:** **1** Sem. **Umfang:** **3** SWS

Art: **3 P/S**

Prüfung: Protokolle, Kolloquien

Credits: **3**

Workload (Std):

Präsenz **45** **Vor-/Nachber.** **45** .

Gesamt: **90**

Vorausgesetzte Lehreinheit(en):

Begleitende Lehreinheit(en):

Vorlesung Grundlagen aus der Physik
Teilnahme an den Übungen zur Vorlesung

Voraussetzungen:

Lernziele:

- Vertiefung des Lehrstoffes durch selbstständiges Experimentieren.
- Vermittlung der zentralen Rolle des Experimentes im physikalischen Erkenntnisprozesses. Dabei kommt der Messmethode und den inhärenten Problemen des Messprozesses infolge systematische und statistische Fehler eine besondere Bedeutung zu.

Lehrgegenstände:

14 Versuche mit den Themenkreisen:

- 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

Modul MG 10		Biologie																																	
Modulziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen der Grundzüge der Biochemie und Molekularbiologie - Erlernen mikroskopischer Techniken - Überblick zur Systematik, Anatomie und Physiologie der Pflanzen, Tiere und des Menschen 																																		
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Biologische Bausteine, Funktion von Proteinen und Nukleinsäuren - Stoffwechsel - Zytologie, Histologie, Genetik und Physiologie, Anatomie und Taxonomie von Pflanzen und Tieren - Mikroskopische Untersuchungstechniken 																																		
Lehrveranstaltungen	Struktur und Funktion der Pflanze (2V, 3P) Physiologie der Pflanzen und Humanphysiologie (3V) Einführung in die Biologische Chemie (2V, 1Ü)																																		
Lehrformen:	Vorlesung, Übung, Praktikum																																		
Teilnahmevoraussetzungen:	MG 1																																		
Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> - Klausur Struktur und Funktion der Pflanze - Klausur Physiologie der Pflanzen und Humanphysiologie - Klausur Einführung in die Biologische Chemie 																																		
Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 10%;">SWS</th> <th style="width: 20%;">Präsenzstunden 15 Wochen/Sem. (45min/SWS)</th> <th style="width: 20%;">Selbststudium / Vor- und Nachbereitung</th> <th style="width: 25%;">Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>7</td> <td>105</td> <td>105</td> <td>210</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>3</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>11</td> <td>165</td> <td>165</td> <td>330</td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden 15 Wochen/Sem. (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe	Vorlesung	7	105	105	210	Übung	1	15	15	30	Praktikum	3	45	45	90	Seminar					Summe	11	165	165	330
	SWS	Präsenzstunden 15 Wochen/Sem. (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe																															
Vorlesung	7	105	105	210																															
Übung	1	15	15	30																															
Praktikum	3	45	45	90																															
Seminar																																			
Summe	11	165	165	330																															
Leistungspunkte:	13																																		
Semester:	2. - 4. Semester																																		
Häufigkeit des Angebots:	jährlich																																		

Lehreinheit : **Struktur und Funktion der Pflanze**

Modul: **MG 10**

Fachsem.: 2+4 **Dauer:** 2 Sem. **Umfang:** 5 SWS

Art: 2 V, 3P

Prüfung: Klausur 90 min

Credits: 5

Workload (Std):

Präsenz 75 **Vor-/Nachber.** 75

Gesamt 150

Vorausgesetzte Lehreinheit(en):

Begleitende Lehreinheit(en):

Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Allgemeinen und Organischen Chemie

Lernziele:

Erlernen der Grundzüge der mikroskopischen Untersuchungstechniken

Lehrgegenstände:

Vorlesung (2. Fachsem.):

- **Systematik**
- Pflanzliche Organe (Struktur und Funktion)
- Pflanzliche Gewebe (Struktur und Funktion)
- Pflanzenzellen und Organellen
- Transportprozesse in Pflanzen
- Sexuelle Vermehrung, Blüten (Struktur und Funktion), Generationswechsel
- Samen und Keimung
- Speicherstoffe in Pflanzen
- Früchte

Praktikum (4. Fachsem.):

- Anfertigung von mikroskopischen Präparaten
- Mikroskopie von pflanzlichen Organen, Geweben und Zellen
- Anfertigung von Skizzen der Präparate
- Anatomische Unterschiede im Pflanzenreich

Lehreinheit :

**Physiologie der Pflanzen und
Humanphysiologie**

Modul:

MG 10

Fachsem.:

3

Dauer:

1

Sem.

Umfang:

3

SWS

Art:

3 V

Prüfung:

Klausur 90 min

Credits:

4

Workload (Std):

Präsenz

45

Vor-/Nachber.

90

Gesamt

135

Vorausgesetzte Lehreinheit(en):

MG 1

Begleitende Lehreinheit(en):

Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Allgemeinen und Organischen Chemie

Lernziele:

Kenntnisse der zellulären biochemischen Prozesse, der Physiologie der Pflanzen, der Regulation von Entwicklungsprozessen und der Physiologie des Menschen.

Lehrgegenstände:

Pflanzenphysiologie:

- Wassertransport in Pflanzen
- Struktur und Funktion subzellulärer Kompartimente
- Dissimilation (Glykolyse, Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung)
- autotrophe Energiegewinnung
- Assimilation (Calvin-Zyklus, C3, C4, CAM, Photorespiration)
- Fettstoffwechsel in Pflanzen
- Stickstoffhaushalt, Aminosäuren und Proteine
- Regulation pflanzlicher Entwicklungsprozesse
- pflanzliche Hormone
- pflanzliche Sekundärstoffe (Duft, Farbe, Abwehr)

Humanphysiologie: Ernährung, Verdauung, Blut, Muskel, Nerven, Geruchsinn, Geschmackssinn

Lehreinheit :	Einführung in die Biologische Chemie			Modul:	MG 10	
Fachsem.:	4	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	3 SWS	
Art:	2 V, 1 Ü					
Prüfung:	Klausur 120 min				Credits:	4
Workload (Std):						
Präsenz	45	Vor-/Nachber.	75	Gesamt	120	

Vorausgesetzte Lehreinheit(en): MG 1

Begleitende Lehreinheit(en):

Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Allgemeinen und Organischen Chemie

Lernziele:

Erlernen der Grundzüge der Biochemie und Molekularbiologie, d. h. der Evolution und Struktur von Zellen, des Grundstoffwechsels, sowie der Struktur und Funktion von Proteinen und Nukleinsäuren

Lehrgegenstände:

- Biologisch relevante Aspekte der Chemie des Wassers
- Überblick über die biologische Evolution und die drei Organismenreiche
- Umfang von Genomen
- Von biologischen Bausteinen zu funktionellen Biomolekülen und ganzen Zellen
- Struktur und Funktion von Nukleinsäuren: DNA, RNA, Replikation, Transkription, Translation
- Struktur und Funktion von Proteinen: Aminosäuren, Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartär-Struktur, Coenzyme und Co-Faktoren
- Enzyme und biochemische Kinetik: Grundzüge der Biokatalyse, Geschwindigkeit biochemischer Reaktionen, Reaktionsmechanismen, Aktivierungsenergie
- Einführung in den Intermediär- und Energiestoffwechsel, Glykolyse, Citrat-Cyclus, Atmung und Elektronen-Transport

Modul MG 11		Mathematik																																	
Modulziele:	- Mathematische Voraussetzungen für die Formulierung chemischer und physikalischer Anwendungen																																		
Modulinhalte:	Elementare Vektorrechnung Reelle Funktionen einer und mehrerer Veränderlicher Differentialrechnung Integralrechnung																																		
Lehrveranstaltungen	Mathematik für Chemiker Teil A (2V, 1Ü)																																		
Lehrformen:	Vorlesung mit begleitenden Übungen																																		
Teilnahmevoraussetzungen:	keine																																		
Prüfungen	Klausur																																		
Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden (45min/SWS)</th> <th>Selbststudium / Vor- und Nachbereitung</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>45</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>30</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>3</td> <td>45</td> <td>75</td> <td>120</td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe	Vorlesung	2	30	45	75	Übung	1	15	30	45	Praktikum					Seminar					Summe	3	45	75	120
	SWS	Präsenzstunden (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe																															
Vorlesung	2	30	45	75																															
Übung	1	15	30	45																															
Praktikum																																			
Seminar																																			
Summe	3	45	75	120																															
Leistungspunkte:	4																																		
Semester:	1. Semester																																		
Häufigkeit des Angebots:	jedes Semester																																		

Lehreinheit :	Mathematik für Chemiker Teil A			Modul:	MG 11	
Fachsem.:	1	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	3 SWS	
Art:	2 V, 1 Ü					
Prüfung:	Klausur 90 min				Credits:	4
Workload (Std):						
Präsenz	45	Vor-/Nachber.	75	Gesamt	120	

Vorausgesetzte Lehreinheit(en): Keine

Begleitende Lehreinheit(en):

Voraussetzungen:
Schulkenntnisse der Mathematik

Lernziele:
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.

Lehrgegenstände:
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
Differentialrechnung: Ableitung elementarer Funktionen, Differentiationsregeln, Partielle Ableitungen, Totales Differential.
Integralrechnung: Integration elementarer Funktionen, Integrationsverfahren.

Modul MG 12 Rechtskunde für Chemiker																															
Modulziele:	Erwerb der Sachkenntnis nach § 5 ChemVerbotsV																														
Modulinhalte:	Chemikalien- und Gefahrstoffrecht																														
Lehrveranstaltungen	Rechtskunde für Chemiker																														
Lehrformen:	Vorlesung																														
Teilnahmevoraussetzungen:	Abgeschlossenes Modul MG 1																														
Prüfungen	Klausur																														
Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td></td> <td>15</td> <td>15</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>		SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	1	15	15	30	Übung					Praktikum					Seminar					Summe		15	15	30
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																											
Vorlesung	1	15	15	30																											
Übung																															
Praktikum																															
Seminar																															
Summe		15	15	30																											
Leistungspunkte:	1																														
Semester:	3.-5. Semester																														
Häufigkeit des Angebots:	jährlich																														

Lehreinheit

Rechtskunde für Chemiker

Modul:

MG 12

Fachsem.:

5

Dauer:

1

Sem.

Umfang:

1

SWS

Art:

1V

Prüfung:

Klausur 60 min

Credits:

1

Workload (Std):

Präsenz

15

Selbststudium

15

Gesamt

30

Inhaltlich vorausgesetzte

Lehreinheit(en):

keine

Begleitende Lehreinheit(en):

Voraussetzungen:

Kenntnisse über die wesentlichen Eigenschaften der gefährlichen Stoffe und Zubereitungen und über die mit ihrer Verwendung verbundenen Gefahren.

Lernziele:

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.

Lehrgegenstände

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.

Modul MG 13		Lebensmittelchemie																																	
Modulziele:	Ausgehend von beobachtbaren oder feststellbaren Phänomenen sollen die Grundlagen der Lebensmittelchemie erlernt werden, mit den chemischen Strukturen der wichtigsten Lebensmittelinhaltsstoffe und ihren Reaktionsmöglichkeiten sowie der Zusammensetzung und den Eigenschaften bedeutsamer Lebensmittel pflanzlicher und tierischer Herkunft																																		
Modulinhalte:	Besprechung der wichtigsten Lebensmittel und Lebensmittelinhaltsstoffe mit ihrem Reaktionsverhalten bei der Gewinnung, Zubereitung, Verarbeitung und Lagerung. Charakterisierung und Bedeutung von Rückständen und Schadstoffen.																																		
Lehrveranstaltungen	Lebensmittelchemische Grundlagen – vom Phänomen zur Erkenntnis																																		
Lehrformen:	Vorlesung																																		
Teilnahmevoraussetzungen:	keine																																		
Prüfungen	Klausur																																		
Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden (45min/SWS)</th> <th>Selbststudium / Vor- und Nachbereitung</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>45</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>45</td> <td>75</td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe	Vorlesung	2	30	45	75	Übung					Praktikum					Seminar					Summe	2	30	45	75
	SWS	Präsenzstunden (45min/SWS)	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	Summe																															
Vorlesung	2	30	45	75																															
Übung																																			
Praktikum																																			
Seminar																																			
Summe	2	30	45	75																															
Leistungspunkte:	2																																		
Semester:	2./3. Semester																																		
Häufigkeit des Angebots:	jährlich																																		

**Lebensmittelchemische Grundlagen – vom
Phänomen zur Erkenntnis**

Lehreinheit :

Modul:

MG 13

Fachsem.:

2

Dauer: 1 Sem.

Umfang: 2 SWS

Art:

2V

Prüfung:

Klausur

Credits:

2

Workload (Std):

Präsenz 30

Vor-/Nachber. 45

Gesamt 75

Vorausgesetzte Lehreinheit(en): keine

Begleitende Lehreinheit(en): keine

Voraussetzungen:

keine

Lernziele:

Kenntnisse zum Aufbau, den Eigenschaften und Veränderungen von Lebensmitteln und ihren Inhaltsstoffen. Verständnis für die in Lebensmitteln an Haupt- und Nebenbestandteilen ablaufenden chemischen, enzymatischen und durch Mikroorganismen ausgelösten Reaktionen.

Lehrgegenstände:

1. Zusammensetzung unserer Nahrung
2. Wasser
3. Mineralstoffe und Vitamine
4. Enzyme
5. Lipide
6. Kohlenhydrate
7. Proteine
8. Zusatzstoffe
9. Rückstände und Kontaminanten
10. Aufbau, Zusammensetzung und Reaktionsverhalten ausgewählter Lebensmittel pflanzlicher und tierischer Herkunft
11. Lebensmittelanalytik