

# Modulbeschreibung: Bachelor Chemie

<b>Modul AC 1</b>				
<b>Kennnummer:</b>	<b>work load</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Dauer</b>
	450 h	15 LP	1. Semester	1 Semester
1.	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Kreditpunkte</b>
	a) Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie	5 SWS/52,5 h	127,5 h	6 LP
	b) Übungen zur Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie	2 SWS/21 h	39 h	2 LP
	c) Praktikum in Anorganischer und Analytischer Chemie 1	7 SWS/73,5 h	106,5 h	6 LP
	d) Seminar zum Praktikum in Anorganischer und Analytischer Chemie 1	2 SWS/21 h	9 h	1 LP
2.	<b>Lehrformen</b>			
	a) Vorlesung			
	b) Übung			
	c) Praktikum			
	d) Seminar			
3.	<b>Gruppengröße</b>			
	a) Vorlesung: nicht begrenzt			
	b) Übung: 120 Studierende			
	c) Praktikum: 96 Studierende			
	d) Seminar: 96 Studierende			
4.	<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>			
	Die Studierenden			
	- verfügen über grundlegende theoretische Kenntnisse der Allgemeinen und Anorganischen Chemie.			
	- verfügen über grundlegende Kompetenzen in der selbstständigen Durchführung, Auswertung, Beurteilung und Nutzung chemischer Experimente.			
5.	<b>Inhalte</b>			
	a) Vorlesung			
	Grundbegriffe:			
	Chemie und andere Naturwissenschaften, Einteilung der Stoffe, Trennmethode, Maßeinheiten, Präzision von Messdaten			
	Atommodell, Chemische Reaktionen, Säuren und Basen, Fällungsgleichgewichte, Komplexbildungsgleichgewichte, Pearson-Konzept			
	Das Periodensystem der Elemente			
	Chemische Bindung			
	Elementare Elektrochemie			
	Die Chemie der Hauptgruppenelemente			
	b) Übung			
	Vertiefung und Anwendung des Vorlesungsstoffes			
	c) Praktikum und d) Seminar			
	Einfache chemische Experimente:			
	Laborgeräte, Wiegen, Volumenmessungen, Stöchiometrie			
	Elektrolytische Dissoziation: Säuren, Basen, Salze, pH-Wert, Redoxreaktionen			
	Versuche zum chemischen Gleichgewicht, Verteilungsgleichgewicht, Löslichkeitsprodukt			

	<p>Quantitative Analysen:          Grundbegriffe zum analytischen Prozess (Empfindlichkeit, Nachweisgrenze, Selektivität, Richtigkeit und Präzision, Qualitätssicherung), Auswertung von Analysedaten          Säure / Base Theorie          Redoxreaktionen          Trennungsgang:          Trenn- und Anreicherungsverfahren, Vollanalyse</p>
6.	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b>          B. Sc. Chemie, B. Sc. Biomedizinische Chemie</p>
7.	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b>          Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum ist das Bestehen der ersten drei Klausuren zur Vorlesung „Allgemeine und Anorganische Chemie“.</p>
8.	<p><b>Prüfungsformen</b>          Studienleistung: 4 Klausuren          Modulabschlussprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)</p>
9.	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>          Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum          Bestandene Abschlussklausur oder mündliche Prüfung</p>
10.	<p><b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>          15/179</p>
11.	<p><b>Häufigkeit des Angebots</b>          jedes Semester</p>
12.	<p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b>          Prof. Dr. Wolfgang Tremel</p>
13.	<p><b>Sonstige Informationen</b>          Literatur: Mortimer: Chemie (speziell für 1. Semester + Nebenfachstudierende); Christen/Meyer: Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie; Riedel/Janiak: Anorganische Chemie; Binnewies/Jäckel/Willner: Allgemeine und Anorganische Chemie; Hollemann-Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie (Nachschlagewerk); Max Schmidt: Anorganische Chemie Band I + II; Atkins/Beran: General Chemistry</p>

## Modulbeschreibung: Bachelor Chemie

<b>Modul Mathematik für Naturwissenschaftler</b>				
<b>Kennnummer:</b>	<b>work load</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Dauer</b>
	360 h	12 LP	1. und 2. Semester	2 Semester
1.	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Kreditpunkte</b>
	a) Vorlesung/ Übung Mathematik für Naturwissenschaftler 1 (Vorlesung 3 SWS / Übung 1 SWS)	4 SWS/42 h	138 h	6 LP
	b) Vorlesung/ Übung Mathematik für Naturwissenschaftler 2 (Vorlesung 3 SWS / Übung 1 SWS)	4 SWS/42 h	138 h	6 LP
2.	<b>Lehrformen</b>			
	a) Vorlesung/ Übung			
	b) Vorlesung/ Übung			
3.	<b>Gruppengröße</b>			
	a) Vorlesung: nicht begrenzt Übung: 3 Gruppen à 60 Studierende			
	b) Vorlesung: nicht begrenzt Übung: 3 Gruppen à 60 Studierende			
4.	<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>			
	Grundverständnis zentraler Konzepte und Begrifflichkeiten der Mathematik Gefühl für die Lösbarkeit mathematischer Problemstellungen sowie die Kenntnis grundlegender Lösungstechniken für solche Aufgaben Fähigkeit, naturwissenschaftliche Fragestellungen in mathematische Begriffe zu überführen und präzise zu formulieren			
5.	<b>Inhalte</b>			
	elementare mathematische Begriffe wie Konvergenz, Stetigkeit und Differenzierbarkeit reellwertiger Funktionen komplexe Zahlen und reelle Vektorräume, insbesondere die Beschreibung elementargeometrischer Fragestellungen im Anschauungsraum durch Methoden der linearen Algebra Funktionen mehrerer Variablen, inklusive der Diskussion von Kurven und Flächen sowie eine Hinführung auf die entsprechenden Konzepte der Differential- und Integralrechnung der Divergenzatz und seine Anwendungen in den Naturwissenschaften die Bedeutung von Differentialgleichungen bei der quantitativen Modellbildung in den Naturwissenschaften elementarste Konzepte der numerischen Mathematik zur approximativen Lösung mathematischer Aufgabenstellungen			
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>			
	B. Sc. Chemie, B. Sc. Biomedizinische Chemie			
7.	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>			
	keine			
8.	<b>Prüfungsformen</b>			
	Vorlesung Mathematik für Naturwissenschaftler 1: Klausur (120 min) Vorlesung Mathematik für Naturwissenschaftler 2: Klausur (120 min)			
9.	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>			
	Vorlesung Mathematik für Naturwissenschaftler 1: bestandene Klausur Vorlesung Mathematik für Naturwissenschaftler 2: bestandene Klausur			
10.	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>			
	12/179			

11.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Vorlesung/ Übung Mathematik für Naturwissenschaftler 1: jedes Semester Vorlesung/ Übung Mathematik für Naturwissenschaftler 2: jedes Semester
12.	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Hanke-Bourgeois (Institut für Mathematik)
13.	<b>Sonstige Informationen</b>

## Modulbeschreibung: Bachelor Chemie

<b>Modul Physik für Chemiker</b>					
<b>Kennnummer:</b>		<b>work load</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Dauer</b>
		420 h	14 LP	1. und 2. Semester	2 Semester
1.	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Kreditpunkte</b>
	a) Vorlesung/ Übung Physik für Biologen und Geowissenschaftler (Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS)		6 SWS/63 h	177 h	8 LP
	b) Physikalisches Praktikum (Grundpraktikum 1)		4 SWS/42 h	138 h	6 LP
2.	<b>Lehrformen</b>				
	a) Vorlesung/ Übung				
	b) Praktikum				
3.	<b>Gruppengröße</b>				
	a) Vorlesung: nicht begrenzt				
	b) Praktikum: 200 Studierende pro Jahr				
4.	<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>				
	a) Vorlesung/ Übung	Die Studierenden verfügen über ein sicheres und strukturiertes Wissen über die wesentlichen Inhalte der Lehrveranstaltungen. Sie beherrschen die einschlägigen Fachbegriffe und können sie richtig anwenden. Sie können physikalische Vorgänge richtig berechnen.			
	b) Praktikum	Die Studierenden sollen Grundlagen des experimentellen Arbeitens in allen Bereichen der Physik erlernen. Dies wird im selbständigem Aufbau und der Durchführung von einfachen Versuchen in Kleingruppen unter Betreuung von erfahrenen Assistenten eingeübt. Führen eines Protokollheftes, Datenanalyse und Fehlerrechnung sind von besonderer Bedeutung. Dabei werden konventionelle Techniken sowie auch Computer-Auswertungsverfahren angewendet. Die jedem einzelnen Experiment zugrunde liegenden Hintergründe und Effekte müssen verstanden und dargestellt werden können. Einsatz und Genauigkeit von Messgeräten und Messdatenerfassungssystemen werden erlernt.			
5.	<b>Inhalte</b>				
	a) Vorlesung/ Übung	Einführung in Thema und Erscheinungsbild der Physik, Mechanik, Mechanik deformierbarer Körper, Schwingungen und Wellen, Wärmelehre, Elektromagnetismus, Optik			
	b) Praktikum	Min. 10 bis max. 11 Versuche in Kleingruppen aus den obengenannten und in der Vorlesung behandelten Themengebieten			
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
	B. Sc. Chemie				
7.	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum ist die bestandene Klausur zur Vorlesung „Physik für Biologen und Geowissenschaftler“.				
8.	<b>Prüfungsformen</b>				
	Studienleistung: Testate im Praktikum (im 2. Semester)				
	Modulabschlussprüfung <sup>a)</sup> : Klausur ( 120 min) oder mündliche Prüfung (30 min) (im 1. Semester)				
9.	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>				
	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Testate				
	Bestandene Abschlussklausur oder mündliche Prüfung				

10.	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> 14/179
11.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester
12.	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Univ.-Prof. Dr. Stefan Tapprogge
13.	<b>Sonstige Informationen</b>

a) Die Klausur zur Vorlesung ist zum einem Zugangsvoraussetzung zum Praktikum und zum anderen maßgebend für die Note des Moduls.

## Modulbeschreibung: Bachelor Chemie

<b>Modul AC 2</b>				
<b>Kennnummer:</b>	<b>work load</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Dauer</b>
	360 h	12 LP	2. Semester	1 Semester
1.	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Kreditpunkte</b>
	a) Vorlesung Anorganische Chemie 2	3 SWS/31,5 h	88,5 h	4 LP
	b) Übungen zur Vorlesung Anorganische Chemie 2	1 SWS/10,5 h	19,5 h	1 LP
	c) Praktikum in Anorganischer Chemie 2	7 SWS/73,5 h	106,5 h	6 LP
	d) Seminar zum Praktikum in Anorganischer Chemie 2	1 SWS/10,5 h	19,5 h	1 LP
2.	<b>Lehrformen</b>			
	a) Vorlesung			
	b) Übung			
	c) Praktikum			
	d) Seminar			
3.	<b>Gruppengröße</b>			
	a) Vorlesung: nicht begrenzt			
	b) Übung: 120 Studierende			
	c) Praktikum: 96 Studierende			
	d) Seminar: 96 Studierende			
4.	<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>			
	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Chemie der Übergangsmetalle. Im Praktikum haben die Studierenden die in der präparativen Anorganischen Chemie wesentlichen Syntheseverfahren erlernt und verfügen über grundlegende Kompetenzen der selbstständigen Durchführung und Beurteilung von Synthesen.			
5.	<b>Inhalte</b>			
	a) Vorlesung Chemie der Übergangsmetalle: Einführung in die Koordinationschemie der Übergangsmetalle / Inneren Übergangsmetalle ( → Konzepte) Elektronenkonfiguration, Metallstrukturen, Koordinationslehre von Alfred Werner, Komplexstabilität und Redoxpotential, Isomerie bei Komplexen, Elektronenstrukturen, Ligandenfeldtheorie, Molekülorbitaltheorie			
	Stoffchemie: Eigenschaften der Übergangsmetalle und ihrer Verbindungen, ausgewählte Darstellungsverfahren mit großtechnischer Bedeutung, Stoffklassen elektronenreicher wie –armer Übergangsmetallverbindungen, Einführung in Katalyse, Organometallchemie, Metall-Metall-Mehrfachbindungen, Legierungen und Magnetismus			
	b) Übung Vertiefung des Vorlesungsstoffes und Anwendung in Transferübungen			
	c) Praktikum Aufbau einfacher Apparaturen, Synthesen präparativ einfacher Verbindungen aus dem Gebiet der Anorganischen Chemie, eingeteilt nach Chemie der s- und p-Block-Elemente und Chemie der d-Block-Elemente, dabei Einführung in unterschiedliche Arbeitstechniken			
	d) Seminar Das Seminar zum Praktikum umfasst die Sicherheitsbelehrung, Einweisungen in Versuchsdurchführungen und verschiedene Arbeitstechniken.			
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>			
	B. Sc. Chemie, B. Sc. Biomedizinische Chemie			

7.	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Modul AC 1
8.	<b>Prüfungsformen</b> Modulabschlussprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
9.	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Bestandene Abschlussklausur oder mündliche Prüfung
10.	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> 12/179
11.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester
12.	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Eva Rentschler
13.	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: Riedel / Janiak "Anorganische Chemie", Verlag de Gruyter; C. Housecroft, A. G. Sharpe "Anorganische Chemie", Verlag Pearson; Praktikumsskript: <a href="http://www.chemie.uni-mainz.de/Praktikum/AC/AC2p/">http://www.chemie.uni-mainz.de/Praktikum/AC/AC2p/</a>



## Modulbeschreibung: Bachelor Chemie

<b>Modul PC 2</b>							
<b>Kennnummer:</b>		<b>work load</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Studiensemester</b>		<b>Dauer</b>	
				Beginn SS	Beginn WS	Beginn SS	Beginn WS
		210 h	7 LP	3. Semester	2. Semester	1 Semester	1 Semester
1.	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung Physikalische Chemie 2 b) Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie 2		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	<b>Selbststudium</b> 108 h 39 h		<b>Kreditpunkte</b> 5 LP 2 LP	
2.	<b>Lehrformen</b> a) Vorlesung b) Übung						
3.	<b>Gruppengröße</b> a) Vorlesung: nicht begrenzt b) Übung: 6 Gruppen à 25 Studierende						
4.	<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen</b> Die Studierenden - haben ein grundlegendes Verständnis physikalischer Phänomene auf atomarer Ebene. - haben ein grundlegendes Verständnis der chemischen Bindung.						
5.	<b>Inhalte</b> a) Vorlesung Einführung Welle-Teilchen Dualismus – Schrödingergleichung Behandlung einfacher Quantensysteme Axiomatische Quantenmechanik Drehimpuls und Spin Mehrelektronensysteme – Atome Näherungsverfahren in der Quantenmechanik Moleküle - chemische Bindung						
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> B. Sc. Chemie, B. Sc. Biomedizinische Chemie						
7.	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine						
8.	<b>Prüfungsformen</b> Modulabschlussprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)						
9.	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Abschlussklausur oder mündliche Prüfung						
10.	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> 7/179						

11.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jährlich (SS)
12.	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Apl. Prof. Dr. Gregor Diezemann
13.	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: Atkins, Friedman, Molecular Quantum Mechanics; Levine, Quantum Chemistry

## Modulbeschreibung: Bachelor Chemie

<b>Modul OC 1</b>				
<b>Kennnummer:</b>	<b>work load</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Dauer</b>
	210 h	7 LP	3. Semester	1 Semester
1.	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung Organische Chemie 1 b) Übungen zur Vorlesung Organische Chemie 1	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	<b>Selbststudium</b> 138 h 9 h	<b>Kreditpunkte</b> 6 LP 1 LP
2.	<b>Lehrformen</b> a) Vorlesung b) Übung			
3.	<b>Gruppengröße</b> a) Vorlesung: nicht begrenzt b) Übung: 25 Studierende/ Gruppe			
4.	<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen</b> Die Vorlesung soll einen umfassenden Überblick zu funktionellen Gruppen und deren Reaktionen in der Organischen Chemie geben. Die Studierenden sollen die grundlegenden Reaktionsmechanismen und Begriffe der Organischen Chemie kennen lernen.			
5.	<b>Inhalte</b> a) Vorlesung Chemische Bindung in der Organischen Chemie, Hybridisierung, Molekülorbitale Gesättigte, ungesättigte und aromatische Kohlenwasserstoffe, Nomenklatur, Isomerien Aromatizität, Mesomerie, Aromaten und Heteroaromaten Funktionelle Gruppen und daraus resultierende Stoffklassen, Nucleophilie und Elektrophilie Optische Aktivität und Stereoisomerie, Stereochemie Einführung in die wichtigsten Reaktionstypen: Substitution, Addition, Eliminierung Stabile und instabile Zwischenstufen Überblick über einfache Verbindungsklassen (Eigenschaften und Synthesen): Alkohole, Phenole und Ether, Halogen-Kohlenwasserstoffe, Amine, Nitroverbindungen, Thioverbindungen, metallorganische Verbindungen, Aldehyde und Ketone Additions- und Kondensationsreaktionen, Oxidations- und Reduktionsreaktionen, Tautomerien Carbonsäuren und ihre Derivate, Nitrile, Kohlensäurederivate Einführung in die Peptidchemie und in die Kohlenhydrate, Einführung in Farbstoffe und Blankophore			
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> B. Sc. Chemie, B. Sc. Biomedizinische Chemie			
7.	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine			
8.	<b>Prüfungsformen</b> Modulabschlussprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)			
9.	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Abschlussklausur oder mündliche Prüfung			
10.	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> 7/179			
11.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester			

12.	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Holger Frey, Prof. Dr. Rudolf Zentel, Prof. Dr. Holger Löwe, Prof. Dr. Heiner Detert
13.	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: Grundlegende Lehrbücher der Organischen Chemie

## Modulbeschreibung: Bachelor Chemie

<b>Modul Instrumentelle Analytik, Trennverfahren, Literatur</b>				
<b>Kennnummer:</b>	<b>work load</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Dauer</b>
	240 h	8 LP	3. Semester	1 Semester
1.	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Kreditpunkte</b>
	a) Seminar Kombinierte Spektrenauswertung	2 SWS/21 h	39 h	2 LP
	b) Praktikum Org.-chem. Analytik und Trennverfahren	3 SWS/31,5 h	28,5 h	2 LP
	c) Seminar Informationskompetenz und wissenschaftliches Arbeiten	1 SWS/10,5 h	19,5 h	1 LP
	d) Seminar Grundlagen der anorg.-chem. Analytik	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
2.	<b>Lehrformen</b>			
	a) Seminar mit integrierter Übung			
	b) Praktikum			
	c) Seminar mit integrierter Übung			
	d) Seminar mit integrierter Übung			
3.	<b>Gruppengröße</b>			
	a) Seminar: nicht begrenzt			
	b) Praktikum: 30 Studierende/Gruppe, 1 – 3 Gruppen			
	c) Seminar: 64 Studierende			
	d) Seminar: nicht begrenzt			
4.	<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>			
	a) Die Studierenden			
	- verfügen über Kenntnisse der Grundlagen und Anwendungen der Molekülspektroskopie.			
	- verfügen über Kenntnisse der Strukturanalytik mit kombinierten spektroskopischen Methoden.			
	- verfügen über Kenntnisse chromatographischer Methoden zur qualitativen und quantitativen Analyse.			
	b) Die Studierenden			
	- sind in der Lage unbekannte Gemische qualitativ und quantitativ durch chromatographische, chemische und physikalische Methoden analytisch und präparativ zu trennen.			
	- sind in der Lage Verbindungen über chemische und spektroskopische Methoden und Literaturvergleich zu identifizieren.			
	c) Die Studierenden			
	- verfügen über Kenntnisse im Zitieren sowie im Schreiben wissenschaftlicher Protokolle.			
	- verfügen über Kenntnisse der wichtigsten chemischen Werke.			
	- verfügen über Kenntnisse der wichtigsten bibliographischen Datenbanken mit chemischen Inhalten.			
	d) Die Studierenden			
	- verfügen über Kenntnisse und Anwendungsbereiche einiger wichtiger spektroskopischer und analytischer Methoden.			
5.	<b>Inhalte</b>			
	a) Seminar			
	Grundlagen und Anwendungen der molekülspektroskopischen Methoden, Gewinnung von Strukturinformationen aus Spektren, quantitative Bestimmungen, Kopplung Chromatographie/Spektroskopie			
	b) Praktikum			
	Physikalische und chemische Trennungen, Naturstoffextraktionen, Anwendung analytischer und präparativer Chromatographiemethoden, Identifikation und Strukturbestimmungen mit chemischen und spektroskopischen Methoden			
	c) Seminar / Übung			
	Vermittlung von Informationskompetenz, Abfassen wissenschaftlicher Protokolle, Auffinden relevanter Literatur, Zitierweisen, Grundlagen der wissenschaftlichen Recherche			
	d) Seminar / Übung			
	Vermittlung allgemeiner Grundlagen zur Anwendung der Infrarot-/Ramanspektroskopie, der magnetischen Resonanzspektroskopie von Heterokernen, sowie elektrochemischer Methoden			

6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> B. Sc. Chemie
7.	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum ist das bestandene Modul OC 1.
8.	<b>Prüfungsformen</b> Modulabschlussprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
9.	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Bestandene Abschlussklausur oder mündliche Prüfung
10.	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> 8/179
11.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester
12.	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Hauptverantwortlicher Gesamtmodul: Prof. Dr. Holger Frey a) Seminar Kombinierte Spektrenauswertung: Prof. Dr. Holger Frey, Prof. Dr. Rudolf Zentel, Prof. Dr. Holger Löwe, Prof. Dr. Heiner Detert b) Praktikum Org.-chem. Analytik und Trennverfahren: Prof. Dr. Holger Frey, Prof. Dr. Rudolf Zentel, Prof. Dr. Holger Löwe, Prof. Dr. Heiner Detert c) Seminar Informationskompetenz und wissenschaftliches Arbeiten: Dr. Christina Antony-Mayer d) Seminar Grundlagen der anorg.-chem. Analytik: Prof. Dr. Claudia Felser, Prof. Dr. Katja Heinze, Prof. Dr. Eva Rentschler, Prof. Dr. Wolfgang Tremel, Dr. Luca Carrella, Dr. Gerhard Fecher, Dr. Christoph Förster, Dr. Vadim Ksenofontov, Dr. Mihail Mondeshki, Dr. Martin Panthöfer,
13.	<b>Sonstige Informationen</b> a) Literatur: Hesse, Meier, Zeeh b) - c) - d) ESR-Spektroskopie organischer Radikale: Friedrich Bär, Armin Berndt, Karl Dimroth, Chemie in unserer Zeit, 9 (1975) 18-24 und 43-49 Elektronentransfer: Karl Wieghardt, Chemie in unserer Zeit, 13 (1979) 118-125 Infrarotspektroskopie: Frank-M. Schnepel, Chemie in unserer Zeit, 13(1979) 33-42 Raman-Spektroskopie: Frank-M. Schnepel, Chemie in unserer Zeit, 14 (1980) 158-167 Elektroanalytische Methoden: Bernd Speiser, Chemie in unserer Zeit, 15 (1981) 21-26 und 62-67 Cyclic Voltammetry: Peter T. Kissinger, William R. Heineman, Journal of Chemical Education, 60 (1983) 702-706 Jürgen Heinze, Cyclovoltammetrie, Angewandte Chemie, 96 (1984) 823-916 Metallkern-NMR-Spektroskopie: Reinhard Bern, Anna Rufinska, Angewandte Chemie, 98 (1986) 851-871

## Modulbeschreibung: Bachelor Chemie

<b>Modul PC 1</b>				
<b>Kennnummer:</b>	<b>work load</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Dauer</b>
	450 h	15 LP	3. Semester	1 Semester
1.	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Kreditpunkte</b>
	a) Vorlesung Physikalische Chemie 1	4 SWS/42 h	108 h	5 LP
	b) Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie 1	2 SWS/21 h	39 h	2 LP
	c) Grundpraktikum Physikalische Chemie	5 SWS/52,5 h	157,5 h	7 LP
	d) Seminar zum Grundpraktikum Physikalische Chemie	1 SWS/10,5 h	19,5 h	1 LP
2.	<b>Lehrformen</b>			
	a) Vorlesung			
	b) Übung			
	c) Praktikum			
	d) Seminar			
3.	<b>Gruppengröße</b>			
	a) Vorlesung: nicht begrenzt			
	b) Übung: 6 Gruppen à 25 Studierende			
	c) Praktikum: 50 Gruppen à 3 Studierende			
	d) Seminar: 150 Studierende			
4.	<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>			
	Die Studierenden			
	- haben ein grundlegendes Verständnis physikalisch-chemischer Phänomene.			
	- können grundlegende physikalisch-chemische Probleme als mathematische Gleichungen ausdrücken, sie lösen und die Ergebnisse interpretieren.			
	- können grundlegende physikalisch-chemische Experimente planen und durchführen sowie die Ergebnisse interpretieren.			
5.	<b>Inhalte</b>			
	a) Vorlesung			
	Eigenschaften von idealen und realen Gasen, Kinetische Gastheorie, 1. Hauptsatz der Thermodynamik, Thermochemie, Enthalpie, 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Zustandsgleichungen, Entropie, Freie Energie, Freie Enthalpie, Chemisches Gleichgewicht, Chemisches Potential			
	Phasenumwandlungen, Phasendiagramme, Phasengleichgewichte, Phasenübergänge			
	Thermodynamik von Mischungen und Lösungen			
	Thermodynamik von Ionen, Elektrolytlösungen (Debye-Hückel-Theorie), Elektrochemische Potentiale, Spannungsreihe			
	Elektrochemisches Gleichgewicht, Elektrochemische Zellen			
	Geschwindigkeit chemischer Reaktionen, Reaktionsordnungen, Reaktionskinetik, Arrhenius-Gleichung, unimolekulare Reaktionen, Reaktionen in Lösungen			
	Diffusion und Transport			
	c) Praktikum			
	Kreisprozess, Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen			
	Dampfdruckkurve und Joule-Thomson Effekt			
	Partielles Molvolumen			
	Adsorption von Essigsäure an Aktivkohle			
	Nernstscher Verteilungssatz			
	Siedediagramm eines binären Systems			
	Molekulargewicht über Gefrierpunktserniedrigung			
	Molares Leitvermögen und Ionenbeweglichkeit			
	Normalpotential und Aktivitätskoeffizienten			
	Saccharose-Inversion und Malachit-Solvolyse			
	Spektralanalyse			

6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> B. Sc. Chemie
7.	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine
8.	<b>Prüfungsformen</b> Modulabschlussprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
9.	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Bestandene Abschlussklausur oder mündliche Prüfung
10.	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> 15/179
11.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester
12.	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Angelika Kühnle
13.	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: Atkins: Physikalische Chemie, Wedler: Physikalische Chemie



## Modulbeschreibung: Bachelor Chemie

<b>Modul OC 2</b>				
<b>Kennnummer:</b>	<b>work load</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Dauer</b>
	540 h	18 LP	4. Semester	1 Semester
1.	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung Organische Chemie 2 b) Übungen zur Vorlesung Organische Chemie 2 c) Grundpraktikum Organische Chemie	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h 14 SWS/147 h	<b>Selbststudium</b> 138 h 39 h 153 h	<b>Kreditpunkte</b> 6 LP 2 LP 10 LP
2.	<b>Lehrformen</b> a) Vorlesung b) Übung c) Praktikum			
3.	<b>Gruppengröße</b> a) Vorlesung: nicht begrenzt b) Übung: 4 Gruppen à 30 Studierende c) Praktikum: 80 Studierende			
4.	<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen</b> Die Studierenden sollen die Grundlagen der Organischen Chemie auf dem Niveau des „Organikums“ kennen lernen. Neben der Vertiefung der theoretischen Grundlagen und der Beherrschung der grundlegenden Namensreaktionen steht die Erlernung der präparativen Fähigkeiten im Labor im Vordergrund. Es sollen die praktischen Grundtechniken der Organischen Synthese sowie elementare Techniken zur Aufreinigung und Analyse organischer Verbindungen erlernt werden.			
5.	<b>Inhalte</b> a) Vorlesung und c) Praktikum Reaktionstypen - orientierte Vorlesung: Die wichtigsten und für das Verständnis der ganzen Organischen Chemie grundlegenden Reaktionen (auch Namensreaktionen) werden besprochen und parallel dazu <u>theorieorientiert</u> an passenden Präparaten geübt. Als Grundlage dient das „Organikum“ oder ein gleichwertiges Buch. Die Präparatevorschriften werden auch aus anderen Büchern entnommen. Im Praktikum erfolgt die Anfertigung von 2-3 Präparatestufen pro Woche, entsprechend 27-28 Präparatestufen insgesamt.			
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> B. Sc. Chemie, B. Sc. Biomedizinische Chemie			
7.	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Modul OC 1			
8.	<b>Prüfungsformen</b> Studienleistung: wöchentliche Klausuren im Rahmen des Praktikums Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung (30 min)			
9.	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Klausuren Bestandene mündliche Prüfung			
10.	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> 18/179			

11.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester
12.	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Holger Frey, Prof. Dr. Rudolf Zentel, Prof. Dr. Holger Löwe, Prof. Dr. Heiner Detert
13.	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: Organikum, 22. Aufl., Verlag Wiley-VCh, Vollhardt

## Modulbeschreibung: Bachelor Chemie

<b>Modul Analytische Chemie</b>				
<b>Kennnummer:</b>	<b>work load</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Dauer</b>
	360 h	12 LP	4. Semester	1 Semester
1.	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Kreditpunkte</b>
	a) Vorlesung Analytische Chemie	2 SWS/21 h	99 h	4 LP
	b) Praktikum in Analytischer Chemie	7 SWS/73,5 h	136,5 h	7 LP
	c) Seminar zum Praktikum in Analytischer Chemie	1 SWS/10,5 h	19,5 h	1 LP
2.	<b>Lehrformen</b>			
	a) Vorlesung			
	b) Praktikum			
	c) Seminar			
3.	<b>Gruppengröße</b>			
	a) Vorlesung: nicht begrenzt			
	b) Praktikum: 72 Studierende			
	c) Seminar: 72 Studierende			
4.	<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>			
	Die Studierenden sollen grundlegender Kompetenzen zur selbstständigen Durchführung, Auswertung und Beurteilung analytisch-chemischer Experimente erarbeiten.			
5.	<b>Inhalte</b>			
	a) Vorlesung			
	Analytische Gesamtstrategien			
	Chemometrische Auswerteverfahren			
	Analytisches Qualitätsmanagement, Validierung, Normen, Akkreditierung			
	Besonderheiten des spurenanalytischen Arbeitens			
	Kalibriermethoden, Standard-Referenzmaterialien			
	Volumetrie, Säure-Base-Titrations, Indikatorauswahl, Komplexometrie, Redox-titrations, Aktivitätskoeffizienten			
	HPLC, GC und Ionenchromatographie als Trenn-, Anreicherungs- und Bestimmungsmethoden (inkl. verschiedener Detektoren)			
	Elektrophoretische Methoden			
	Elektroanalytische Bestimmungsverfahren (Potentiometrie, Coulometrie, Polarographie, Voltammetrie, Elektrogravimetrie)			
	Photometrische Bestimmungsmethoden			
	Bestimmungsmethoden der optischen Atomspektroskopie (Atomabsorption, Atomemission)			
	b) Praktikum			
	Gravimetrische Bestimmung von Nickel			
	Bestimmung von Kupfer und Iodat nebeneinander			
	Cerimetrische Bestimmung von Eisen			
	Komplexometrische Bestimmung von Cobalt			
	Ionenchromatographische Bestimmung von Chlorid und Nitrat			
	Coulometrische Bestimmung von Ascorbinsäure			
	Potentiometrische Bestimmung von Phosphorsäure in Cola			
	Photometrische Bestimmung von Mangan in Stahl			
	Bestimmung von Mangan mittels Atomabsorption			
	Bestimmung von Kalium mittels Atomemission			
	Diskussion verschiedener Kalibrierstrategien (externe Kalibrierung, Standardaddition)			
	Vergleich verschiedener Ionisationspuffer			
	Einfluss physikalischer und chemischer Störungen			
	Argentometrische Bestimmung von Chlorid und Iodid			
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>			
	B. Sc. Chemie, B. Sc. Biomedizinische Chemie			

7.	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Modul AC 1 Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum ist das Bestehen der Klausur zur Vorlesung „Analytische Chemie“.
8.	<b>Prüfungsformen</b> Studienleistung: Klausur Modulabschlussprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
9.	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Bestandene Klausur (Studienleistung) Bestandene Abschlussklausur oder mündliche Prüfung
10.	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> 12/179
11.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester
12.	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Nicolas H. Bings (Sommersemester), Prof. Dr. Thorsten Hoffmann (Wintersemester)
13.	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturempfehlungen: - D.C. Harris; „ <i>Lehrbuch der Quantitativen Analyse</i> “, Springer Verlag, 2002 - G. Schwedt; „ <i>Analytische Chemie</i> “, Wiley-VCH, 2004 - M. Otto; „ <i>Analytische Chemie</i> “, Wiley-VCH, 2006 - G. Jander, K.Fr. Jahr, G. Schulze, J. Simon; „ <i>Maßanalyse</i> “ Walter de Gruyter, 2003 - K. Cammann; „ <i>Instrumentelle Analytische Chemie</i> “ Spektrum Akademischer Verlag, 2001 - D.A. Skoog, J.J. Leary; „ <i>Instrumentelle Analytik</i> “, Springer Verlag, 1996

## Modulbeschreibung: Bachelor Chemie

<b>Modul AC 3</b>				
<b>Kennnummer:</b>	<b>work load</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Dauer</b>
	330 h	11 LP	5. oder 5.und 6. Semester	1- 2 Semester
1.	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Kreditpunkte</b>
	a) Vorlesung Anorganische Chemie 3	3 SWS/ 31,5 h	88,5 h	4 LP
	b) Übungen zur Vorlesung Anorganische Chemie 3	1 SWS/10,5 h	19,5 h	1 LP
	c) Praktikum Anorganische Chemie für Fortgeschrittene	5 SWS/53,5 h	67,5 h	4 LP
	d) Seminar zum Praktikum Anorganische Chemie für Fortgeschrittene	1 SWS/10,5 h	19,5 h	1 LP
	e) Seminar zur Strukturanalyse	1 SWS/10,5 h	19,5 h	1 LP
2.	<b>Lehrformen</b>			
	a) Vorlesung			
	b) Übung			
	c) Praktikum			
	d) Seminar			
	e) Seminar			
3.	<b>Gruppengröße</b>			
	a) Vorlesung: nicht begrenzt			
	b) Übung: 110 Studierende			
	c) Praktikum: 48 Studierende			
	d) Seminar: 48 Studierende			
	e) Seminar: 48 Studierende			
4.	<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>			
	Zielsetzung des Praktikums Anorganische Chemie für Fortgeschrittene ist das Erlernen der in der modernen präparativen anorganischen Festkörper- und Molekülchemie wesentlichen Arbeitsweisen und Syntheseverfahren. Im besonderen Mittelpunkt stehen dabei die Handhabung feuchtigkeit- und oxidationsempfindlicher Substanzen mittels der Inertgastechnik nach Schlenk.			
5.	<b>Inhalte</b>			
	a) Vorlesung			
	1) Komplexchemie und elementare Organometallchemie			
	Elektronenstruktur von Organometallverbindungen			
	Anwendung: Elementarschritte der homogenen Katalyse			
	Reaktionsmechanismen, Kinetik			
	Instrumentelle Untersuchungsmethoden			
	2) Festkörper			
	Strukturen von Festkörpern, Festkörper-Oberflächen, Festkörper-Defekte			
	Elektronenstruktur von Metallen			
	Instrumentelle Untersuchungsmethoden			
	Anwendung: Heterogene Katalyse			
	b) Übung			
	Vertiefung und Anwendung des Vorlesungsinhaltes			
	c) Praktikum			
	Präparate aus dem Bereich der Festkörperchemie sowie der Molekülchemie (Koordinationschemie, Organometallchemie) mit anschließender Charakterisierung durch instrumentelle Analytik, deren Grundlagen in der Vorlesung zur Strukturanalyse behandelt werden, Präparatestufen umfassen die folgenden Synthesemethoden: Festkörperreaktionen, Chemischer Transport, Sol-Gel Methoden, Schmelzreaktionen, Darstellung und Handhabung feuchtigkeits- und oxidationsempfindlicher Substanzen mittels der Inertgastechnik nach Schlenk			

	<p>d) Seminar Die Studierenden erarbeiten Kurzvorträge über aktuelle und grundlegende Themengebiete der modernen Anorganischen Chemie (Vortragsseminar).</p> <p>e) Seminar Zeitskala einzelner Methoden, apparative Grundlagen, NMR- und ESR-Spektroskopie, Schwingungsspektroskopie: IR- und Raman-Methoden, Elektronenspektroskopie: UV/Vis und PES, chiroptische Methoden, Beugungsmethoden, Mößbauer-Spektroskopie</p>
6.	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> B. Sc. Chemie</p>
7.	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum ist das bestandene Modul AC 2.</p>
8.	<p><b>Prüfungsformen</b> Vortrag (Gewichtung 1/3 x 11/179) Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min) (Gewichtung 2/3 x 11/179 )</p>
9.	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Erfolgreiche Vortragsdurchführung Bestandene Klausur oder mündliche Prüfung</p>
10.	<p><b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> 11/179</p>
11.	<p><b>Häufigkeit des Angebots</b> Vorlesung/ Übung: jährlich (SS) Praktikum/ Seminar: jedes Semester</p>
12.	<p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Katja Heinze,, Dr. Martin Panthöfer,, Prof. Dr. Eva Rentschler, Prof. Dr. Wolfgang Tremel</p>
13.	<p><b>Sonstige Informationen</b> Literatur: C. Elschenbroich, Organometallics, Riedel, Moderne Anorganische Chemie, U.Müller, Anorganische Strukturchemie; P.A. Cox, The Electronic Structure and Chemistry of Solids; Borchardt-Ott, Kristallographie</p>

## Modulbeschreibung: Bachelor Chemie

<b>Modul OC 3</b>					
<b>Kennnummer:</b>		<b>work load</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Dauer</b>
		330 h	11 LP	5. oder 5. und 6. Semester	1- 2 Semester
1.	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Kreditpunkte</b>
	a) Vorlesung/ Übung Organische Chemie 3		3 SWS/31,5 h	58,5 h	3 LP
	b) Praktikum Organische Chemie für Fortgeschrittene		5 SWS/52,5 h	157,5 h	7 LP
	c) Seminar zum Praktikum Organische Chemie für Fortgeschrittene		2 SWS/21 h	9 h	1 LP
2.	<b>Lehrformen</b>				
	a) Vorlesung/ Übung				
	b) Praktikum				
	c) Seminar				
3.	<b>Gruppengröße</b>				
	a) Vorlesung: nicht begrenzt Übung: 30 Studierende/ Gruppe				
	b) Praktikum: 70 Studierende				
	c) Seminar: 70 Studierende				
4.	<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>	Die Studierenden sollen umfassende Kenntnisse zur Stereochemie und Orbitaltheorie sowie zu orbitalkontrollierten Reaktionen erhalten. Ferner sollen umfassende Kenntnisse der Naturstoffsynthese (Peptide, Polynukleotide, Kohlenhydrate, Alkaloide) erarbeitet werden.			
5.	<b>Inhalte</b>				
	a) Vorlesung Thema: Aliphaten und Cycloaliphaten Strukturbegriff (Konstitution, Konfiguration, Konformation) Stereochemie (Chiralität, Prochiralität, stereoselektive Synthese) Elektronenstruktur organischer Verbindungen (Orbitaltheorie, Symmetrie, Orbital-Symmetrie-Kontrolle) Pericyclische Reaktionen (elektrocyclische Reaktionen, sigmatrope Umlagerungen, Cycloadditionen) Cycloaliphaten (kleine, normale, mittlere, große Ringe) Reaktive Zwischenstufen (Carbene, Radikale, Carbokationen, Carbanionen)				
	b) Praktikum Trennmethode nach funktionellen Gruppen, Identifizierungen 2 Literaturpräparate und Seminarvortrag über eine präparative Methode				
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	B. Sc. Chemie, B. Sc. Biomedizinische Chemie			
7.	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum ist das bestandene Modul OC 2.			
8.	<b>Prüfungsformen</b>	Studienleistung: Vortrag Modulabschlussprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)			

9.	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Erfolgreiche Vortragsdurchführung Bestandene Modulabschlussklausur oder mündliche Prüfung
10.	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> 11/179
11.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Vorlesung/ Übung: jährlich (WS) Praktikum/ Seminar: jedes Semester
12.	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Heiner Detert
13.	<b>Sonstige Informationen</b>



## Modulbeschreibung: Bachelor Chemie

<b>Modul PC 3</b>					
<b>Kennnummer:</b>		<b>work load</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Dauer</b>
		330 h	11 LP	5. oder 5. und 6. Semester	1- 2 Semester
1.	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Kreditpunkte</b>
	a) Vorlesung Physikalische Chemie 3		3 SWS/ 31,5 h	118,5 h	5 LP
	b) Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie 3		1 SWS/10,5 h	19,5 h	1 LP
	c) Praktikum Physikalische Chemie für Fortgeschrittene		4 SWS/42 h	78 h	4 LP
	d) Seminar zum Praktikum Physikalische Chemie für Fortgeschrittene		1 SWS/10,5 h	19,5 h	1 LP
2.	<b>Lehrformen</b>				
	a) Vorlesung				
	b) Übung				
	c) Praktikum				
	d) Seminar				
3.	<b>Gruppengröße</b>				
	a) Vorlesung: nicht begrenzt				
	b) Übung: 4 Gruppen à 25 Studierende				
	c) Praktikum: 50 Gruppen à 2 Studierende				
	d) Seminar: 100 Studierende				
4.	<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden				
	- haben ein grundlegendes Verständnis des theoretischen Hintergrundes von spektroskopischen Methoden.				
	- können mit verschiedenen experimentellen Techniken Eigenschaften der Materie bestimmen.				
5.	<b>Inhalte</b>				
	a) Vorlesung				
	Spektroskopie				
	Zeitabhängige Störungstheorie				
	Übergangswahrscheinlichkeiten				
	Fermis Goldene Regel				
	Atomspektren				
	Rotations- und Schwingungsspektroskopie				
	Optische Spektroskopie (Absorption und Lumineszenz)				
	Ramanspektroskopie				
	Laser und Laserspektroskopie				
	Magnetische Resonanzspektroskopie (NMR und ESR)				
	Rastersondentechniken				
	c) Praktikum				
	Absorptions- und Fluoreszenzspektroskopie				
	Ramanspektroskopie				
	Viskosität				
	Lichtstreuung				
	Rasterkraftmikroskopie				
	Quarzmikrowaage				
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
	B. Sc. Chemie				

7.	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Modul PC 2 (empfohlen)
8.	<b>Prüfungsformen</b> Studienleistung: Kolloquien zu den Versuchen Modulabschlussprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
9.	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Kolloquien Bestandene Abschlussklausur oder mündliche Prüfung
10.	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> 11/179
11.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Vorlesung/ Übung: jährlich (WS) Praktikum/ Seminar: jedes Semester
12.	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Thomas Basché
13.	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: Atkins, Friedman, Molecular Quantum Mechanics; Haken, Wolf, Molekülphysik und Quantenchemie

## Modulbeschreibung: Bachelor Chemie

<b>Einführung in die Biochemie <sup>a)</sup> (Wahlbaustein des Wahlpflichtmoduls)</b>				
<b>Kennnummer:</b>	<b>work load</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6 LP	5. Sem.	1 Semester
1.	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Einführung in die Biochemie b) Übungen zur Einführung in die Biochemie	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS/21 h 2 SWS/21 h	<b>Selbststudium</b> 99 h 39 h	<b>Kreditpunkte</b> 4 LP 2 LP
2.	<b>Lehrformen</b> a) Vorlesung b) Übung/ Seminar			
3.	<b>Gruppengröße</b> a) Vorlesung: nicht begrenzt b) Übung: 80 -100 Studierende			
4.	<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage a) <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Inhalte der Biochemie und fachverwandter Gebiete wie Physiologie, Zellbiologie und Molekularbiologie wiederzugeben und zu gliedern.</li> <li>- die fachspezifische Terminologie sinngemäß einzusetzen.</li> <li>- Zusammenhänge und Unterschiede zwischen biochemischen Vorgängen aufzuzeigen.</li> </ul> b) <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein (vorgegebenes) biochemisches Thema selbständig zu erarbeiten und zu präsentieren.</li> </ul>			
5.	<b>Inhalte</b> a) Vorlesung und b) Übung Zelle, molekulare Evolution, Prinzipien der Biochemie, intra- und intermolekulare Wechselwirkungen in Biomolekülen, Aminosäuren, Peptidbindung, Methoden zur Erforschung von Proteinen, Evolution von Proteinstrukturen, Proteinfaltung, Chaperone, allosterische Proteine, Enzymkinetik, -struktur und -mechanismen, Kohlenhydratmetabolismus: Glykolyse, Gluconeogenese, Citratcyclus, Atmungskette, Photosynthese, Proteinabbau, Aminosäurestoffwechsel, Koordination des Stoffwechsels Lipide und Membranen, Membrantransport, Lipoproteine, Lipidstoffwechsel, Cholesterin DNA-Struktur, DNA-Replikation, Genetischer Code, Transkription, Translation, posttranslationale Proteinmodifikation			
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> B. Sc. Chemie			
7.	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Modul AC 1, Modul OC 1, Modul PC 1 (empfohlen)			
8.	<b>Prüfungsformen</b> Studienleistung: Vortrag Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)			
9.	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Vortragsdurchführung Bestandene Klausur oder mündliche Prüfung			
10.	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> siehe fachspezifischer Anhang der Prüfungsordnung S. 34			

11.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester
12.	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Dirk Schneider
13.	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturempfehlung: - Biochemie: (Autoren: Berg, Tymoczko und Stryer) - Biochemie: Eine Einführung für Mediziner und Naturwissenschaftler (Autor: Müller-Esterl) - Lehrbuch der Biochemie: (Autoren: Voet, Voet, Pratt) - Lehninger Biochemie: (Autoren: Nelson und Cox)

a) Alternativ kann auch ein Industriepraktikum absolviert werden.

## Modulbeschreibung: Bachelor Chemie

<b>Einführung in die Kernchemie<sup>a)</sup> (Wahlbaustein des Wahlpflichtmoduls)</b>					
<b>Kennnummer:</b>		<b>work load</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Dauer</b>
		180 h	6 LP	5. Semester	1 Semester
<b>1.</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Kreditpunkte</b>
	a) Einführung in die Kernchemie		2 SWS/21 h	99 h	4 LP
	b) Übungen zur Einführung in die Kernchemie		1 SWS/10,5 h	49,5 h	2 LP
<b>2.</b>	<b>Lehrformen</b>				
	a) Vorlesung				
	b) Übung				
<b>3.</b>	<b>Gruppengröße</b>				
	a) Vorlesung: nicht begrenzt				
	b) Übung: 4 Gruppen à max. 21 Studierende				
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden sind in der Lage:				
	a) die Grundlagen der Kern- und Radiochemie wiederzugeben,				
	b) sich spezielle Themen der angewandten Kernchemie selbst zu erarbeiten, Zusammenhänge aufzuzeigen und wiederzugeben.				
<b>5.</b>	<b>Inhalte</b>				
	a) Vorlesung				
	Geschichte der Radioaktivität / Aufbau des Atoms und des Atomkerns: Masse und Bindungsenergie von Kernen, Nukleon-Nukleon-Wechselwirkung, Liquid-Drop Model, Schalenstruktur / Instabilität von Kernen und Transformations-Prinzipien / mathematische Beziehungen der Umwandlungen, Einheiten der Radioaktivität, natürliche Radionuklide / primäre Umwandlungen: $\beta$ -Umwandlung, $\alpha$ -Umwandlung, Cluster-Radioaktivität, Spontanspaltung / sekundäre Umwandlungen: elektromagnetische Übergänge, Conversions-Elektronen und Paarbildung / post-Effekte: Annihilation, Röntgenstrahlung, Auger-Elektronen / Kernreaktionen: Energetik, Wirkungsquerschnitt, Compoundkern, direkte Reaktionen, Hochenergiereaktionen, induzierte Spaltung				
	b) Übung				
	In den Übungen werden einerseits Übungsaufgaben gerechnet, andererseits werden Referate zu frei wählbaren Themen gehalten, die die Inhalte der Vorlesung in den folgenden Bereichen ergänzen:				
	- Überblick Altersbestimmungen – Radiokarbonmethode und AMS				
	- Elementarteilchen				
	- Neutron: Historischer Nachweis und Eigenschaften				
	- Elementarteilchen				
	- Entdeckung der Kernspaltung				
	- Neutrinos: solare (Gallex-Experiment) und atmosphärische (Superkamiokande)				
	- Das Tracerprinzip (de Hevesy) und seine Anwendungen in Chemie und Medizin				
	- Quantenphysik: Schrödingergleichung / Kastenmodelle				
	- Neutronenaktivierungsanalyse				
	- Überblick Teilchenbeschleuniger				
	- Radionuklide in den Lebenswissenschaften				
	- Biologische Strahlenwirkung				
	- Messtechnik: $\beta$ -Spektrometrie				
	- Messtechnik: $\alpha$ -Spektrometrie				
	- Messtechnik: $\gamma$ -Spektrometrie				
	- Kernbrennstoffkreislauf: Urangeinnung und Brennelementherstellung, Wiederaufarbeitung				
	- Nuklearmedizinische Diagnostik A - PET				
	- Nuklearmedizinische Diagnostik B – SPECT				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Tschernobylkatastrophe – Damals und heute</li> <li>- Kernfusion</li> <li>- Radionuklidproduktion: <math>^{131}\text{I}</math> vs. <math>^{123}\text{I}</math> und <math>^{124}\text{I}</math> + Anwendungen (Therapie, SPECT, PET)</li> <li>- Radionuklidproduktion: <math>^{99\text{mTc}}</math>: Spaltung und <math>(n,\gamma)</math> / Konsequenzen für den <math>^{99\text{Mo}}/^{99\text{mTc}}</math>-Generator</li> <li>- Aufbau und Funktionsweise: Leichtwasser-, Schwerwasser- und Hochtemperaturreaktoren</li> </ul>
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> B. Sc. Chemie, M. Sc. Biomedizinische Chemie
7.	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Modul AC 1, Modul OC 1, Modul PC 1 (empfohlen)
8.	<b>Prüfungsformen</b> Studienleistung: Vortrag Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
9.	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Vortragsdurchführung Bestandene Klausur oder mündliche Prüfung
10.	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> siehe fachspezifischer Anhang der Prüfungsordnung S. 34
11.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester
12.	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Tobias Reich, Prof. Dr. Frank Rösch
13.	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: A. Vértes, S. Nagy, Z. Klencsár, R. G. Lovas, F. Rösch (Eds.), Handbook of Nuclear Chemistry, Springer, 2011  Sprache: Deutsch

a) Alternativ kann auch ein Industriepraktikum absolviert werden. Ausnahme Kombination Einführung in die Kernchemie/Kernchemisches Praktikum I.

## Kernchemisches Praktikum 1<sup>a</sup>) (Wahlbaustein des Wahlpflichtmoduls)

Kennnummer:	work load	Kreditpunkte	Studiensemester	Dauer
	180 h	6 LP	5. Semester	1 Semester
1.	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Kernchemisches Praktikum 1	<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS/52,5 h	<b>Selbststudium</b> 127,5 h	<b>Kreditpunkte</b> 6 LP
2.	<b>Lehrformen</b> a) Praktikum			
3.	<b>Gruppengröße</b> a) Praktikum: 20 Studierende pro Semester			
4.	<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>– mit offenen Radioaktivitäten umzugehen und verschiedene Radioelemente mit Hilfe der Messtechniken für radioaktive Strahlung zu analysieren und die Grundlagen der Dosimetrie und des praktischen Strahlenschutzes zu beschreiben,</li> <li>– unter Anwendung eines effektiven Zeit- und Ressourcenmanagements innerhalb eines bestimmten Zeitraumes Arbeitsabläufe eigenverantwortlich zu planen und durchzuführen,</li> <li>– sich in Kleingruppen zu organisieren und effektiv zusammenzuarbeiten.</li> </ul>			
5.	<b>Inhalte</b> a) Praktikum Herstellung und Umgang mit radioaktiven Präparaten, Messung von Alpha-, Beta-, Gammastrahlung, Mutter-Tochter-Gleichgewicht, Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, Gamma-Spektroskopie, Dosimetrie und Strahlenschutz, Grundlagen der Positronen-Emissions-Tomographie, Kernreaktionen mit Neutronen, Nachweis der Kernspaltung, Anwendung von Radioisotopen, chemisches Verhalten von Neptunium			
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> B. Sc. Chemie, M. Sc. Chemie, M. Sc. Biomedizinische Chemie			
7.	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Modul AC 1, Modul OC 1, Modul PC 1 (empfohlen) Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum ist das Bestehen der Klausur zur Vorlesung „Einführung in die Kernchemie“.			
8.	<b>Prüfungsformen</b> Studienleistung: Kolloquium Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min) zur Vorlesung Einführung in die Kernchemie			
9.	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandenenes Kolloquium			
10.	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> siehe fachspezifischer Anhang der Prüfungsordnung S. 34			
11.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester			

12.	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. T. Reich, Prof. Dr. Ch. E. Düllmann, Prof. Dr. Ch. Plonka-Spehr, Prof. Dr. F. Rösch
13.	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: P. Hoffmann, K. H. Lieser, Methoden der Kern- und Radiochemie, VCH 1991; W. Stolz, Radioaktivität, Teubner 2005; H.-G. Vogt, H. Schultz, Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, Hanser 2011  Sprache: Deutsch

a) Alternativ kann auch ein Industriepraktikum absolviert werden.



## Modulbeschreibung: Bachelor Chemie

<b>Einführung in die Makromolekulare Chemie<sup>a)</sup> (Wahlbaustein des Wahlpflichtmoduls)</b>					
<b>Kennnummer:</b>		<b>work load</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Dauer</b>
		180 h	6 LP	5. Semester	1 Semester
<b>1.</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Kreditpunkte</b>	
	a) Einführung in die Makromolekulare Chemie: Physik. Chemie von Polymeren (Teil 1)	2 SWS/21 h	39 h	2 LP	
	b) Einführung in die Makromolekulare Chemie: Herst. von Polymeren (Teil 2)	2 SWS/21 h	39 h	2 LP	
	c) Übungen zur Einführung in die Makromolekulare Chemie Teil 1 und Teil 2	1 SWS/10,5 h	49,5 h	2 LP	
<b>2.</b>	<b>Lehrformen</b>				
	a) Vorlesung				
	b) Vorlesung				
	c) Übung				
<b>3.</b>	<b>Gruppengröße</b>				
	a) Vorlesung: nicht begrenzt				
	b) Vorlesung: nicht begrenzt				
	c) Übung: 30 Studierende				
<b>4.</b>	<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Polymerchemie, Polymerisationstypen, Ketten- und Stufenwachstum erarbeiten. Ein Überblick zu relevanten Polymermaterialien sowie zu den zentralen Methoden der Polymercharakterisierung und grundlegenden Eigenschaften von Polymeren in Lösung sowie im Festkörper wird vermittelt.				
	Die Studierenden sind in der Lage:				
	- grundlegende physikalischen Eigenschaften von Polymermaterialien in Lösung sowie im Festkörper und Besonderheiten von Polymeren im Vergleich zu anderen Materialklassen bzw. niedermolekularen Verbindungen wiederzugeben,				
	- sich die Grundlagen der Polymerchemie, Polymerisationstypen, Ketten- und Stufenwachstum zu erarbeiten,				
	- Polymerisationsmethoden kritisch beurteilen zu können, sowohl hinsichtlich der erzielbaren Molekulargewichte als auch bezüglich der jeweiligen Limitationen die Polydispersität betreffend,				
	- Charakterisierungsmethoden hinsichtlich ihrer Eignung für spezifische Fragestellungen zu bewerten und für eine gegebene Fragestellung die geeignete Methodik bzw. Methodenkombination zur umfassenden Charakterisierung auszuwählen.				
<b>5.</b>	<b>Inhalte</b>				
	Allgemeine Grundlagen: Aufgaben der Polymerwissenschaften, Polymerstrukturen, Nomenklatur				
	Polymersynthese: Polykondensation (Stufenwachstum), Carothers-Gleichung, Polymerisationen mit Kettenwachstum, radikalische und ionische Methoden der Polymersynthese, Kinetik, Kettenübertragung, Copolymerisation, Polyinsertion, Katalysatoren (Initiatoren)				
	Polymermodifizierung: Cellulose, Kautschuk, polymeranaloge Reaktionen.				
	Spezielle Polymersynthesen: Ringöffnungsreaktionen, Peptidsynthesen (Festphasen)				
	Polymercharakterisierung: Konformation von Makromolekülen, Irrflug-Statistik, RIS-Modell				
	Charakterisierung von Polymeren in Lösung: Kolligative Methoden, Viskosimetrie, Gelpermeationschromatografie, Streumethoden, dynamische Lichtstreuung				
	Thermodynamik: Flory-Huggins-Theorie, Skalengesetze				
	Polymere in festem Zustand: Glasübergang, Kristallinität, Mesophasen, mechanische Charakterisierung				

6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> B. Sc. Chemie, M. Sc. Chemie, M. Sc. Biomedizinische Chemie
7.	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Modul AC 1, Modul OC 1, Modul PC 1, Modul OC 2 (empfohlen)
8.	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (120 min) oder mündlich Prüfung (30 min)
9.	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Klausur oder mündliche Prüfung
10.	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> siehe fachspezifischer Anhang der Prüfungsordnung S. 34
11.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester
12.	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> <u>Prof. Dr. Rudolf Zentel</u> , Prof. Dr. Holger Frey, Prof. Manfred Schmidt
13.	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: B. Tieke, Einführung in die Polymerchemie (Wiley-VCh)

a) Alternativ kann auch ein Industriepraktikum absolviert werden.

## Modulbeschreibung: Bachelor Chemie

### Einführung in die Theoretische Chemie<sup>a)</sup> (Wahlbaustein des Wahlpflichtmodul)

Kennnummer:	work load	Kreditpunkte	Studiensemester	Dauer
	180 h	6 LP	5. Semester	1 Semester
1.	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Kreditpunkte</b>
	a) Vorlesung Einführung in die Theoretische Chemie	3 SWS/42,5 h	47,5 h	3 LP
	b) Übung zur Vorlesung Einführung in die Theoretische Chemie	2 SWS/21 h	69 h	3 LP
2.	<b>Lehrformen</b>			
	a) Vorlesung			
	b) Übung			
3.	<b>Gruppengröße</b>			
	a) Vorlesung: nicht begrenzt			
	b) Übung: max. 15 Studierende			
4.	<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen</b>			
	Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse im Bereich der Theoretischen Chemie und „Computational Chemistry“.			
5.	<b>Inhalte</b>			
	Quantenmechanische Beschreibung von Mehrelektronensystemen, Born-Oppenheimer-Näherung, quantenmechanische Näherungsverfahren, Slater-Determinanten, Hartree-Fock-Theorie, „Computational Chemistry“, Basissatznäherung, Self-Consistent-Field-Verfahren, Elektronenkorrelation, Dichte-Funktionaltheorie, Ab initio und semi-empirische Verfahren, Kraftfeld-Methoden, Molekulardynamik-Simulationen			
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>			
	B. Sc. Chemie			
7.	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>			
	Modul AC 1, Modul OC 1, Modul PC 1, Modul PC 2 (empfohlen)			
8.	<b>Prüfungsformen</b>			
	Vorlesung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)			
9.	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>			
	Bestandene Klausur oder mündliche Prüfung			
10.	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>			
	siehe fachspezifischer Anhang der Prüfungsordnung S. 34			
11.	<b>Häufigkeit des Angebots</b>			
	Jedes Semester			
12.	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b>			
	Prof. Dr. Jürgen Gauß			
13.	<b>Sonstige Informationen</b>			

## Modulbeschreibung: Bachelor Chemie

<b>Recht für Chemiker (Pflichtbaustein des Wahlpflichtmoduls)</b>				
<b>Kennnummer:</b>	<b>work load</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Dauer</b>
	30 h	1 LP	6. Semester	1 Semester
1.	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung Recht für Chemiker	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS/ 21 h	<b>Selbststudium</b> 9 h	<b>Kreditpunkte</b> 1 LP
2.	<b>Lehrformen</b> Vorlesung			
3.	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: nicht begrenzt			
4.	<b>Qualifikationsziele/Kompetenzen</b> Erwerb der Sachkunde nach §5 ChemVerbotsV			
5.	<b>Inhalte</b> Chemikaliengesetz Gefahrstoffverordnung Chemikalienverbotsverordnung Grundkenntnisse sonstiger verwandter Rechtsnormen Verwaltungs-, Straf- und Ordnungswidrigkeitenrecht Grundbegriffe der Gefahrstoffkunde Mit der Verwendung verbundene Gefahren Informationen zur Gefahrenabwehr und Erste Hilfe Technische Regeln für Gefahrstoffe Kennzeichnung von Stoffen und Zubereitungen Aktuelle Rechtsentwicklungen Arbeitsschutzvorschriften EU-Richtlinien			
6.	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> B. Sc. Chemie, B. Sc. Biomedizinische Chemie			
7.	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Modul AC 1, Modul OC 1, Modul PC 1 (empfohlen)			
8.	<b>Prüfungsformen</b> Studienleistung: Klausur (80 Minuten Dauer vorgeschrieben)			
9.	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Klausur			
10.	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> -			
11.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester			

12.	<b>Modulbeauftragter</b> Dr. Vera Wolf
13.	<b>Sonstige Informationen</b>