



Bergische Universität Wuppertal
Fachbereich C
Mathematik und Naturwissenschaften

Modulhandbuch

für den

Bachelor-Studiengang (B.Sc.)

Chemie (Chemistry)

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines	1
Modulübersicht	2
Studienverlaufsplan (Studienbeginn WS).....	6
Studienverlaufsplan (Studienbeginn SS).....	7
Beispielhafter Optionalbereich (Studienbeginn WS).....	8
Beispielhafter Optionalbereich (Studienbeginn SS).....	9
Übersicht Prüfungen (und Leistungsnachweise, Studienbeginn WS).....	10
Modulbeschreibungen	11
Modul BChGC Grundlagen der Chemie.....	11
Modul BChM Mathematik.....	15
Modul BChPh Physik.....	18
Modul BChAC1 Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente.....	21
Modul BChAC2 Experimentelle Anorganische Chemie.....	24
Modul BChAC3 Organometall- und Festkörperchemie	26
Modul BChOC1 Grundlagen der Organischen Chemie	29
Modul BChOC2 Experimentelle Organische Chemie	32
Modul BChOC3 Organische Synthese und Mechanismen	34
Modul BChSC Synthesechemie - Praktikum	37
Modul BChAn1 Quantitative Analyse	39
Modul BChAn2 Instrumentelle Analyse.....	42
Modul BChPC1 Thermodynamik und Elektrochemie	45
Modul BChPC2 Kinetik und Experimentelle Physikalische Chemie	48
Modul BChPC3 Struktur der Materie	51
Modul BChSK Spezielle Kompetenzen	54
Modul BChWP Wahlpflichtpraktika	57
BChSV Studienbegleitende Veranstaltungen (Pflichtprogramm)	63
Modul BChOp Allgemeine Kompetenzen (Optionalbereich)	67
Modul BChTh Bachelor-Arbeit und -Seminar.....	68

Allgemeines

In den tabellarischen Übersichten auf den folgenden Seiten sind die Module nach Fächern geordnet unter Angabe der jeweils verantwortlichen Hochschullehrer, des Umfangs in Semesterwochenstunden (SWS) und der zu erwerbenden Leistungspunkte (Credits), der zeitlichen Einordnung in den Studienplan sowie der formalen Zugangsvoraussetzungen für das jeweilige Modul aufgelistet.

Die darauf folgenden Modulbeschreibungen bestehen jeweils

- aus einer *Modulzusammenfassung*, gefolgt von den
- *Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen* des Moduls.

Berechnungen der Arbeitsbelastungen (Workloads) beruhen auf Präsenzzeiten (60 Minuten/SWS über 15 Wochen je Semester) und Selbststudium. Ein Leistungspunkt entspricht jeweils einem Zeitaufwand von ca. 30 Stunden.

Prüfungsleistungen werden durch

- Klausuren als Modulabschlussprüfungen oder als Modulteilprüfungen,
- mündliche Modulabschlussprüfungen,
- Praktikumsleistungen oder
- Seminarvorträge bzw. Hausarbeiten

erbracht.

Modulübersicht

Modul	Verantwortlich	FACH Bezeichnung der Module Veranstaltungen	Zulassungs- voraussetzung	Semester	Form	Leistungspunkte	Gewichtung	Prüfungsform
ALLGEMEINE GRUNDLAGEN								
BChGC	Tausch	Grundlagen der Chemie				12	9	AK(b) 180
		Allgemeine Chemie		1	3V, 1Ü	4		
		Einführung in die Physikalische Chemie		1	1V/Ü	2		
		Praktikum Allgemeine Chemie		1	6P, 2S	6		PL
BChM	Jensen	Mathematik				8	4	AK 180
		Mathematik, Teil A		1	2V, 1Ü	4		TK
		Mathematik, Teil B		2	2V, 1Ü	4		
BChPh	Fischbach	Physik	Klausur oder Eingangskolloquium			8	4	
		Grundlagen aus der Physik		2	3V, 1Ü	5		KL 120
		Physikalisches Praktikum für Chemiker		3	3P, 1S	3		PL
ANORGANISCHE CHEMIE								
BChAC1	Willner	Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente				10	10	AK(b) 180
		Chemie der Hauptgruppenelemente (AC I)		1	3V, 1Ü	6		
		Chemie der Nebengruppenelemente (AC II)		2	3V, 1Ü	4		
BChAC2	Bernhard	Experimentelle Anorganische Chemie	BChGC			8	8	PL
		Praktikum Anorganische Stoffkunde		2	11P, 2S	8		
BChAC3	Eujen	Organometall- und Festkörperchemie	BChGC BChAC1 BChAC2			8	8	
		Einführung in die Metallorganische Chemie (AC III)		5	2V, 1Ü	4		TK 90
		Festkörperchemie (AC IV)		6	2V, 1Ü	4		TK 90

Modul	Verantwortlich	FACH Bezeichnung der Module Veranstaltungen	Zulassungs- voraussetzung	Semester	Form	Leistungspunkte	Gewichtung	Prüfungsform (min)
ORGANISCHE CHEMIE								
BChOC1	Altenbach	Grundlagen der Organischen Chemie				10	10	AK(b) 180
		Grundlagen (OC I)		3	3V, 2Ü	6		
		Spezielle Substanzklassen (OC II)		4	3V, 1Ü	4		
BChOC2	Altenbach	Experimentelle Organische Chemie	BChGC			10	10	PL
		Grundpraktikum Organische Chemie		4	12P, 2S	10		
BChOC3	Scherkenbeck	Organische Synthese und Mechanismen	BChGC			8	8	MAP 30
		Reaktionsmechanismen (OC III)		5	2V, 1Ü	4		
		Organische Synthese (OC IV)		6	2V, 1Ü	4		
SYNTHESECHEMIE								
BChSC	Altenbach	Synthesechemie-Praktikum	BChGC BChAC1/2 BChOC2			10	10	PL
		Praktikum Synthesechemie		5	12P, 3S	10		
ANALYTISCHE CHEMIE								
BChAn1	Schmitz	Quantitative Analyse				10	10	AK(b) 120
		Quantitative Analyse (Analytik I)		2	2V, 1Ü	4		
		Praktikum Quantitative Analyse		3	6P, 1S	6		PL
BChAn2	Schmitz	Instrumentelle Analyse	BChGC			8	8	
		Methoden der Strukturuntersuchung		4	1V, 1Ü	3		TK 90
		Instrumentelle Analyse (Analytik II)		5	2V, 1Ü, 1S	5		TK 90

Modul	Verantwortlich	FACH Bezeichnung der Module Veranstaltungen	Zulassungs- voraussetzung	Semester	Form	Leistungspunkte	Gewichtung	Prüfungsform
PHYSIKALISCHE CHEMIE								
BChPC1	Kleffmann	Thermodynamik und Elektrochemie				8	8	AK(b) 180
		Thermodynamik (PC I)		2	2V, 1Ü	4		
		Thermodynamik und Elektrochemie (PC II)		3	2V, 1Ü	4		
BChPC2	Benter	Kinetik und Experimentelle Physikalische Chemie	BChGC			10	10	AK(b) 180
		Praktikum Physikalische Chemie		3	6P, 1S	6		PL
		Kinetik (PC III)		4	2V, 1Ü	4		
BChPC3	Jensen	Struktur der Materie	BChGC BChM			9	9	AK 180
		Einführung in die Theoretische Chemie		4	2V, 1Ü	4		
		Struktur der Materie und Spektroskopie (PC IV)		5	2V, 1Ü	5		
SPEZIELLE KOMPETENZEN								
BChSK	Scherf	Spezielle Kompetenzen	BChGC			8	8	
		Einführung in die Biologische Chemie		4	2V, 1Ü	4		TK 90
		Makromolekulare Chemie		5	2V, 1Ü	4		TK 90
BChSV	Scherkenbeck	Studienbegleitende Veranstaltungen (Pflichtprogramm)	BChGC			3	0	
		Rechtskunde			1V	1		LN
		Toxikologie			1V	1		LN
		Grundzüge der Nachhaltigkeit			1V	1		HA

Modul	Verantwortlich	FACH Bezeichnung der Module Veranstaltungen	Zulassungs- voraussetzung	Semester	Form	Leistungspunkte	Gewichtung	Prüfungsform
BChWp	Wiesen	Wahlpflicht (2 Fächer)	BChGC			8	8	
		Analytische Chemie	BChAn 1/2	6	4P, 1S	4		PL
		Anorganische Chemie	BChSC	6	4P, 1S	4		PL
		Lebensmittelchemie	Praktikum: KL zur Vorl.	6	3P, 2V	4		PL, KL 90
		Physikalische Chemie	BChPC 1/2	6	4P, 1S	4		PL
		Organische Chemie	BChSC	6	4P, 1S	4		PL
		Biologische Chemie	TK Biol. Chemie	6	4P, 1S	4		PL
		Makromolekulare Chemie	BChSC	6	4P, 1S	4		PL
BChOp	Scherkenbeck	Allgemeine Kompetenzen (Optionalbereich)		1-6		12	0	
BChTh	Scherkenbeck	Bachelor-Arbeit und Seminar	BChGC			12	18	
		Bachelor-Arbeit	BCAC 1/2 BCOC 1/2	6		10		
		Bachelor-Seminar	BCAn 1 BCPC 1/2 BCSC	6		2		
		SUMME				180	160	

AK = Modulabschlussklausur, TK = Teilklausur, KL = Klausur, PL = Praktikumsleistungen, HA = Hausarbeit, LN = Leistungsnachweis, MAP = Mündliche Abschlussprüfung, (b) = beschränkt wiederholbar

Studienverlaufsplan (Studienbeginn WS)

Fachgebiet (Modul)	1. Sem		2. Sem		3. Sem		4. Sem		5. Sem.		6. Sem		
Pflichtbereich (156 LP)													
Allgemeine Chemie (BChGC)	4V, 1Ü	6											
	6P, 2S	6											
Mathematik (BChM)	2V, 1Ü	4	2V, 1Ü	4									
Physik (BChPh)			3V, 1Ü	5	3P, 1S	3							
Anorganische Chemie (BChAC1)	3V, 1Ü	6	3V, 1Ü	4									
(BChAC2)			11P, 2S	8									
(BChAC3)									2V, 1Ü	4	2V, 1Ü	4	
Organische Chemie (BChOC1)					3V, 2Ü	6	3V, 1Ü	4					
(BChOC2)							12P, 2S	10					
(BChOC3)									2V, 1Ü	4	2V, 1Ü	4	
Synthesechemie (BChSC)									12P, 3S	10			
Analytische Chemie (BChAn1)			2V, 1Ü	4	6P, 1S	6							
(BChAn2)							1V, 1Ü	3	2V, 1Ü, 1S	5			
Physikalische Chemie (BChPC1)			2V, 1Ü	4	2V, 1Ü	4							
(BChPC2)					6P, 1S	6	2V, 1Ü	4					
Phys./Theor. Chemie (BChPC3)							2V, 1Ü	4	2V, 1Ü	5			
Biologische Chemie (BChSK)							2V, 1Ü	4					
Makromol. Chemie (BChSK)									2V, 1Ü	4			
Wahlpflicht (BChWP)											8P, 2S	8	
Grundzüge der Nachhaltigkeit Rechtskunde Toxikologie (BChSV)					1V	1	1V	1					
					1V	1							
					(studienbegleitend)								
SWS	LP	20	22	30	29	29	28	29	29	31	32	16	16
Wahlpflicht:	Es müssen 2 Wahlpflichtbereiche mit jeweils 4 Leistungspunkten gewählt werden aus: Analytische Chemie (4P, 1S), Anorganische Chemie (4P, 1S), Biologische Chemie (4P, 1S), Lebensmittelchemie (2V, 3P), Makromolekulare Chemie (4P, 1S), Organische Chemie (4P, 1S), Physikalische Chemie (4P, 1S)												
Optionalbereich (12 LP)													
Kreditierte Lehrveranstaltungen aus dem Veranstaltungskatalog der Hochschule													
<i>und/oder</i> Tutorentätigkeit								ca. 2 SWS, max. 4 LP					
<i>und/oder</i> Industriepraktikum								je 30 Std. (incl. Bericht) 1LP, max. 8 LP					
Bachelor-Arbeit (8 Wochen, 10 LP) und Bachelor-Seminar (2 LP)													
V = Vorlesung, Ü = Übung, P = Praktikum, S = Seminar													

Studienverlaufsplan (Studienbeginn SS)

Fachgebiet (Modul)	1. Sem	2. Sem	3. Sem	4. Sem	5. Sem.	6. Sem
Pflichtbereich (156 LP)						
Allgemeine Chemie (BChGC)	4V, 1Ü 6 6P, 2S 6					
Mathematik (BChM)	2V, 1Ü 4 2V, 1Ü 4					
Physik (BChPh)	3V, 1Ü 5	3P, 1S 3				
Anorganische Chemie (BChAC1)		3V, 1Ü 6	3V, 1Ü 4			
(BChAC2)		11P, 2S 8				
(BChAC3)					2V, 1Ü 4	2V, 1Ü 4
Organische Chemie (BChOC1)		3V, 2Ü 6	3V, 1Ü 4			
(BChOC2)			12P, 2S 10			
(BChOC3)					2V, 1Ü 4	2V, 1Ü 4
Synthesechemie (BChSC)				12P, 3S 10		
Analytische Chemie (BChAn1)	2V, 1Ü 4	6P, 1S 6				
(BChAn2)			1V, 1Ü 3	2V, 1Ü, 1S 5		
Physikalische Chemie (BChPC1)			2V, 1Ü 4	2V, 1Ü 4		
(BChPC2)				6P, 1S 6	2V, 1Ü 4	
Phys./Theor. Chemie (BChPC3)					2V, 1Ü 4	2V, 1Ü 5
Biologische Chemie (BChSK)					2V, 1Ü 4	
Makromol. Chemie (BChSK)						2V, 1Ü 4
Wahlpflicht (BChWP)					8P, 2S 8	
Grundzüge der Nachhaltigkeit Rechtskunde Toxikologie (BChSV)					1V 1 1V 1 1V 1 (studienbegleitend)	
SWS	LP	26 29	33 29	27 25	29 25	28 23 12 25
Wahlpflicht:	Es müssen 2 Wahlpflichtbereiche mit jeweils 4 Leistungspunkten gewählt werden aus: Analytische Chemie (4P, 1S), Anorganische Chemie (4P, 1S), Biologische Chemie (4P, 1S), Lebensmittelchemie (2V, 3P), Makromolekulare Chemie (4P, 1S), Organische Chemie (4P, 1S), Physikalische Chemie (4P, 1S)					
Optionalbereich (12 LP)						
Kreditierte Lehrveranstaltungen aus dem Veranstaltungskatalog der Hochschule						
<i>und/oder</i> Tutorentätigkeit				ca. 2 SWS, max.4 LP		
<i>und/oder</i> Industriepraktikum				je 30 Std. (incl. Bericht) 1LP, max. 8 LP		
Bachelor-Arbeit (8 Wochen, 10 LP) und Bachelor-Seminar (2 LP)						
V = Vorlesung, Ü = Übung, P = Praktikum, S = Seminar						

Beispielhafter Optionalbereich (Studienbeginn WS)

Fachgebiet (Modul)	1. Sem (WS)		2. Sem (SS)		3. Sem (WS)		4. Sem (SS)		5. Sem (WS)		6. Sem (SS)		
Pflichtbereich (156 LP)													
SWS	<i>LP</i>	20	22	30	29	29	28	29	29	31	32	16	16
Optionalbereich (12 LP)													
Beispiel 1													
Englisch A / Englisch B			Refresher A/B ³⁾				Business A/B ³⁾		Conversation A/B ³⁾		Cultural Engl. A/B ³⁾		
			3				3		3		3		
LP im Studienjahr			54				60				54		
Beispiel 2													
Einführung in die Programmierung			Vorl. Einführ. Programmier. + Übung ³⁾										
Englisch A / Englisch B							Refresher A/B ³⁾				Business A/B ³⁾		
			6				3				3		
LP im Studienjahr			57				60				51		
Beispiel 3													
Grundzüge des Gründungsmanagements									Gründungs- management I ¹⁾		Gründungs- management II ²⁾		
									Seminar ⁴⁾		Fallstudien ³⁾		
											12		
LP im Studienjahr			51				57				60		
Beispiel 4													
Medien- und Vermittlungskompetenz			Recherche u. Informations- kompetenz ⁵⁾ (2)						E-Learning ⁵⁾		Wissenschaftl. Publizieren u. Präsentieren ⁵⁾		
Englisch A / Englisch B			Refresher A/B ³⁾ (3)				Business A/B ³⁾						
			5				3		2		2		
LP im Studienjahr			56				60				52		
Beispiel 5													
Kommunikation-Moderation- Intervention									Kommunika- tionstheore- tische Grund- lagen ⁵⁾		Moderations- techniken ⁵⁾		
Englisch A / Englisch B			Refresher A/B ³⁾				Business A/B ³⁾						
			3				3		3		3		
LP im Studienjahr			54				60				54		

¹⁾ Nur im WS

²⁾ Nur im SS

³⁾ WS und SS

⁴⁾ Nach Vereinbarung

⁵⁾ Blockveranstaltung

Beispielhafter Optionalbereich (Studienbeginn SS)

Fachgebiet (Modul)	1. Sem (SS)		2. Sem (WS)		3. Sem (SS)		4. Sem (WS)		5. Sem (SS)		6. Sem (WS)		
Pflichtbereich (156 LP)													
SWS	LP	26	29	33	29	27	25	29	25	28	23	12	25
Optionalbereich (12 LP)													
Beispiel 1													
Englisch A / Englisch B (WS und SS)					Refresher A/B ³⁾		Business A/B ³⁾		Conversation A/B ³⁾		Cultural Engl. A/B ³⁾		
					3		3		3		3		
LP im Studienjahr					58		56					54	
Beispiel 2													
Einführung in die Programmierung (WS und SS)					Vorl. Einführ. Programmier. + Übung ³⁾								
Englisch A / Englisch B							Refresher A/B ³⁾				Business A/B ³⁾		
					6		3				3		
LP im Studienjahr					58		59					51	
Beispiel 3													
Grundzüge des Gründungsmanagements							Gründungsmanagement I ¹⁾		Gründungsmanagement II ²⁾				
									Fallstudien ³⁾		Seminar ⁴⁾		
											12		
LP im Studienjahr					58		50					60	
Beispiel 4													
Medien- und Vermittlungskompetenz					Recherche u. Informationskompetenz ⁵⁾ (2)				E-Learning		Wissenschaftl. Publizieren u. Präsentieren		
Englisch A / Englisch B					Refresher A/B ³⁾ (3)		Business A/B ³⁾						
					5		3		2		2		
LP im Studienjahr					58		58					52	
Beispiel 5													
Kommunikation-Moderation-Intervention									Kommunikationstheoretische Grundlagen ⁵⁾		Moderationstechniken ⁵⁾		
Englisch A / Englisch B					Refresher A/B ³⁾		Business A/B ³⁾						
					3		3		3		3		
LP im Studienjahr					58		56					54	

¹⁾ Nur im WS

²⁾ Nur im SS

³⁾ WS und SS

⁴⁾ Nach Vereinbarung

⁵⁾ Blockveranstaltung

Übersicht Prüfungen (und Leistungsnachweise, Studienbeginn WS)

Modul	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.
BChGC	(PL) AK(b) 180					
BChM	(TK)	AK 180				
BChPh		KL 120	(PL)			
BChAC1		AK(b) 180				
BChAC2		PL				
BChAC3					TK 90	TK 90
BChOC1				AK(b) 180		
BChOC2				PL		
BChOC3						MAP 30
BChAn1			(PL) AK(b) 120			
BChAn2				TK 90	TK 90	
BChPC1			AK(b) 180			
BChPC2			(PL)	AK(b) 180		
BChPC3					AK 180	
BChSC					PL	
BChSK				TK 90	TK 90	
BChWP					PL (KL 90)	
BChSV	(2 LN, HA)					

Zeitangabe für Klausuren in Minuten

AK = Abschlussklausur, MAP = Mündliche Abschlussprüfung, TK = Teilklausur, KL = Klausur

HA = Hausarbeit, LN = Leistungsnachweis, PL = Praktikumsleistung

(b) = beschränkt wiederholbar

Modulbeschreibungen

Modul BChGC		Grundlagen der Chemie																																	
Verantwortlich:		Prof. Dr. M. Tausch																																	
Dozenten:		Prof. Dr. M. Tausch, Prof. Dr. H.-W. Kling, PD Dr. J. Kleffmann, Dr. G. Pawelke, Dr. K.-D. Setzer																																	
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		Vorlesung „Allgemeine Chemie“ Praktikum Allgemeine Chemie Vorlesung „Allgemeine Physikalische Chemie“																																	
Lehrformen:		Vorlesung, Übung, Praktikum																																	
Teilnahmevoraussetzungen:		Keine																																	
Prüfungen		Praktikumsleistungen Modulabschlussklausur (180 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</th> <th>Selbststudium</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>Übungen</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>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>13</td> <td>195</td> <td>165</td> <td>360</td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	4	60	90	150	Übungen	1	15	15	30	Praktikum	6	90	30	120	Seminar	2	30	30	60	Summe	13	195	165	360
		SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																														
	Vorlesung	4	60	90	150																														
	Übungen	1	15	15	30																														
	Praktikum	6	90	30	120																														
	Seminar	2	30	30	60																														
Summe	13	195	165	360																															
Leistungspunkte:		12																																	
Semester:		1. Semester																																	
Häufigkeit des Angebots:		jedes Semester																																	

Lehreinheit :	Allgemeine Chemie			Modul:	BChGC	
Fachsem.:	1	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	4 SWS	
Art:					3V, 1Ü	
Prüfung:	Modulabschlussklausur (180 min)				Credits:	4

Workload (Std):			Gesamt	120
Präsenz	60	Selbststudium	60	

Dozenten/Prüfer:	Prof. M. Tausch
-------------------------	-----------------

Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):	keine
---	-------

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

Voraussetzungen:

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

Lernziele:

Die Studierenden

- kennen die Kurzschrift und Sprache der Chemie,
- haben ein Verständnis der Grundgesetze und Erkennen von Zusammenhängen,
- können die Elementeneigenschaften aus der Stellung im Periodensystem ableiten,
- können qualitative und quantitative Zusammenhänge bei chemischen Reaktionen herstellen.

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 Erdrinde und im Weltall und ihre Entstehung, Isotope und Isotopieeffekte, Grunddefinitionen, Summen- und Strukturformeln, Atomverbände, Grundgesetze, atomare Masseneinheit, Massendefekt, Stoffmenge und Mol, Bohrsches Atommodell, Quantenzahlen, wellenmechanisches Atommodell, Ein- und Mehrelektronensysteme, Pauli-Prinzip, Hund'sche Regel, Aufbau des Periodensystems, Orbitale.

• Chemische Bindung

Starke und schwache Bindungen, Ionenbindung, kovalente Bindung, Metallbindung, Edelgaskonfiguration, Oktettregel, Ionisierungspotential, Elektronenaffinität, Ionenkristall, Radienverhältnis, Koordinationszahl, 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, Redoxgleichgewichte, galvanische Zellen, Korrosion, Korrosionsschutz

Literatur:

1. M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie, Spektrum, Heidelberg 2004
2. M. Tausch, M.v.Wachtendonk, Chemie 2000+, C.C. Buchner, Bamberg 2010
3. P. W. Atkins, J. A. Beran, Chemie einfach alles, Wiley-VCH, Weinheim 2006

Lehreinheit :	Allgemeine Physikalische Chemie			Modul:	BChGC	
Fachsem.:	1	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	1 SWS	
Art:	1V/Ü					
Prüfung:	Modulabschlussklausur (180 min)				Credits:	2

Workload (Std):	Präsenz	15	Selbststudium	45	Gesamt	60
------------------------	----------------	----	----------------------	----	---------------	----

Dozenten/Prüfer:	PD. Dr. Jörg Kleffmann
-------------------------	------------------------

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:

Die Studierenden

- kennen die Grundlagen der Physikalischen Chemie,
- sind mit den Grundbegriffen und der Methodik der Physikalischen Chemie vertraut,
- können mit physikalischen Einheiten umgehen,
- können ihre Kenntnisse mit Hilfe ausgewählter Übungsaufgaben anwenden und vertiefen.

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-Mariottesche Gesetz, Gay-Lussacsche 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

Literatur:

Ein Skript zur Vorlesung liegt vor und ist für diese Vorlesung ausreichend.

Optional:

1. Peter W. Atkins, Julio De Paula: „Physikalische Chemie“
2. G. Wedler: „Lehrbuch der Physikalische Chemie“

Lehreinheit :	Praktikum Allgemeine Chemie			Modul:	BChGC	
Fachsem.:	1	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	8 SWS	
Art:	6P, 2S					
Prüfung:	Praktikumsleistungen: 50% (Versuchsdurchführung, mündl. Befragung zu Versuchen, Protokolle), schriftliche Prüfung am Ende des Praktikums: 50%.				Credits:	6

Workload (Std):					Gesamt	180
Präsenz	120	Selbststudium	60			

Dozenten/Prüfer:	Dr. G. Pawelke, Dr. K.-D. Setzer
-------------------------	----------------------------------

Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):	Keine
---	-------

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

Voraussetzungen:

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

Lernziele:

Die Studierenden

- beherrschen das sichere Arbeiten im Laboratorium,
- können mit gesundheitsschädlichen Chemikalien und Gefahrstoffen umgehen,
- kennen die elementaren Arbeitstechniken, Messgeräte und Messmethoden,
- kennen die grundlegenden Stoffeigenschaften durch eigene Versuche und Beispiele im chemischen Labor,
- erkennen physikalisch-chemische Zusammenhänge,
- sind in der Lage, Experimente auszuwerten, Ergebnisse zu bewerten und die Versuche zu dokumentieren.

Lehrgegenstände:

- Umgang mit Waagen und Messgeräten
- Gravimetrische Methoden; Abtrennung von Niederschlägen (fraktionierte Kristallisation, filtrieren, zentrifugieren); 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, Thermoelemente, Auswertung kalorischer Messungen, Wärmekapazität, Kältemischungen, Regel von Dulong-Petit, Wärmetönung chemischer Reaktionen.
- Anwendung der idealen Gasgesetze, Volumen- und Druckmessung, Umgang mit der Gasburette, 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,

Literatur:

1. Jander / Blasius - Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum. Joachim Strähle; Eberhard Schweda; Verlag : S. Hirzel (2005) Auflage 15; ISBN/EAN: 978-3-7776-1364-2

Modul BChM		Mathematik																																	
Verantwortlich:		Prof. Per Jensen, Ph.D.																																	
Dozenten:		Prof. Per Jensen, Ph.D.																																	
Modulziele:		<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen und Vertiefen mathematischer Operationen in linearer Algebra und von Differentialgleichungen - Mathematische Voraussetzungen für die Formulierung chemischer und physikalischer Anwendungen 																																	
Modulinhalte:		<ul style="list-style-type: none"> - Elementare Vektorrechnung - Reelle Funktionen einer und mehrerer Veränderlicher - Differentialrechnung - Integralrechnung - Komplexe Zahlen - Lineare Gleichungssysteme - Matrizenrechnung - Differentialgleichungen 																																	
Lehrveranstaltungen		Mathematik für Chemiker Teil A Mathematik für Chemiker Teil B																																	
Lehrformen:		Vorlesung mit begleitenden Übungen																																	
Teilnahmevoraussetzungen:		keine																																	
Prüfungen		Modulabschlussklausur (180 min), optional Teilklausur (90 min) nach Teil A																																	
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</th> <th>Selbststudium</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	Selbststudium	Summe	Vorlesung	4	60	90	150	Übung	2	30	60	90	Praktikum					Seminar					Summe	6	90	150	240
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	4	60	90	150																															
Übung	2	30	60	90																															
Praktikum																																			
Seminar																																			
Summe	6	90	150	240																															
Leistungspunkte:		8																																	
Semester:		1./2. Semester																																	
Häufigkeit des Angebots:		Mathematik A jedes Semester Mathematik B im Sommersemester																																	

Lehreinheit :

Mathematik für Chemiker, Teil A

Modul:

BChM

Fachsem.:

1

Dauer:

1

Sem.

Umfang:

3

SWS

Art:

2V, 1Ü

Prüfung:

Modulabschlussklausur (180 min),
optional Teilklausur (90 min) nach Teil A

Credits:

4

Workload (Std):

Präsenz

45

Selbststudium

75

Gesamt

120

Dozenten/Prüfer:

Dr. R. Kurtenbach

Inhaltlich vorausgesetzte

Lehreinheit(en):

Keine

Begleitende Lehreinheit(en):

Voraussetzungen:

- Schulkenntnisse der Mathematik

Lernziele:

Die Studierenden

- beherrschen mathematische Grundoperationen, die in chemischen und physikalischen Anwendungen zum Tragen kommen,
- vertiefen und erweitern ihr mathematisches Wissen durch das selbstständige Lösen von Übungsaufgaben,
- können ihre Kenntnisse auf konkrete Problemstellungen anwenden und im Hinblick auf spezielle Gebiete erweitern.

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.

Literatur:

1. Per Jensen, Vorlesungsskript: Mathematik A für Chemiker und Lebensmittelchemiker, Bergische Universität Wuppertal, Theoretische Chemie Juli 2008.
2. Wolfgang Pavel und Ralf Winkler, Mathematik für Naturwissenschaftler, Pearson Studium 2007, ISBN 978-3-8273-7232-1.

Lehreinheit :	Mathematik für Chemiker, Teil B			Modul:	BChM	
Fachsem.:	2	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	3 SWS	
Art:					2V, 1Ü	
Prüfung:	Modulabschlussklausur (180 min)				Credits:	4
Workload (Std):					Gesamt	120
Präsenz	45	Selbststudium	75			
Dozenten/Prüfer:	Dr. R. Kurtenbach					
Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):	Mathematik für Chemiker Teil A					
Begleitende Lehreinheit(en):						

Voraussetzungen:

- Schulkenntnisse der Mathematik, Mathematik für Chemiker Teil A

Lernziele:

Die Studierenden

- besitzen vertiefte Kenntnisse mathematischer Operationen in linearer Algebra und von Differentialgleichungen, die für chemische und physikalische Anwendungen erforderlich sind.

Lehrgegenstände:

- **Komplexe Zahlen**
Elementare Operationen, Komplexe Exponentialfunktionen
- **Lineare Gleichungssysteme**
Homogene und Inhomogene Gleichungssysteme, Bedingungen für die Existenz einer Lösung, Lösungsverfahren.
- **Matrizenrechnung**
Elementare Operationen, Multiplikation, Inversion, Determinanten, Eigenwertproblem.
- **Differentialgleichungen**
Grundlagen, Differentialgleichung 1. Ordnung mit Trennung der Variablen und mit Variation der Konstanten, Exakte Differentialgleichungen 1. Ordnung, Lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten.

Modul BChPh		Physik																																	
Verantwortlich:		Prof. Dr. C. M. Volk																																	
Dozenten:		Dozenten der Experimentalphysik Dr. D. Lützenkirchen-Hecht																																	
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 einfachen Modellvorstellungen, • durch zahlreiche Beispiele sollen die den verschiedenen Naturerscheinungen innewohnenden Zusammenhänge sichtbar gemacht werden. 																																	
Modulinhalte:		Experimentalvorlesung mit Themen der Mechanik, Optik, Elektrizitätslehre																																	
Lehrveranstaltungen		Experimentalvorlesung „Experimentalphysik für Chemiker, Lebensmittelchemiker und Maschinenbauer“																																	
Lehrformen:		Vorlesung, Übung, Seminar, Praktikum																																	
Teilnahmevoraussetzungen:		Praktikum: Bestandene Klausur zur Vorlesung oder Eingangskolloquium																																	
Prüfungen		Klausur zur Vorlesung (120 min), Praktikumsleistungen																																	
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>3</td> <td>45</td> <td>55</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>35</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>3</td> <td>45</td> <td>20</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>10</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>8</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>240</td> </tr> </tbody> </table>					SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	3	45	55	100	Übung	1	15	35	50	Praktikum	3	45	20	65	Seminar	1	15	10	25	Summe	8	120	120	240
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	3	45	55	100																															
Übung	1	15	35	50																															
Praktikum	3	45	20	65																															
Seminar	1	15	10	25																															
Summe	8	120	120	240																															
Leistungspunkte:		8																																	
Semester:		2./3. Semester																																	
Häufigkeit des Angebots:		jährlich (Beginn Wintersemester)																																	

Lehreinheit :	Experimentalphysik			Modul:	BChPh	
Fachsemester:	2	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	4 SWS	
Art:	3V, 1Ü				Credits:	5
Prüfung:	Klausur 120 min				Gesamt:	150
Workload (Std):	Präsenz:	60	Selbststudium:	90		
Dozenten/Prüfer:	Dozenten der Experimentalphysik					
Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):	keine					
Begleitende Lehreinheit(en):	Mathematik für Chemiker					

Voraussetzungen:

- Gymnasiale Mathematik

Lernziele:

Die Studierenden

- kennen physikalische Grundphänomene, die durch Beobachtung und Anschauung (physikalische Demonstrationsexperimente) vermittelt werden,
- können physikalische Grundphänomene im Rahmen von Modellvorstellungen mathematisch beschreiben,
- vertiefen und erweitern ihr Verständnis anhand von Beispielen, die den verschiedenen Naturerscheinungen inhärenten Zusammenhänge sichtbar machen.

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

Literatur:

1. Halliday Physik, Bachelor-Edition, D. Halliday, R. Resnick & J. Walker, 2007
2. Physik für Wissenschaftler und Ingenieure , P. A. Tipler & G. Mosca, 2009

Lehreinheit : **Physikalisches Praktikum für Chemiker**

Modul: **BChPh**

Fachsemester: **3** **Dauer:** **1** Sem. **Umfang:** **4** SWS

Art: **3P, 1S**

Prüfung: Protokolle, Kolloquien

Credits: **3**

Workload (Std):

Präsenz: **60** **Selbststudium:** **30**

Gesamt: **90**

Dozenten/Prüfer: Dr. D. Lützenkirchen-Hecht

**Inhaltlich vorausgesetzte
Lehreinheit(en):**

Vorlesung / Übungen Experimentalphysik für Chemiker,
Lebensmittelchemiker und Maschinenbauer

Begleitende Lehreinheit(en):

Voraussetzungen:

- Stoff der Vorlesung Experimentalphysik für Chemiker, Lebensmittelchemiker und Maschinenbauer

Lernziele:

Die Studierenden

- erkennen die zentrale Rolle des Experimentes im physikalischen Erkenntnisprozess,
- verfügen über ein vertieftes Verständnis des Lehrstoffes durch selbstständiges Experimentieren,
- verstehen die besondere Bedeutung der Messmethode und die inhärenten Problemen des Messprozesses infolge systematischer und statistischer Fehler.

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 BChAC1 Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente																															
Verantwortlich:	Prof. Dr. H. Willner																														
Dozenten:	Prof. Dr. H. Willner																														
Modulziele:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> - Systematik der Anorganischen Chemie - Periodische Eigenschaften - Vorkommen, Gewinnung und Eigenschaften der wichtigsten Haupt und Nebengruppenelemente und ihrer Verbindungen - Koordinationschemie 																														
Lehrveranstaltungen	Chemie der Hauptgruppenelemente Chemie der Nebengruppenelemente																														
Lehrformen:	Vorlesung, Übung Tutorium (ergänzend)																														
Teilnahmevoraussetzungen:	keine																														
Prüfungen	Modulabschlussklausur (180 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</th> <th>Selbststudium</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>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>8</td> <td>120</td> <td>180</td> <td>300</td> </tr> </tbody> </table>		SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	6	90	120	210	Übung	2	30	60	90	Praktikum					Seminar					Summe	8	120	180	300
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	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: WS + SS Chemie der Nebengruppenelemente: SS																														

Lehreinheit :	Chemie der Hauptgruppenelemente (AC I)			Modul:	BChAC1	
Fachsem.:	1	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	4 SWS	
Art:					3V, 1Ü	
Prüfung:	Modulabschlussklausur (180 min)				Credits:	6

Workload (Std):			Gesamt	180
Präsenz	60	Selbststudium	120	

Dozenten/Prüfer:	Prof. Willner
-------------------------	---------------

Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):	Teile der Allgemeinen Chemie
---	------------------------------

Begleitende Lehreinheit(en):	Allgemeine Chemie
-------------------------------------	-------------------

Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse der Allgemeinen Chemie

Lernziele:

Die Studierenden

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

Lehrgegenstände:

- **Chemie der Hauptgruppenelemente:** Vorkommen, Gewinnung, Eigenschaften und ihre wichtigsten binären Verbindungen. Nomenklatur, Biochemie. Darüber hinaus
- **Wasserstoff:** Isotope, NMR-Spektroskopie, Brennstoffzelle, ionische, kovalente, metallische Hydride, Wasserstoffbrückenbindung
- **Alkalimetalle:** Flammfärbung, Thermochemie von wässrigen Lösungen, Solvay-Prozess, NaCl-Elektrolyse
- **Erdalkalimetalle:** Wasserhärte, thermischer Abbau von MCO_3 , Gips, Mörtel, Zement, Gläser
- **Erdmetalle:** Mehrzentrenbindungen, Lewis-Säure/Base Reaktionen, isoelektronische BN- und C-Verbindungen, Hartstoffe, inertes Elektronenpaar
- **Elemente der C-Gruppe:** Modifikationen des Kohlenstoffs, Isotope, Carbide, FCKW's und Halbleitersilicium, Piezoeffekt, Silicate und Alumosilicate, Keramiken, Silicone, Lichtwellenleiter, Pb-Akku
- **Elemente der N-Gruppe:** Haber-Bosch-, Osterwald-Verfahren, NH-Verbindungen, Airbag, Abgaskatalyse, Modifikationen des Phosphors, Phosphide, Düngemittel
- **Chalcogene:** Aufbau und Entwicklung der Atmosphäre, Formen des Sauerstoffs, Oxide, Vergleich O/S, allotrope Formen des Schwefels, Claus-, Kontakt-Verfahren, Schwefelsäuren
- **Halogene:** Interhalogene, Halogenoxide und Halogensäuren, Sonderstellung Fluor
- **Grundlagen der Edelgaschemie**

Literatur:

1. M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner / G. Rayner-Canham „Allgemeine und Anorganische Chemie“ Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2011

Lehreinheit :	Chemie der Nebengruppenelemente (AC II)			Modul:	BChAC1	
Fachsem.:	2	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	3 SWS	
Art:					3V, 1Ü	
Prüfung:	Modulabschlussklausur (180 min)				Credits:	4
Workload (Std):					Gesamt	120
Präsenz	45	Selbststudium	75			
Dozenten/Prüfer:	Prof. Willner					
Inhaltlich 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:

Die Studierenden

- kennen Vorkommen, Gewinnung und Eigenschaften der wichtigsten Nebengruppenmetalle und Lanthanoide.
- verstehen die Eigenschaften und Chemie der Nebengruppenelemente auf der Basis ihrer Stellung im Periodensystem und ihrer elektronischen Struktur,
- beherrschen die Grundlagen der Koordinationschemie anhand von Modellen und wenden diese an,
- sind mit grundlegenden Konzepten wie 18-Elektronenregel, Ligandenfeldtheorie, HSAB, Frostdiagramme vertraut und können diese für chemische Fragestellungen anwenden.

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,
- Fotographischer Prozess.
- Biologische Aspekte der Nebengruppenmetalle.
- Grundlagen der Kernchemie.

Literatur:

1. M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner / G. Rayner-Canham „Allgemeine und Anorganische Chemie“ Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2011

Modul BChAC2 Experimentelle Anorganische Chemie																															
Verantwortlich:	PD Dr. E. Bernhardt																														
Dozenten:	PD. Dr. E. Bernhardt																														
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 Seminar zum Praktikum																														
Lehrformen:	Praktikum Seminar																														
Teilnahmevoraussetzungen:	Abgeschlossenes Modul BChGC																														
Prüfungen	Qualitative Analyse (50%), Präparate (20%), Tests (30%)																														
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</th> <th>Selbststudium</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>11</td> <td>165</td> <td>30</td> <td>195</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>195</td> <td>45</td> <td>240</td> </tr> </tbody> </table>		SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung					Übung					Praktikum	11	165	30	195	Seminar	2	30	15	45	Summe	14	195	45	240
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																											
Vorlesung																															
Übung																															
Praktikum	11	165	30	195																											
Seminar	2	30	15	45																											
Summe	14	195	45	240																											
Leistungspunkte:	8																														
Semester:	2. Semester																														
Häufigkeit des Angebots:	WS + SS																														

Lehreinheit :	Praktikum Anorganische Stoffkunde			Modul:	BChAC2	
Fachsem.:	2	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	13 SWS	
Art:	11P, 2S					
Prüfung:	Praktikumsleistungen Qualitative Analyse (50%), Präparate (20%), Tests (30%)				Credits:	8

Workload (Std):	Präsenz	195	Selbststudium	45	Gesamt	240
------------------------	----------------	-----	----------------------	----	---------------	-----

Dozenten/Prüfer:	PD Dr. E. Bernhardt
-------------------------	---------------------

Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):	Praktikum und Vorlesung Allgemeine Chemie Vorlesung Chemie der Hauptgruppenelemente
---	--

Begleitende Lehreinheit(en):	Vorlesung Chemie der Nebengruppenelemente
-------------------------------------	---

Voraussetzungen:
<ul style="list-style-type: none"> • Beherrschung einfacher praktischer Fähigkeiten im Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten • Kenntnisse grundlegender Zusammenhänge in der Chemie; insbesondere der Hauptgruppenchemie

Lernziele:
Die Studierenden
<ul style="list-style-type: none"> • besitzen vertiefte Kenntnisse der Anorganischen Stoffkunde durch eigenständige Anwendung der qualitativen Analyse. • können experimentelle Methoden und Stoffkenntnisse unter Anleitung erarbeiten, • sind mit der Anfertigung von Versuchsprotokollen vertraut, • sind in der Lage, eine kritische Bewertung von experimentellen Beobachtungen vorzunehmen.

Lehrgegenstände:
<ul style="list-style-type: none"> • Stoffkundliche Versuche zur Chemie der Elemente und ihrer Verbindungen <ol style="list-style-type: none"> 1. Reaktivität 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. Saure und basische Eigenschaften von verwandten Verbindungen einer Gruppe 5. Systematische Änderungen der Löslichkeiten von anorganischen Festkörpern 6. Katalytische Abbaureaktionen von anorganischen Verbindungen • Qualitative Analyse anorganischer Verbindungen <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die analytische Methodik 2. Selbstständige Anwendung von Trennverfahren 3. Spezifische Reaktionen anorganischer Ionen • Anorganische Synthese <ol style="list-style-type: none"> 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

Literatur:
<ol style="list-style-type: none"> 1. G. Jander, E. Blasius „Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, S. Hirzel Verlag, Stuttgart 1983. Script zum Praktikum im Netz.

Modul BChAC3		Organometall- und Festkörperchemie																																	
Verantwortlich:		Prof. Dr. R. Eujen																																	
Dozenten:		Prof. Dr. R. Eujen, Prof. Dr. F. Mohr																																	
Modulziele:		<ul style="list-style-type: none"> – Kennenlernen spezieller Substanzklassen – Verständnis der Spezifika der Metall-Kohlenstoff-Bindung – Verständnis für grundlegende Struktur-Wirkungs-Beziehungen – Verständnis der physikalischen Eigenschaften von Festkörpern auf atomarer Basis 																																	
Modulinhalte:		<ul style="list-style-type: none"> – Metall-Kohlenstoff-Bindung – Modelle in der Metallorganischen Chemie – Spezielle Substanzklassen Metallorganyle, Carbonyle, Sandwich-Verbindungen – Aufbau und physikalische Eigenschaften von Festkörpern – Ideale und reale Festkörper 																																	
Lehrveranstaltungen		Einführung in die Metallorganischen Chemie Festkörperchemie																																	
Lehrformen:		Vorlesung, Übung																																	
Teilnahmevoraussetzungen:		Abgeschlossene Module BChGC, BChAC1, BChAC2																																	
Prüfungen		Teilklausuren 90 min																																	
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>4</td> <td>60</td> <td>120</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>60</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	Selbststudium	Summe	Vorlesung	4	60	120	180	Übung	2	30	30	60	Praktikum					Seminar					Summe	6	90	150	240
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	4	60	120	180																															
Übung	2	30	30	60																															
Praktikum																																			
Seminar																																			
Summe	6	90	150	240																															
Leistungspunkte:		8																																	
Semester:		5./6. Semester																																	
Häufigkeit des Angebots:		jährlich																																	

Lehreinheit :	Einführung in die Metallorganische Chemie (AC III)			Modul:	BChAC3	
Fachsem.:	5	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	3 SWS	
Art:					2V, 1Ü	
Prüfung:	Teilklausur (90 min)				Credits:	4
Workload (Std):					Gesamt	120
Präsenz	45	Selbststudium	75			
Dozenten/Prüfer:	Prof. Dr. F. Mohr					
Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):	Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente Grundlagen der Organischen Chemie					
Begleitende Lehreinheit(en):	Praktikum Synthesechemie					

Voraussetzungen:

- Grundlagen der Anorganischen und Organischen Chemie
- Stoffkenntnisse der wichtigsten Elemente
- Grundlegende Modellvorstellungen in der Chemie
- Kenntnis der wichtigsten Bindungstheorien

Lernziele:

Die Studierenden

- erkennen charakteristische metallorganischen Reaktionen und Reaktionsmechanismen,
- kennen unterschiedliche Ligandenklassen und ihre Bindungsmoden,
- verstehen die Beziehungen von elektronischen Eigenschaften, Struktur und Reaktivität metallorganischer Verbindungen der Haupt- und Nebengruppen,
- wenden Strukturmodelle wie die 18-Valenzelektronen- und Cluster-Valenzelektronen-Regeln an.

Lehrgegenstände:

- Herstellung, Strukturen, Bindungsverhältnisse und Reaktionen von metallorganischen Verbindungen der Haupt- und Nebengruppen.
- Übergangsmetall-Carbonyle: Typen, Bindungsverhältnisse, IR-Spektroskopie.
- Übergangsmetallorganyle: Haptizität verschiedener Liganden, Elektronenzählweisen, σ -, π - und Sandwichkomplexe, Organyle mit Metall-Metall-Bindungen.
- Strukturmodelle: 18-Valenzelektronenregel; Ligandenfeldtheorie, Valenzelektronenregeln.
- Reaktionstypen: Insertion, Reduktive Eliminierung, Oxidative Addition, Metathese.

Literatur:

1. C. Elschenbroich, Organometallchemie, Teubner Verlag
2. E. Riedel, Moderne Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag
3. C.A. Husecroft und A.G. Sharpe, Anorganische Chemie, Pearson Verlag

Lehreinheit : Festkörperchemie (AC IV) **Modul:** BChAC3

Fachsem.: 6 **Dauer:** 1 Sem. **Umfang:** 3 SWS **Art:** 2V, 1Ü

Prüfung: Teilklausur (90 min) **Credits:** 4

Workload (Std):
Präsenz: 45 **Selbststudium:** 75 **Gesamt:** 120

Dozenten/Prüfer: Prof. R. Eujen

Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en): Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente, Modul Physik

Begleitende Lehreinheit(en):

Voraussetzungen:

- Kenntnis physikalischer Grundphänomene (Modul BChPh)
- Anorganische Stoffkenntnisse und Grundlagen der chemischen Bindung (Module BChG/BChAC1/2)
Grundlagen der Thermodynamik (Modul BChPC1)

Lernziele:

Die Studierenden

- verstehen den Aufbau idealer Festkörper,
- kennen die Bedeutung von realen Strukturen und den sich daraus ableitenden physikalischen Eigenschaften,
- beherrschen die Beziehungen zwischen elektronischen und strukturellen Eigenschaften,
- kennen technisch wichtiger Systeme

Lehrgegenstände:

- Betrachtungsweisen der Festkörperchemie und Festkörperphysik
- Grundlagen kristalliner Festkörper
- Phasen, Phasendiagramme
- Festkörper: Kräfte, Bindungen, Packungen
- Gittertypen und ihre Beziehungen
- Zintl-Phasen
- Synthesemethoden
- Reale Kristalle – Defektstrukturen
- Ionenleiter und ihre Anwendungen
- Metalle/Halbleiter/Isolatoren
- Kooperative elektrische und magnetische Eigenschaften und ihre Anwendungen

Literatur:

1. L. Smart, E. Moore, „Einführung in die Festkörperchemie“, Vieweg, 1997.
2. U. Müller, „Anorganische Strukturchemie“, Vieweg+Teubner, 2008.
3. A.R. West, „Grundlagen der Festkörperchemie“.

Modul BChOC1		Grundlagen der Organischen Chemie																																	
Verantwortlich:		Prof. Dr. S. Kirsch																																	
Dozenten:		Prof. Dr. S. Kirsch, Prof. Dr. J. Scherkenbeck, Prof. Dr. U. Scherf																																	
Modulziele:		<ul style="list-style-type: none"> – Erwerb fachlicher Basiskompetenzen und des grundlegenden Verständnisses für Org. 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 – Wichtige 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 Org. Chemie II: Spezielle Substanzklassen																																	
Lehrformen:		Vorlesung, Übung																																	
Teilnahmevoraussetzungen:		keine																																	
Prüfungen		Modulabschlussklausur (180 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</th> <th>Selbststudium</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	Selbststudium	Summe	Vorlesung	6	90	120	210	Übung	3	45	45	90	Praktikum					Seminar					Summe	9	135	165	300
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	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 (OC I)			Modul:	BChOC1	
Fachsem.:	3	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	5 SWS	
Art:	3V, 2Ü				Credits:	6
Prüfung:	Modulabschlussklausur (180 min)				Gesamt	180
Workload (Std):	Präsenz	75	Selbststudium	105		
Dozenten/Prüfer:	Prof. S. Kirsch, Prof. U. Scherf, Prof. J. Scherkenbeck					
Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):	Grundlagen der Chemie					
Begleitende Lehreinheit(en):	Übungen					

Voraussetzungen:

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

Lernziele:

Die Studierenden

- verstehen die grundlegenden Konzepte der Organischen Chemie,
- kennen wichtige Substanzklassen mit ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften, Darstellungsmethoden und Reaktionen,
- beherrschen die wichtigsten Reaktionstypen ,
- können Zusammenhänge innerhalb der Organischen Chemie herstellen.

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 der Carbonsäuren und ihrer Derivate
- Dicarbonylverbindungen: Synthesen, Reaktionen
- Amine: Struktur, Acidität und Basizität, Aminsynthesen, Reaktionen der Amine

Literatur:

1. K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore; Organische Chemie; Wiley-VCH.
2. H. Hart, L.E. Craine, D.J. Hart, C.M. Hadad; Organische Chemie; Wiley-VCH.
3. P.Y. Bruice; Organische Chemie, Pearson Studium

Lehreinheit :	Spezielle Substanzklassen (OC II)			Modul:	BChOC1	
Fachsem.:	4	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	4 SWS	
Art:					3V, 1Ü	
Prüfung:	Modulabschlussklausur (180 min)				Credits:	4
Workload (Std):					Gesamt	120
Präsenz	60	Selbststudium	60			
Dozenten/Prüfer:	Prof. S. Kirsch, Prof. J. Scherkenbeck					

Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en): Vorlesung Organische Chemie I

Begleitende Lehreinheit(en): Übungen

Voraussetzungen:

- Basiswissen der Organischen Chemie

Lernziele:

Die Studierenden

- verfügen über ein vertieftes Verständnis weiterer wichtiger organischer Substanzklassen, ihrer Eigenschaften und Reaktionsmechanismen.
- kennen die Anwendungen 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
- Naturstoffe: Aminosäuren, Peptide, Kohlenhydrate, Nucleinsäuren, Lipide, Terpene, Pheromone, Alkaloide
- Farbstoffe: Konstitution und Farbe, Farbstoffklassen, Anwendungsbeispiele
- Wirkstoffe: Einführung in die pharmazeutische und Pflanzenschutz-Chemie, wichtige Wirkstoffklassen

Literatur:

1. E. Breitmaier, G. Jung; Organische Chemie; Thieme.
2. T. Eicher, S. Hauptmann; The Chemistry of Heterocycles.
3. G.G. Habermehl, P.E. Hammann, H.C. Krebs, W. Ternes; Naturstoffchemie; Springer.

Modul BChOC2 Experimentelle Organische Chemie																															
Verantwortlich:	Prof. Dr. S. Kirsch																														
Dozenten:	Prof. Dr. S. Kirsch, Prof. Dr. J. Scherkenbeck, Dr. M. Roggel																														
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																														
Lehrformen:	Praktikum, Seminar																														
Teilnahmevoraussetzungen:	Abgeschlossenes Modul BChGC																														
Prüfungen	Praktikumsleistungen																														
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>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>0</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	Selbststudium	Summe	Vorlesung	0				Übung	0				Praktikum	12	180	75	255	Seminar	2	30	15	45	Summe	14	210	90	300
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																											
Vorlesung	0																														
Übung	0																														
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:	BChOC2	
Fachsem.:	4	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	14 SWS	
				Art:	12P, 2S	
Prüfung:	Praktikumsleistungen (40% Antestate/Kolloquien, 20% Präparate, 40% Protokolle)				Credits:	10
Workload (Std):					Gesamt	300
	Präsenz	210	Selbststudium	90		
Dozenten/Prüfer:	Prof. S. Kirsch, Prof. J. Scherkenbeck, Dr. M. Roggel					

Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):

BChGC
Vorlesung Organische Chemie I

Begleitende Lehreinheit(en):

Seminar zum Praktikum
Vorlesung Methoden der Strukturuntersuchung (BChAn2)

Voraussetzungen:

- Basiswissen der organischen Chemie: wesentliche Substanzklassen und Reaktionsmechanismen

Lernziele:

Die Studierenden

- kennen die grundlegenden Arbeitstechniken der organischen Synthese,
- können Versuche selbständig planen, durchführen, protokollieren und auswerten,
- beherrschen den sachgerechten Umgang mit Substanzen und Geräten unter Beachtung von Sicherheits-, Entsorgungs- und Umweltaspekten,
- verfügen über ein vertieftes Verständnis des Vorlesungsstoffes durch präparatives Arbeiten,
- können die Stoffkenntnisse der kennengelernten Verbindungsklassen anwenden.

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

Literatur:

1. Organikum; Wiley-VCH.
2. S. Hüinig, P. Kreitmeier, G. Märkl, J. Sauer; Arbeitsmethoden in der Organischen Chemie, Lehmanns, Berlin.
3. S. Hüinig, et al., Integriertes Organisch-Chemisches Praktikum, Lehmanns, Berlin.

Modul BChOC3		Organische Synthese und Mechanismen																																	
Verantwortlich:		Prof. Dr. J. Scherkenbeck																																	
Dozenten:		Prof. Dr. s. Kirsch, Prof. Dr. J. Scherkenbeck																																	
Modulziele:		<ul style="list-style-type: none"> – Verständnis des Ablaufs und der Kontrolle organisch-chemischer Reaktionen – Vertiefte Kenntnis der Prinzipien in der Organischen Chemie und der Stereoselektivität organischer Reaktionen 																																	
Modulinhalte:		<ul style="list-style-type: none"> – Grundbegriffe der physikalisch-organischen Chemie (Reaktivität, Selektivität, Reaktionskontrolle) – Reaktionstypen und -mechanismen – Synthesemethoden – Syntheseplanung und Retrosynthese 																																	
Lehrveranstaltungen		Reaktionsmechanismen Organische Synthese																																	
Lehrformen:		Vorlesung, Übung																																	
Teilnahmevoraussetzungen:		Abgeschlossenes Modul BChGC																																	
Prüfungen		Mündliche Abschlussprüfung (45 min)																																	
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>4</td> <td>60</td> <td>120</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>60</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	Selbststudium	Summe	Vorlesung	4	60	120	180	Übung	2	30	30	60	Praktikum					Seminar					Summe	6	90	150	240
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	4	60	120	180																															
Übung	2	30	30	60																															
Praktikum																																			
Seminar																																			
Summe	6	90	150	240																															
Leistungspunkte:		8																																	
Semester:		5./6. Semester																																	
Häufigkeit des Angebots:		jährlich																																	

Lehreinheit : **Reaktionsmechanismen (OC III)** **Modul:** **BChOC3**

Fachsem.: **5** **Dauer:** **1** Sem. **Umfang:** **3** SWS **Art:** **2V, 1Ü**

Prüfung: **Mündliche Abschlussprüfung** **Credits:** **4**

Workload (Std):
Präsenz **45** **Selbststudium** **75** **Gesamt** **120**

Dozenten/Prüfer: **Prof. S. Kirsch, Prof. J. Scherkenbeck**

Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en): **BChOC1, BChOC2**

Begleitende Lehreinheit(en): **Praktikum Synthesechemie**

Voraussetzungen:

- Basiswissen der Organischen Chemie (Substanzklassen und ihre Eigenschaften),
- Grundkenntnisse aus den Bereichen Thermodynamik und Kinetik.

Lernziele:

Die Studierenden

- verfügen über ein vertieftes Verständnis für die Reaktivitäten funktioneller Gruppen und für Reaktionsmechanismen,
- können den Einfluss sterischer und elektronischer Effekte von Substituenten auf die Reaktivität und Selektivität organischer Reaktionen beurteilen.

Lehrgegenstände:

- Grundbegriffe der physikalisch-organischen Chemie: z. B. Reaktivität vs. Selektivität, thermodynamische und kinetische Reaktionskontrolle
- Reaktive Zwischenstufen: Radikale, Carbeniumionen, Carbanionen, Carbene, Nitrene
- Substitutionen: Nucleophile aliphatische, elektrophile aromatische, nucleophile aromatische
- Additionen
- Eliminierungen
- Carbonylreaktionen: nucleophile Addition, Reaktionen CH-acider Verbindungen, Umpolung
- Umlagerungen: anionotrope, kationotrope
- Pericyclische Reaktionen: electrocyclische Reaktionen, Cycloadditionen, cheletrope Reaktionen, sigmatrope Umlagerungen

Literatur:

1. F.A. Carey, R.J. Sundberg; Advanced Organic Chemistry. Part A: Structure and Mechanisms; Advanced Organic Chemistry. Part B: Reactions and Synthesis; Springer.
2. R. Brückner; Reaktionsmechanismen; Spektrum.
3. P. Sykes; Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie; Wiley-VCH.
4. I. Fleming; Grenzorbitale und Reaktionen organischer Verbindungen; Wiley-VCH.

Lehreinheit :

Organische Synthese (OC IV)

Modul:

BChOC3

Fachsem.:

6

Dauer: 1 Sem.

Umfang: 3 SWS

Art: 2V, 1Ü

Prüfung:

Mündliche Abschlussprüfung

Credits:

4

Workload (Std):

Präsenz: 45

Selbststudium: 75

Gesamt: 120

Dozenten/Prüfer:

Prof. S. Kirsch, Prof. J. Scherkenbeck

**Inhaltlich vorausgesetzte
Lehreinheit(en):**

BChOC1, BChOC2

Begleitende Lehreinheit(en):

Voraussetzungen:

- Inhalte der Vorlesungen Organische Chemie I, II und III

Lernziele:

Die Studierenden

- kennen die wichtigsten modernen Synthesemethoden,
- verstehen die Regio- und Stereoselektivität von Reaktionen,
- können das Erlernte auf mehrstufige Syntheseprobleme anwenden

Lehrgegenstände:

- Grundlegende Synthesemethoden in der Organischen Chemie
- Synthesepaltung, Retrosynthese
- Methoden zur C-C-Verknüpfung
- Methoden zur Synthese von C=C-Doppelbindungen
- Funktionalisierungen von Grundgerüsten
- Gruppentransformationen
- Beispielhaft einfache Naturstoffsynthesen

Literatur:

1. R. Brückner; Reaktionsmechanismen; Spektrum.
2. W. Carruthers, I. Coldham; Modern Methods of Organic Synthesis; Cambridge.
3. P. Wyatt, S. Warren; Organic Synthesis – Strategy and Control; Wiley.

Modul BChSC		Synthesechemie - Praktikum																																	
Verantwortlich:		Prof. Dr. S. Kirsch																																	
Dozenten:		Prof. Dr. S. Kirsch, Prof. Dr. R. Eujen, Prof. Dr. F. Mohr, Prof. Dr. J. Scherkenbeck, Prof. Dr. H. Willner, Prof. Dr. C. Lehmann, Dr. G. Pawelke, Dr. A. Kotthaus																																	
Modulziele:		<ul style="list-style-type: none"> – Kennenlernen spezieller Substanzklassen – Kennenlernen spezieller Arbeitstechniken und Methoden der präparativen Chemie – Literaturrecherche – Selbständige Planung und Durchführung von Synthesen 																																	
Modulinhalte:		<ul style="list-style-type: none"> – Grundlegende Methoden der präparativen Chemie in Theorie und Praxis – Syntheseplanung und Retrosynthese – Umgang mit Datenbanken und Literaturrecherche (Scifinder) 																																	
Lehrveranstaltungen		Praktikum Synthesechemie																																	
Lehrformen:		Praktikum, Seminar																																	
Teilnahmevoraussetzungen:		Abgeschlossene Module BChGC, BChAC1, BChAC2, BChOC2																																	
Prüfungen		Praktikumsleistungen: Versuchsdurchführung, Protokolle, Abschlusskolloquium (OC 100 Punkte, AC 100 Punkte). Seminarvortrag (20 Punkte). Bestanden ab insgesamt 110 Punkten.																																	
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</th> <th>Selbststudium</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>60</td> <td>240</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>3</td> <td>45</td> <td>15</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>15</td> <td>225</td> <td>75</td> <td>300</td> </tr> </tbody> </table>					SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung					Übung					Praktikum	12	180	60	240	Seminar	3	45	15	60	Summe	15	225	75	300
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung																																			
Übung																																			
Praktikum	12	180	60	240																															
Seminar	3	45	15	60																															
Summe	15	225	75	300																															
Leistungspunkte:		10																																	
Semester:		5. Semester																																	
Häufigkeit des Angebots:		jährlich																																	

Lehreinheit : **Praktikum Synthesechemie** **Modul:** **BChSC**

Fachsem.: **5** **Dauer:** **1** Sem. **Umfang:** **15** SWS **Art:** **12P, 3S**

Prüfung: **Praktikumsleistungen, Seminarvortrag** **Credits:** **10**

Workload (Std):
Präsenz **225** **Selbststudium** **75** **Gesamt** **300**

Dozenten/Prüfer: Prof. Dr. S. Kirsch, Prof. Dr. R. Eujen, Prof. Dr. F. Mohr, Prof. Dr. J. Scherkenbeck, Prof. Dr. H. Willner, Prof. Dr. C. Lehmann, Dr. G. Pawelke, Dr. A. Kotthaus

Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en): BChAC1, BChAC2, BChOC2, Methoden. d. Strukturuntersuchung

Begleitende Lehreinheit(en): Vorlesung Reaktionsmechanismen (OC III)
Vorlesung Einführung in die Metallorganische Chemie

Voraussetzungen:

- Kenntnisse von Synthese- und Trennmethoden
- Experimentelle Fertigkeiten aus den Grundpraktika der Anorganischen und Organischen Chemie
- Stoff der Grundvorlesungen der anorganischen und organischen Chemie sowie der Vorlesung Methoden der Strukturuntersuchung.

Lernziele:

Die Studierenden

- kennen spezielle Arbeitstechniken und Methoden der modernen Synthesechemie,
- führen selbständig Literaturrecherchen durch und bewerten diese kritisch,
- können mehrstufige Synthesen planen, Versuchsvorschriften erstellen und die Produkte charakterisieren,
- verstehen gefährliche und luftempfindliche Chemikalien handzuhaben,
- wenden spektroskopische Methoden zur Charakterisierung an und interpretieren die Spektren,
- können experimentelle Beobachtungen auswerten und kritisch hinterfragen,
- haben Erfahrung in der Präsentation und Diskussion ausgewählter Themen.

Lehrgegenstände:

- Spezielle Arbeitstechniken wie beispielsweise Arbeiten unter Schutzgas, Tieftemperaturtechniken, Photoreaktionen, Umgang mit Gasen.
- Synthesemethoden für organische und metallorganische Verbindungen
- Ausgewählte Stoffklassen der organischen und metallorganischen Chemie
- Charakterisierung der Präparate durch IR-, Raman-, UV/VIS-, Multi-Kern-NMR-Spektroskopie, 2D-NMR-Techniken, Massenspektrometrie, thermische Analysen und Beugungsmethoden
- Moderne chromatographische Trenn- und Analysenmethoden.
- Literaturrecherche (Primär-, Sekundärliteratur, Datenbanken).
- Ausarbeitung eines Seminarvortrags

Literatur:

- Scripte

Modul BChAn1		Quantitative Analyse																																	
Verantwortlich:		Prof. Dr. O. Schmitz																																	
Dozenten:	Prof. Dr. O. Schmitz																																		
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:	Praktikum: Abgeschlossenes Modul BChGC																																		
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</th> <th>Selbststudium</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>45</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>15</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>10</td> <td>150</td> <td>150</td> <td>300</td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	2	30	75	105	Übung	1	15	15	45	Praktikum	6	90	45	135	Seminar	1	15	15	15	Summe	10	150	150	300
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	2	30	75	105																															
Übung	1	15	15	45																															
Praktikum	6	90	45	135																															
Seminar	1	15	15	15																															
Summe	10	150	150	300																															
Leistungspunkte:	10																																		
Semester:	2./3. Semester																																		
Häufigkeit des Angebots:	jährlich Blockpraktikum in der vorlesungsfreien Zeit																																		

Lehreinheit : **Quantitative Analyse (An I)** **Modul:** **BChAn1**

Fachsem.: **2** **Dauer:** **1** Sem. **Umfang:** **3** SWS **Art:** **2V, 1Ü**

Prüfung: **Modulabschlussklausur (120 min)** **Credits:** **4**

Workload (Std):
Präsenz **45** **Selbststudium** **75** **Gesamt** **120**

Dozenten/Prüfer: **Prof. O. Schmitz**

Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en): **Modul BChGC**

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

Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse der Chemie und Mathematik

Lernziele:

Die Studierenden

- kennen die klassischen volumetrischen und gravimetrischen Analysemethoden,
- verstehen wichtige Prinzipien der quantitativen Analyse mit Ableitung und Diskussion der relevanten Titrationskurven und Diagramme,
- verfügen über Grundkenntnisse potentiometrischer und spektralphotometrischer Methoden.

Lehrgegenstände:

- Grundlegende Begriffe der Chemie
- Chemisches Gleichgewicht
- pH-Wert-Berechnungen
- Säure-Base-Gleichgewicht
- Säure-Base-Titrationen
- Fällungtitrationen
- Komplextometrische Titrationen
- Redox-Reaktionen und Redox-Titrationen
- Elektroden und Potentiometrie
- Gravimetrie
- Spektralphotometrie

Literatur:

1. Kunze (ISBN 3-13-585802-2)
2. Harris (ISBN 3-528-06756-X)
3. Schenk (ISBN 3-528-08484-7)

Lehreinheit : **Praktikum Quantitative Analyse** **Modul:** **BChAn1**

Fachsem.: **3** **Dauer:** **1** Sem. **Umfang:** **7** SWS **Art:** **6P, 1S**

Prüfung: **Praktikumsleistungen (60 %), Kolloquium (30 %), Seminar (10 %)** **Credits:** **6**

Workload (Std):
Präsenz **105** **Selbststudium** **75** **Gesamt** **180**

Dozenten/Prüfer: **Prof. Dr. O. Schmitz**

Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en): **Modul BChGC, Vorlesung Analytische Chemie**

Begleitende Lehreinheit(en):

Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse der Chemie, Mathematik und Stoff der Vorlesung Analytische Chemie (BChAn1)

Lernziele:

Die Studierenden

- verfügen über vertiefte Kenntnisse und praktische Fähigkeiten in quantitativer analytischer Chemie,
- können die in der Vorlesung Analytische Chemie I diskutierten Prinzipien sowie volumetrische und gravimetrischer Verfahren anwenden.
- beherrschen das methodische Arbeiten und den sicheren 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
- Komplextometrische Titrationen: 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.)

Literatur:

1. Kunze (ISBN 3-13-585802-2)
2. Harris (ISBN 3-528-06756-X)
3. Schenk (ISBN 3-528-08484-7)

Modul BChAn2		Instrumentelle Analyse																																	
Verantwortlich:		Prof. Dr. O. Schmitz																																	
Dozenten:		Prof. Dr. O. Schmitz, Prof. Dr. R. Eujen, Dr. A. Kotthaus, Dr. G. Pawelke, Prof. Dr- H.-W. Kling																																	
Modulziele:		<ul style="list-style-type: none"> - Überblick über die wichtigsten Charakterisierungsmethoden - Vermittlung der Grundlagen der Spektroskopie, der instrumentellen Methoden der Chromatographie, Kapillarelektrophorese, Massenspektrometrie und ICP-OES - Kennenlernen der Verfahren der Stoffcharakterisierung - Erlernen der Grundzüge der statistischen Datenauswertung und der Kriterien zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Analysemethoden 																																	
Modulinhalte:		<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen spektroskopischer und chromatographischer Verfahren - NMR-, Schwingungs- und UV/VIS-Spektroskopie - Massenspektrometrie - Analytische Trennverfahren 																																	
Lehrveranstaltungen		Methoden der Strukturuntersuchung Instrumentelle Analyse																																	
Lehrformen:		Vorlesung, Übung, Seminar																																	
Teilnahmevoraussetzungen:		BChGC																																	
Prüfungen		2 Teilklausuren (90 min)																																	
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>3</td> <td>45</td> <td>95</td> <td>140</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>6</td> <td>90</td> <td>150</td> <td>240</td> </tr> </tbody> </table>					SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	3	45	95	140	Übung	2	30	40	70	Praktikum					Seminar	1	15	15	30	Summe	6	90	150	240
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	3	45	95	140																															
Übung	2	30	40	70																															
Praktikum																																			
Seminar	1	15	15	30																															
Summe	6	90	150	240																															
Leistungspunkte:		8																																	
Semester:		4./5. Semester																																	
Häufigkeit des Angebots:		jährlich																																	

Lehreinheit : Methoden der Strukturuntersuchung **Modul:** BChAn2

Fachsem.: 4 **Dauer:** 1 Sem. **Umfang:** 2 SWS **Art:** 1V, 1Ü

Prüfung: Teilklausur (90 min) **Credits:** 3

Workload (Std):
Präsenz 30 **Selbststudium** 60 **Gesamt** 90

Dozenten/Prüfer: Prof. R. Eujen, Dr. A. Kotthaus, Dr. G. Pawelke

Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en): BChGC

Begleitende Lehreinheit(en): Praktikum Organische Chemie (BChOC2)

Voraussetzungen:

- Physikalische Grundlagen spektroskopischer Methoden, Grundlagen der anorganischen, organischen und physikalischen Chemie

Lernziele:

Die Studierenden

- verfügen über einen praxisorientierten Überblick über die wichtigsten Methoden zur Charakterisierung von chemischen Verbindungen,
- verstehen die Grundlagen der spektroskopischen Methoden,
- kennen die Einsatzmöglichkeiten analytischer Methoden und Techniken anhand von Beispielen,
- können problemorientiert Kombinationen spektroskopischer Methoden anwenden.

Lehrgegenstände:

- Kernresonanzspektroskopie
 - Grundlagen der NMR-Spektroskopie
 - Parameter der 1D-Spektroskopie
 - Praktische Anwendung von 2D-Techniken
- Grundlagen der Massenspektroskopie
- Infrarot- und Ramanspektroskopie
 - Grundlagen der Infrarotabsorption und Ramanstreuung, Auswahlregeln
 - Schwingungsspektren kleiner Moleküle
 - Charakteristische Gruppenschwingungen
- UV/VIS-Spektroskopie
 - Grundlagen der UV-Anregung, Lambert-Beer'sches Gesetz, Auswahlregeln
 - Anwendung in der organischen Chemie
 - Spektroskopie an Übergangsmetallkomplexen

Literatur:

1. Weidlein, Müller, Dehnicke, Schwingungsspektroskopie, Thieme Verlag, Stuttgart, 1988 ISBN-13: 978-3136251027.
2. H. Friebolin; Ein- und zweidimensionale NMR-Spektroskopie; Wiley-VCH.
3. M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh; Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie; Thieme.
4. L.D. Field, S. Sternhell, J.R. Kalman; Organic Structures from Spectra; Wiley.

Lehreinheit :	Instrumentelle Analyse (An II)			Modul:	BChAn2	
Fachsem.:	5	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	4 SWS	
Art:	2V,1Ü, 1S				Credits:	5
Prüfung:	Teilklausur (90 min)				Credits:	5
Workload (Std):					Gesamt	150
Präsenz	60	Vor-/Nachber.	90			
Dozenten/Prüfer:	Prof. Dr. O. Schmitz, Prof. Dr- H.-W. Kling					
Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):	Module BChAn1, BChAC1, BChOC1, BChPC1					
Begleitende Lehreinheit(en):						

Voraussetzungen:

Lernziele:

Die Studierenden

- verstehen die theoretischen Grundlagen (moderner) instrumenteller Methoden der Chromatographie, Kapillarelektrophorese, Massenspektrometrie sowie der ICP-OES,
- kennen die Grundzüge der statistischen Datenauswertung und die Kriterien zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Analysemethoden,
- verfügen über Grundkenntnisse der Chemometrie.

Lehrgegenstände:

- Grundzüge statistischer Datenauswertung
- Einführung in analytische Trennverfahren
- Einführung in die Chromatographie
- Flüssigchromatographie
- Gaschromatographie
- Kapillarelektrophorese
- Massenspektrometrie
- Atomspektroskopie
- Chemometrie

Literatur:

1. Skoog und Leary, Instrumentelle Analytik (ISBN: 3-540-60450-2)
2. Schwedt und Vogt, Analytische Trennmethoden (ISBN: 978-3-527-32494-1)
3. Otto, Analytische Chemie (ISBN:978-3-527-32881-9)

Modul BChPC1		Thermodynamik und Elektrochemie																																	
Verantwortlich:		PD Dr. J. Kleffmann																																	
Dozenten:		PD Dr. J. Kleffmann																																	
Modulziele:		<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Methodik der Physikalischen 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 Physikalische Chemie I: Mischphasen Thermodynamik und Elektrochemie																																	
Lehrformen:		Vorlesung, Übung																																	
Teilnahmevoraussetzungen:		keine																																	
Prüfungen		Modulabschlussklausur (180 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</th> <th>Selbststudium</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	Selbststudium	Summe	Vorlesung	4	60	90	150	Übung	2	30	60	90	Praktikum					Seminar					Summe	6	90	150	240
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	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: SS Physikalische Chemie II: WS																																	

Lehreinheit : Einführung in die Thermodynamik (PC I) **Modul:** BChPC1

Fachsem.: 2 **Dauer:** 1 Sem. **Umfang:** 3 SWS **Art:** 2V, 1Ü

Prüfung: Modulabschlussklausur (180 min) **Credits:** 4

Workload (Std):
Präsenz: 45 **Selbststudium:** 75 **Gesamt:** 120

Dozenten/Prüfer: PD Dr. J. Kleffmann

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

Begleitende Lehreinheit(en): Vorlesung/Übung Mathematik für Chemiker B

Voraussetzungen:

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

Lernziele:

Die Studierenden

- kennen die Grundbegriffe und Methodik der Physikalischen Chemie
- sind vertraut mit den Grundlagen der Thermodynamik
- vertiefen und wenden diese Kenntnisse an 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)

Literatur:

1. Skript zur Vorlesung
2. Peter W. Atkins, Julio De Paula: „Physikalische Chemie“
3. G. Wedler: „Lehrbuch der Physikalische Chemie“

Lehreinheit : **Thermodynamik und Elektrochemie (PC II)** **Modul:** **BChPC1**

Fachsem.: **3** **Dauer:** **1** Sem. **Umfang:** **3** SWS **Art:** **2V, 1Ü**

Prüfung: **Modulabschlussklausur (180 min)** **Credits:** **4**

Workload (Std):
Präsenz **45** **Selbststudium** **75** **Gesamt** **120**

Dozenten/Prüfer: **PD Dr. J. Kleffmann**

Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en): **Physikalische Chemie I, Mathematik Teil A**

Begleitende Lehreinheit(en): **Praktikum Physikalische Chemie aus BChPC2**

Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse der physikalischen Chemie und der Thermodynamik
- Vorlesung Mathematik für Chemiker A

Lernziele:

Die Studierenden

- verfügen über Kenntnisse der physikalischen Chemie von Mehrstoff- und Mehrphasensystemen,
- kennen die Grundlagen der Elektrochemie,
- vertiefen und wenden diese Kenntnisse an mit Hilfe ausgewählter Übungsaufgaben.

Lehrgegenstände:

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

Literatur:

1. Skript zur Vorlesung
2. Peter W. Atkins, Julio De Paula: „Physikalische Chemie“
3. G. Wedler: „Lehrbuch der Physikalische Chemie“

Modul BChPC2 Kinetik und Experimentelle Physikalische Chemie																															
Verantwortlich:	Prof. Dr. Th. Benter																														
Dozenten:	Prof. Dr. Th. Benter, Prof. Dr. P. Wiesen																														
Modulziele:	<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen und Verständnis der Grundlagen und Methoden der Kinetik - Kennenlernen von Messmethoden - Dokumentation und Auswertung von Messergebnissen - Anwendung der Fehlerrechnung - Teamarbeit 																														
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Kinetik - Experimentelle Methoden in der Physikalischen Chemie 																														
Lehrveranstaltungen	Praktikum Physikalische Chemie Physikalische Chemie III - Kinetik																														
Lehrformen:	Vorlesung, Übung, Praktikum, Seminar																														
Teilnahmevoraussetzungen:	Abgeschlossenes Modul BChGC																														
Prüfungen	Modulabschlussklausur (180 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</th> <th>Selbststudium</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>6</td> <td>90</td> <td>60</td> <td>150</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	Selbststudium	Summe	Vorlesung	2	30	45	75	Übung	1	15	30	45	Praktikum	6	90	60	150	Seminar	1	15	15	30	Summe	10	150	150	300
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																											
Vorlesung	2	30	45	75																											
Übung	1	15	30	45																											
Praktikum	6	90	60	150																											
Seminar	1	15	15	30																											
Summe	10	150	150	300																											
Leistungspunkte:	10																														
Semester:	3./4. Semester																														
Häufigkeit des Angebots:	jährlich																														

Lehreinheit : **Praktikum Physikalische Chemie** **Modul:** **BChPC2**

Fachsem.: **3** **Dauer:** **1** Sem. **Umfang:** **7** SWS **Art:** **6P, 1S**

Prüfung: Praktikumsleistungen (Seminarvortrag: 20 %, mündl. Prüfungen 40 %, Protokolle 40 %) **Credits:** **6**

Workload (Std):
Präsenz **105** **Selbststudium** **75** **Gesamt** **180**

Dozenten/Prüfer: Dr. I. Barnes, Prof. Dr. P. Wiesen

Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en): Praktikum Allgemeine Chemie, Vorlesung u. Übungen Physikalische Chemie I

Begleitende Lehreinheit(en): Vorlesung Physikalische Chemie II

Voraussetzungen:

- Kenntnisse aus der Vorlesung und dem Praktikum Allgemeine Chemie
- Kenntnisse aus den Vorlesungen und Übungen Physikalische Chemie I

Lernziele:

Die Studierenden

- kennen grundlegende Messmethoden und Messgeräte der physikalischen Chemie,
- können physikalisch-chemische Phänomene experimentell untersuchen, auswerten, bewerten und dokumentieren.
- beherrschen die Grundlagen der 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

Literatur:

1. Skript zur Praktikum
2. Peter W. Atkins, Julio De Paula: „Physikalische Chemie“
3. G. Wedler: „Lehrbuch der Physikalische Chemie“

Lehreinheit : **Kinetik (PC III)** **Modul:** **BChPC2**

Fachsem.: **4** **Dauer:** **1** Sem. **Umfang:** **3** SWS **Art:** **2V, 1Ü**

Prüfung: **Modulabschlussklausur (180 min)** **Credits:** **4**

Workload (Std):
Präsenz **45** **Selbststudium** **75** **Gesamt** **120**

Dozenten/Prüfer: **Prof. Th. Benter**

Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en): **Physikalische Chemie I und II, Mathematik für Chemiker, Praktikum Physikalische Chemie I**

Begleitende Lehreinheit(en): **Einführung in die Theoretische Chemie**

Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse der allgemeinen und physikalischen Chemie sowie der Thermodynamik
- Vorlesung Mathematik für Chemiker A.

Lernziele:

Die Studierenden

- verfügen über grundlegende Kenntnisse in der Reaktionskinetik gasförmiger und flüssiger Systeme,
- vertiefen ihre Kenntnisse experimenteller und theoretischer Methoden in der Kinetik und deren Anwendung mit Hilfe ausgewählter Übungsaufgaben.

Lehrgegenstände:

- Einführung in die Kinetik: Anwendungsbeispiele und Begriffsdefinitionen
- Grundlagen der kinetischen Gastheorie: Der Geschwindigkeitsbegriff, Maxwell-Boltzmann Statistik, Energieverteilung, Geschwindigkeitskonstante, Vergleich der Ergebnisse mit molekularen/experimentellen Größen
- Grundlagen der Formalkinetik: Begriffsdefinitionen, Formalkinetik einfacher und zusammengesetzter Reaktionen, Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten. Vergleich mit dem thermodynamischen Ansatz zur Berechnung von Gleichgewichtskonstanten
- Experimentelle Methodik: Chemische Reaktoren, analytische Verfahren, kinetische Verfahren
- Komplexe Reaktionen und Quasistationarität: Kettenreaktionen, uni-molekulare Reaktionen, homogene und heterogene Katalyse, Relaxationsverfahren
- Reaktionen in kondensierter Phase: Stoßzahlen, Lösungsmittelleffekte, Kinetik und Mechanismus
- Einführung in die Dynamik chemischer Reaktionen: Potentialhyperflächen, Übergangszustand, Einführung in die Theorie des aktivierten Komplexes.

Literatur:

1. Peter W. Atkins, Julio De Paula: „Physikalische Chemie“.
2. G. Wedler: „Lehrbuch der Physikalische Chemie“.

Modul BChPC3		Struktur der Materie																																	
Verantwortlich:		Prof. Per Jensen, Ph.D.																																	
Dozenten:		Prof. Dr. P. Wiesen, Prof. P. Jensen, Ph.D.																																	
Modulziele:		<ul style="list-style-type: none"> - Erwerb fachlicher Kompetenzen zur modernen theoretischen Beschreibung der Materie - Verständnis der experimentellen Untersuchungsmethoden zum Aufbau der Materie, insbesondere der Molekülspektroskopie - Allgemeines Erlernen der mathematisch-deskriptiven Methoden der Naturwissenschaften 																																	
Modulinhalte:		<ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe der Quantenmechanik - Einfache quantenmechanische Modelle - Wasserstoffatom, Heliumatom - Atomistische Deutung der Natur - Elektromagnetische Strahlung - Atomspektroskopie - Linienbreiten und -formen - Quantennatur der chemischen Bindung - Zweiatomige Moleküle 																																	
Lehrveranstaltungen		Einführung in die Theoretische Chemie Struktur der Materie																																	
Lehrformen:		Vorlesung, Übung																																	
Teilnahmevoraussetzungen:		Abgeschlossene Module BChGC, BChM																																	
Prüfungen		Modulabschlussklausur (180 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</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4</td> <td>60</td> <td>120</td> <td>180</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>180</td> <td>270</td> </tr> </tbody> </table>					SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	4	60	120	180	Übung	2	30	60	90	Praktikum					Seminar					Summe	6	90	180	270
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	4	60	120	180																															
Übung	2	30	60	90																															
Praktikum																																			
Seminar																																			
Summe	6	90	180	270																															
Leistungspunkte:		9																																	
Semester:		4./5. Semester																																	
Häufigkeit des Angebots:		jährlich																																	

Lehreinheit :	Einführung in die Theoretische Chemie			Modul:	BChPC3	
Fachsem.:	4	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	3 SWS	
Art:	2V, 1Ü					
Prüfung:	Modulabschlussklausur (180 min)				Credits:	4
Workload (Std):					Gesamt	120
Präsenz	45	Selbststudium	75			
Dozenten/Prüfer:	Prof. P. Jensen					

Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en): Mathematik für Chemiker Teil A, Mathematik für Chemiker Teil B

Begleitende Lehreinheit(en): Keine

Voraussetzungen:

- Mathematikkenntnisse entsprechend der Vorlesungen Mathematik für Chemiker (Teile A und B).

Lernziele:

Die Studierenden

- kennen die Grundlagen quantenchemischer Ansätze und Methoden anhand einfacher Modellfälle.

Lehrgegenstände:

- Historische Entwicklung hin zur Quantenmechanik: Planck'sches Strahlungsgesetz, Photoelektrischer Effekt, Compton-Streuung, Spektroskopie des Wasserstoffatoms, Bohrsches Atommodell
- Begriffe der Quantenmechanik: Wellenfunktionen, Operatoren, Wahrscheinlichkeitsinterpretation der Wellenfunktion
- Operatorersatzungsprinzip: Klassische Energie für Einteilchen- und Mehrteilchensysteme, Herleitung des quantenmechanischen Hamiltonoperators, Zeitunabhängige Schrödingergleichung, Kommutatoren.
- Teilchen im Potentialkasten: Hamiltonoperator, Quantelung der Eigenenergien, Eigenfunktionen
- Kreisbewegung: Drehimpuls, Hamiltonoperator, Quantelung der Eigenenergien, Eigenfunktionen
- Harmonischer Oszillator: Hamiltonoperator, Hermitepolynome, Stufenoperatoren, Eigenenergien, Eigenfunktionen
- Wasserstoffatom: Sphärische Koordinaten, Abtrennung der Schwerpunktsbewegung, Abtrennung der Rotationsbewegung, Kugelfunktionen, Radialfunktionen, Aufenthaltswahrscheinlichkeiten des Elektrons
- Heliumatom: Lösung der zeitunabhängigen Schrödingergleichung durch Variations- und Störungsrechnung

Literatur:

1. Joachim Reinhold: Quantentheorie der Moleküle, Teubner 2006
2. Peter Atkins, Ronald Friedman: Molecular Quantum Mechanics, Fourth Edition, Oxford University Press, 2005
3. Frank L. Pilar, Elementary Quantum Chemistry, McGraw-Hill, 1968.
4. Per Jensen: Vorlesungsnotizen (pdf, 575 kB, <http://www.chem.uni-wuppertal.de/theochem/introtc.pdf>)

Lehreinheit :	Struktur der Materie und Spektroskopie (PC IV)			Modul:	BChPC3	
Fachsem.:	5	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	3 SWS	
Art:	2V, 1Ü					
Prüfung:	Modulabschlussklausur (180 min)				Credits:	5
Workload (Std):					Gesamt	150
Präsenz	45	Selbststudium	105			
Dozenten/Prüfer:	Prof. P. Wiesen					

Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en): Module BChPC1, BChPC2, BChM

Begleitende Lehreinheit(en): keine

Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse aus der Quantenmechanik, Thermodynamik und Kinetik
- Mathematik für Chemiker A und B

Lernziele:
Die Studierenden

- verfügen über ein modernes Verständnis vom Aufbau der Materie,
- kennen die atomistische Interpretation der Natur,
- verstehen die quantenmechanische Beschreibung der Atome und die Bindungen in Molekülen,
- verstehen die experimentellen und theoretische Grundlagen der Molekülspektroskopie,
- vertiefen und wenden diese Kenntnisse mit Hilfe ausgewählter Übungsaufgaben an.

Lehrgegenstände:

- Atomistische Deutung der Natur
- Elektromagnetische Strahlung
- Quantenmechanische Deutung der elektromagnetischen Strahlung
- Energietermschema der Atome
- Atomspektroskopie
- Linienbreiten und Formen
- Die Quantennatur der chemischen Bindung
- Die Energieniveaus zweiatomiger Moleküle

Literatur:

1. P.W. Atkins, Physikalische Chemie (4. Auflage), VCH Verlag, Weinheim
2. G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie (5. Auflage), VCH Verlag, Weinheim
3. T. Engel und P. Reid, Physikalische Chemie, Pearson Studium, München

Modul BChSK		Spezielle Kompetenzen																																	
Verantwortlich:		Prof. Dr. U. Scherf																																	
Dozenten:		Prof. Dr. U. Scherf, Prof. Dr. W. Reineke, PD Dr. E. Schmidt, Dr. C. Mandt																																	
Modulziele:		<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen spezieller Kompetenzen im Bereich natürlicher und künstlicher Makromoleküle - Erlernen der Grundzüge der Biochemie und Molekularbiologie - Erlernen der Charakteristika, der Bildungsreaktionen und der Analytik makromolekularer Stoffe 																																	
Modulinhalte:		<ul style="list-style-type: none"> - Biologische Bausteine, Funktion von Proteinen und Nukleinsäuren - Stoffwechsel - Klassifizierung und Aufbau von Polymeren - Polymerisationsreaktionen 																																	
Lehrveranstaltungen		Biologische Chemie Makromolekulare Chemie																																	
Lehrformen:		Vorlesung, Übung																																	
Teilnahmevoraussetzungen:		Abgeschlossenes Modul BChGC																																	
Prüfungen		Teilklausur 90 min (Biologische Chemie) Teilklausur 90 min (Makromolekulare Chemie)																																	
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</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4</td> <td>60</td> <td>120</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>60</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	Selbststudium	Summe	Vorlesung	4	60	120	180	Übung	2	30	30	60	Praktikum					Seminar					Summe	6	90	150	240
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	4	60	120	180																															
Übung	2	30	30	60																															
Praktikum																																			
Seminar																																			
Summe	6	90	150	240																															
Leistungspunkte:		8																																	
Semester:		4./5. Semester																																	
Häufigkeit des Angebots:		jährlich																																	

Lehreinheit :

Einführung in die Biologische Chemie

Modul:

BChSK

Fachsem.:

4

Dauer:

1

Sem.

Umfang:

3

SWS

Art:

2V, 1Ü

Prüfung:

Teilklausur (90 min)

Credits:

4

Workload (Std):

Präsenz

45

Selbststudium

75

Gesamt

120

Dozenten/Prüfer:

Prof. Dr. W. Reineke, PD Dr. E. Schmidt, Dr. C. Mandt

**Inhaltlich vorausgesetzte
Lehreinheit(en):**

BChGC

Begleitende Lehreinheit(en):

Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse der Allgemeinen und Organischen Chemie

Lernziele:

Die Studierenden

- kennen die Grundzüge der Biochemie und Molekularbiologie,
- verstehen die Evolution und Struktur von Zellen sowie des Grundstoffwechsels,
- verfügen über Kenntnisse 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

Literatur:

1. Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Lubert Stryer. 2007. Biochemie. 6. Auflage, Elsevier Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. 91UWH185
2. Georg Fuchs. 2007. Allgemeine Mikrobiologie. 8. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart. 91VOW1007
3. Michael T. Madigan, John M. Martinko. 2006. Brock Mikrobiologie. 11. Auflage, Pearson Studium, München. 91VOW2794
4. David Nelson, Michael Cox. 2009. Lehninger Biochemie. 4. Auflage, Springer Verlag, Berlin. 91UNP4906

Lehreinheit :	Einführung in die Makromolekulare Chemie			Modul:	BChSK	
Fachsem.:	5	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	3 SWS	
Art:					2V, 1Ü	
Prüfung:	Teilklausur (90 min)				Credits:	4
Workload (Std):					Gesamt	120
Präsenz	45	Selbststudium	75			
Dozenten/Prüfer:	Prof. U. Scherf					
Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):	Organische Chemie I und Organische Chemie II					
Begleitende Lehreinheit(en):						

Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse der Organischen Chemie

Lernziele:

Die Studierenden

- kennen die Charakteristika makromolekularer Stoffe,
- verfügen über Kenntnisse der wichtigsten Polymerbildungsreaktionen,
- vertiefen ihre Kenntnisse mit Hilfe ausgewählter Übungsaufgaben.

Lehrgegenstände:

- Entwicklung des Fachgebiets Polymerwissenschaften.
- Charakteristika von Polymermolekülen: Aufbau und Klassifizierung
- Polymerbildungsreaktionen: Ketten- und Stufenwachstum
- Radikalische Polymerisation
- Polykondensation/Polyaddition
- Ionische Polymerisation
- Vergleich Radikalische/Ionische Polymerisation
- Ringöffnungspolymerisation
- Koordinative Polymerisation
- Polymeranaloge Reaktionen/Polymerunterstützte Reaktionen/Photoresists

Literatur:

- Bernd Tieke: Makromolekulare Chemie – Eine Einführung, Wiley-VCH

Modul BChWP		Wahlpflichtpraktika																																	
Verantwortlich:		Prof. Dr. P. Wiesen																																	
Dozenten:		Dozenten und Betreuer der Wahlpflichtpraktika																																	
Modulziele:		<ul style="list-style-type: none"> - Erweiterung und Vertiefung der Kenntnisse in ausgewählten Spezialgebieten - Selbständiges Vorbereiten, Bearbeiten und Auswerten von Versuchen - Dokumentation - Kritische Analyse von Ergebnissen - Präsentation und Diskussion von Versuchsergebnissen - Vorbereitung auf die Berufspraxis 																																	
Modulinhalte:		<ul style="list-style-type: none"> - Praktikumsversuche zu speziellen Themen des jeweiligen Fachgebiets mit begleitendem Seminar - Aktive Teilnahme an Seminaren mit Vortrag 																																	
Lehrveranstaltungen		Es sind 2 Praktika aus den Bereichen <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefungspraktikum Anorganische, Organische, Makromolekulare Chemie - Vertiefungspraktikum Physikalische Chemie - Instrumentelle Analyse - Biologische Chemie bzw. - Lebensmittelchemische Grundlagen zu wählen 																																	
Lehrformen:		Praktikum, Seminar, Vorlesung																																	
Teilnahmevoraussetzungen:		BChGC, weitere Teilnahmevoraussetzungen siehe Tabellen und Beschreibung der Einzelveranstaltungen																																	
Prüfungen		Praktikumsleistungen Seminarvortrag																																	
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</th> <th>Selbststudium</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>60</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>10</td> <td>150</td> <td>90</td> <td>240</td> </tr> </tbody> </table>					SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung					Übung					Praktikum	8	120	60	180	Seminar	2	30	30	60	Summe	10	150	90	240
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung																																			
Übung																																			
Praktikum	8	120	60	180																															
Seminar	2	30	30	60																															
Summe	10	150	90	240																															
Leistungspunkte:		8																																	
Semester:		6. Semester																																	
Häufigkeit des Angebots:		Blockveranstaltungen nach Bedarf																																	

Lehreinheit :	Vertiefungspraktika in Anorganischer, Organischer, Makromolekularer Chemie			Modul:	BChWP		
Fachsem.:	6	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	5 SWS	Art:	4P, 1S
Prüfung:	Praktikumsleistungen, Protokolle, Seminarvortrag				Credits:	4	
Workload (Std):	Präsenz		Selbststudium		Gesamt		
	75	45			120		
Dozenten/Prüfer:	Dozenten der anorganischen, organischen und makromolekularen Chemie						
Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):	BChSC, BChOC1/2, BChAn1/2, BChAC1/2						
Begleitende Lehreinheit(en):							

Voraussetzungen:

- Kenntnisse der experimentellen Techniken der Synthesechemie und der Charakterisierungsmethoden

Lernziele:

Die Studierenden

- können selbstständig Literaturrecherchen durchführen und ihre Synthesen planen,
- sind in der Lage, sich in ein wissenschaftliches Thema einzuarbeiten,
- beherrschen spezielle präparative Methoden,
- führen ein wissenschaftliches Laborjournal,
- können Beobachtungen und Messergebnisse kritisch auswerten,
- sind in der Lage, ihre Ergebnisse zu präsentieren und zu diskutieren.

Lehrgegenstände:

- Mitarbeit an einem aktuellen Forschungsthema im Bereich der präparativen anorganischen, organischen bzw. makromolekularen Chemie
- Nutzung von Literatur und von Datenbanken (z.B. SciFinder)
- Methoden der Syntheseplanung (z.B. Retrosynthese, Nutzung von Reaktionsdatenbanken)
- Spezielle Techniken der Synthesechemie
- Sichere Handhabung von Gefahrstoffen
- Sichere Entsorgung von Gefahrstoffen
- Präsentationstechniken

Lehreinheit : **Vertiefungspraktikum Physikalische Chemie** **Modul:** **BChWP**

Fachsem.: **6** **Dauer:** **1** Sem. **Umfang:** **5** SWS **Art:** **4P, 1S**

Prüfung: Praktikumsleistungen (40 %), Seminarvortrag (20 %),
Protokolle (40 %) **Credits:** **4**

Workload (Std):
Präsenz **75** **Selbststudium** **45** **Gesamt** **120**

Dozenten/Prüfer: Prof. Dr. P. Wiesen, Dr. I. Barnes

**Inhaltlich vorausgesetzte
Lehreinheit(en):** BChGC, BChPh, BChPC1, BChPC2

Begleitende Lehreinheit(en):

Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse der allgemeinen, analytischen und physikalischen Chemie sowie der Thermodynamik. Modul BChM.

Lernziele:

Die Studierenden

- kennen die physikalisch-chemischen Phänomene aus den Bereichen „Struktur der Materie (Spektroskopie)“ und „chemische Kinetik“,
- können mit fortgeschrittenen Messmethoden der physikalischen Chemie umgehen und haben ein vertieftes Verständnis physikalisch-chemischer Verfahren.

Lehrgegenstände:

- Spektroskopische Methoden: Bandenspektren zweiatomiger Moleküle, Rotationsspektroskopie an einfachen Molekülen, Resonanzfluoreszenzspektroskopie am Stickstoffmonoxid.
- Kinetische Methoden: Relativmethode zur Bestimmung von Reaktionsgeschwindigkeitskonstanten, Stern-Volmer-Kinetik, Kinetik von Solvolysereaktionen
- Kombinierte Anwendung
- Spektroskopie/Kinetik: Optisches Pumpen von Alkaliatomzuständen, Blitzlichtphotolyse von polykondensierten aromatischen Kohlenwasserstoffen, optische Atomtitration von Sauerstoffatomen, Absorptionsspektroskopie zur zeitabhängigen Konzentrationsbestimmung
- Messmethoden der PC: Gaschromatographie, Dekametrie, Polarographie

Lehreinheit : **Praktikum zur Instrumentellen Analyse** **Modul:** **BChWP**

Fachsem.: **5** **Dauer:** **1** Sem. **Umfang:** **5** SWS **Art:** **4P, 1S**

Prüfung: **Praktikumsleistungen (50%), Protokolle (50%)** **Credits:** **4**

Workload (Std):
Präsenz **75** **Selbststudium** **45** **Gesamt** **120**

Dozenten/Prüfer: **Prof. Dr. O. Schmitz, N.N.**

Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en): **Module BChAn1, BChAn2**

Begleitende Lehreinheit(en):

Voraussetzungen:
Kenntnisse aus der Vorlesung Instrumentelle Analyse

Lernziele:
Die Studierenden

- verfügen über vertiefte Kenntnisse der in der Vorlesung Instrumentelle Analyse vermittelten theoretischen Grundlagen (moderner) instrumenteller Methoden der Chromatographie, Kapillarelektrophorese, Massenspektrometrie, ICP-OES,
- können analytische Fragestellungen mit den entsprechenden Geräten selbstständig bearbeiten.

Lehrgegenstände

- Ionenchromatographie (Analyse von Anionen in einer Wasserprobe): Ionenaustauschchromatographie, Leitfähigkeitsdetektion, Suppressor-Technik
- Head-space Gaschromatographie: Injektionsarten, Auswertung, FID
- Kapillarelektrophorese (Analyse von Phenolen mittels CZE): CZE, MEKC, Normierungen, Limitierungen
- ICP-OES: Kenngrößen der analytischen Chemie
- HPLC-QTOF(MS): Aufbau eines TOF(MS), APCI, ESI
- GCxGC-TOF(MS): Comprehensive Chromatographie, Peakkapazitäten, Limitierungen, Stärken
- MALDI-TOF(MS): Prinzip der MALDI und LDI, Vorteile und Limitierungen
- Elementanalytik: Prinzip der Elementanalytik
- HPLC-triple-quad(MS): Funktionsweise und Applikationen der MS/MS
- UV/VIS: Lambert-Beer'sche Gesetz, Gleichgewichtskonstante einer Reaktion

Seminarthema: Automation im Labor

Lehreinheit : **Praktikum Biologische Chemie**

Modul: **BChWP**

Fachsemester: 6 **Dauer:** 1 Sem. **Umfang:** 5 SWS

Art: 4P, 1S

Prüfung: Praktikumsleistungen (80%), Seminarvortrag (20%)

Credits: 4

Workload (Std):

Präsenz: 75 **Selbststudium:** 45

Gesamt: 120

Dozenten/Prüfer: Prof. Dr. W. Reineke, PD Dr. E. Schmidt, Dr. C. Mandt

Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):

Einführung in die Biologische Chemie

Begleitende Lehreinheit(en):

Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse der allgemeinen, organischen und biologischen Chemie

Lernziele:

Die Studierenden

- verfügen über grundlegende mikrobiologische und biochemische Arbeitstechniken
- können Bakterien grob taxonomisch einordnen und bestimmen
- verfügen über Grundkenntnisse der Anzucht und Abtötung von Bakterien
- können Nachweise für Bakterien in Mischkultur anwenden

Lehrgegenstände:

- Einführung in mikrobiologische Arbeitstechniken: Vorsichtsmaßnahmen bei Arbeiten mit Mikroorganismen, Steriltechnik, Mikroskopie von Bakterien und Pilzen: Färbetechniken, Vitalfärbung; Isolierung und Züchtung von Bakterien: Flüssig- und Festmedien, Herstellung von Nährmedien; Gesamtzellzahl- und Lebendzellzahlbestimmungsmethoden (Mikroskopie, Kultivierung, Trübung etc.)
- Einführung in die biochemischen Arbeitstechniken: Isolierung von Enzymen, Enzymkinetik
- Wachstum, Hemmung und Abtötung von Mikroorganismen: Wachstum in statischer Kultur, Desinfektion, Antibiotika, Hitzeinaktivierung
- Taxonomie und Nachweis von Bakterien: Grobidentifizierung von Reinkulturen, Keimbestimmung in Mischkulturen
- Nachweise mit PCR: *E. coli* in Mischkulturen, Rind- bzw. Schweinefleisch in Lebensmittelproben

Lehreinheit : Lebensmittelchemische Grundlagen

Modul: BChWP

Fachsemester: 6 **Dauer:** 1 Sem. **Umfang:** 5 SWS

Art: 2V, 3P

Prüfung: Praktikumsleistungen (50%), Klausur (90 min, 50 %)

Credits: 4

Workload (Std):

Präsenz: 75 **Selbststudium:** 45

Gesamt: 120

Dozenten/Prüfer: Prof. M. Petz, Dipl.-Ing. D. Riegel

**Inhaltlich vorausgesetzte
Lehreinheit(en):**

keine

Begleitende Lehreinheit(en):

Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse der allgemeinen, organischen und biologischen Chemie

Lernziele:

Die Studierenden

- verfügen über Grundkenntnisse zur stofflichen Zusammensetzung von Lebensmitteln,
- kennen die beim Lagern und Zubereiten ablaufenden chemischen Veränderungen der Inhaltsstoffe.

Lehrgegenstände:

Vorlesung

- Wasser: Einfluss auf die Lagerstabilität, Wasseraktivität
- Kohlenhydrate: Monosaccharide, Mutarotation, Oxidation, Reduktion, Reaktionen im sauren und basischen Milieu, Maillard-Reaktion, Oligo- und Polysaccharide, Dickungsmittel
- Aminosäuren, Peptide, Proteine: Einteilung, Vorkommen, Eigenschaften, Strukturen, Reaktionen bei der Lebensmittelverarbeitung, Quervernetzung
- Lipide: Fettsäuren, Mono-, Di- und Triglyceride, Phospho- und Glykolipide, Oxidationsprozesse, Unverseifbares
- Minorkomponenten: Vitamine, Mineralstoffe, sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe, Zusatzstoffe, Rückstände und Kontaminanten

Praktikumsversuche

1. Proteingehalt von Lebensmitteln über die Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl
2. Refraktometrische Bestimmung des Zuckergehaltes von Konfitüren, Fruchtaufstrichen und Honig
3. Bestimmung des Fettgehaltes verschiedener Lebensmittel (Minimethode nach Schulte)
4. Gaschromatographische Charakterisierung von Speiseölen und -fetten über das Fettsäurespektrum
5. Farbmetrische Charakterisierung von Lebensmitteln und Lebensmittelverpackungen
6. Hochdruckflüssigchromatographische Bestimmung des Coffein-Gehaltes aus Cola, Kaffee oder Tee
7. Dünnschichtchromatographische Identifizierung von Farbstoffen, Konservierungsstoffen oder Mineralstoffen
8. Mehltypenbestimmung über den Aschegehalt

BChSV		Studienbegleitende Veranstaltungen (Pflichtprogramm)																																	
Verantwortlich:		Prof. Dr. J. Scherkenbeck																																	
Dozenten:		Prof. Dr. G. Borchert (FB B) PD Dr. G. Schmuck (Lehrbeauftragte) PD Dr. E. Röhrdanz (Lehrbeauftragte) Prof. Dr. H.-W. Kling																																	
Modulziele:		<ul style="list-style-type: none"> - Erwerb spezieller Kompetenzen mit gesellschaftlicher Relevanz - Erwerb der Sachkenntnis nach § 5 ChemVerbotsV - Erkennen der Zusammenhänge zwischen Ökologie, Ökonomie und sozialen Aspekten 																																	
Modulinhalte:		<ul style="list-style-type: none"> - Nachhaltigkeit, "Green Chemistry", Ressourcen-Management - Grundlagen der Toxikologie - Chemikalien- und Gefahrstoffrecht 																																	
Lehrveranstaltungen		Grundzüge der Nachhaltigkeit Toxikologie Rechtskunde für Chemiker																																	
Lehrformen:		Vorlesung																																	
Teilnahmevoraussetzungen:		Abgeschlossenes Modul BChGC																																	
Prüfungen		Leistungsnachweise Hausarbeit (Grundzüge der Nachhaltigkeit)																																	
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</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>3</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>90</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>45</td> <td>45</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table>					SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	3	45	45	90	Übung					Praktikum					Seminar					Summe		45	45	90
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	3	45	45	90																															
Übung																																			
Praktikum																																			
Seminar																																			
Summe		45	45	90																															
Leistungspunkte:		3																																	
Semester:		3.-5. Semester																																	
Häufigkeit des Angebots:		jährlich																																	

Lehreinheit :	Grundzüge der Nachhaltigkeit			Modul:	BChSV	
Fachsem.:	3	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	1 SWS	
Art:	1V					
Prüfung:	Hausaufgabe				Credits:	1
Workload (Std):						
Präsenz	15	Selbststudium	15	Gesamt	30	
Dozenten/Prüfer:	Prof. H.-W. Kling					
Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):	BChGC					
Begleitende Lehreinheit(en):						

Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse der Chemie

Lernziele:

Die Studierenden

- verfügen über Grundkenntnisse des Themas Nachhaltigkeit,
- erkennen der Zusammenhänge zwischen den Elementen Ökologie, Ökonomie und sozialen Aspekten für den Bereich der chemischen Industrie mit dem Schwerpunkt „Chemische Technologie“.

Lehrgegenstände:

- Erklärung der grundlegende Begriffe: Nachhaltigkeit, Sustainable Development, Green Chemistry, Green Engineering, Ressourcen-Management sowie die Verknüpfung zwischen diesen Begriffen
- Aufzeigen der historischen Entwicklung und der zu Grunde liegenden Modelle
- Erläuterung des Begriffes Nachhaltigkeit als Handlungskonzept der chemischen Industrie sowie der sich daraus ableitenden chemisch technischen Entwicklungen
- Erläuterung der Zusammenhänge zwischen Ökologie – Ökonomie und sozialer Aspekte an Hand von Fall-Beispielen

Literatur:

1. Skriptum zur Vorlesung
2. M. Fedtke et. al. "Lehrbuch der Technischen Chemie", Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart, 6. Auflage

Lehreinheit :	Toxikologie			Modul:	BChSV	
Fachsem.:	5	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	1 SWS	
Art:	1V					
Prüfung:	Klausur (60 min) oder mündl. Prüfung (30 min)				Credits:	1
Workload (Std):					Gesamt	30
Präsenz	15	Selbststudium.	15			
Dozenten/Prüfer:	PD Dr. G. Schmuck					
Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):	BChG					
Begleitende Lehreinheit(en):	Rechtskunde für Chemiker					

Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse der Chemie und Biologie

Lernziele:

Die Studierenden

- kennen die Grundbegriffe der Toxikologie,
- können das Risiko toxischer Wirkungen von Chemikalien abschätzen,
- verstehen den Unterschied zwischen akuten und toxischen Wirkungen von Substanzen,
- verfügen über ein Grundwissen wichtiger Vergiftungen und entsprechender Vergiftungsbehandlung,
- haben Kenntnisse über die Untersuchungsmethoden (in vitro, in vivo), die in der Toxikologie zur Risikoabschätzung von Substanzen angewandt werden,
- sind in der Lage, Grenzwerte zu berechnen,
- besitzen Grundkenntnisse über die Krebsentstehung,
- sind vorbereitet auf die Prüfung zum Nachweis der Sachkunde gemäß § 5 der Chemikalien-Verbotsverordnung.

Lehrgegenstände:

- Grundlagen der Toxikologie (Toxikokinetik, Toxikodynamik, Fremdstoffmetabolismus)
- Akut und chronisch toxische Wirkungen von einigen ausgewählten Substanzen
- Organtoxizität
- „Umweltgifte“
- Beispiele für Vergiftungen
- Grundlagen der Vergiftungsbehandlung
- Krebsentstehung (beispielhaft an einigen kanzerogenen Substanzen)
- Prüfmethode in der Toxikologie (in vivo, in vitro)
- Risikoermittlung und -bewertung (Ermittlung von Grenzwerten)

Literatur:

1. Toxikologie 1+2 (Vohr, H.-W.)
2. Toxikologie (Dekant, W.; Vamvakas S.)

Lehreinheit :	Rechtskunde für Chemiker			Modul:	BChSV	
Fachsem.:	5	Dauer:	1 Sem.	Umfang:	1 SWS	
Art:					1V	
Prüfung:	Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (30 min)				Credits:	1
Workload (Std):					Gesamt	30
Präsenz	15	Selbststudium	15			
Dozenten/Prüfer:	Prof. G. Borchert					
Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):	keine					
Begleitende Lehreinheit(en):	Toxikologie für Chemiker					

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,
- können die geltenden Vorschriften mit anderen Vorschriften sinnvoll in Beziehung zu setzen
- sind in der Lage, diese 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:
 - Grundbegriffe
 - ihre Anwendung auf praktische Fälle einschließlich der rechtlich vorgesehenen Sanktionen bei Rechtsverstößen
 - Einstufungs- und Kennzeichnungspflichten, Verbote, Erlaubnis- und Anzeigepflichten, Arbeitsschutz.

Modul BChOp		Allgemeine Kompetenzen (Optionalbereich)																																	
Verantwortlich:		Prof. Dr. J. Scherkenbeck																																	
Dozenten:		Dozenten der BUW																																	
Modulziele:		Erwerb von allgemeinen berufsfördernden Kompetenzen durch - Wissensvermittlung in Theorie und Praxis (Tutorientätigkeit) - Informationsmanagement - Grundlegende Kenntnisse betriebswirtschaftlicher Zusammenhänge, - Vertiefung von Sprachkenntnissen - Erweiterung der allgemeinen naturwissenschaftlich/technischen Kenntnisse																																	
Modulinhalte:		- Naturwissenschaftliche Vertiefung - Module aus dem kombinatorischen 2Fach-B.A.-Studienganges der BUW: - Fremd-, Fachsprache - Informationsmanagement - Vermittlung, Verantwortung, Wissenstransfer - Wirtschaftswissenschaft und Unternehmensgründung - Tutorientätigkeit - Industriepraktikum																																	
Lehrveranstaltungen		- Veranstaltungen aus dem naturwissenschaftlichen Spektrum der Universität - Tutorientätigkeit mit Betreuung von Studierenden des 1. Semesters - Chemierelevantes Industriepraktikum																																	
Lehrformen:		Vorlesung, Übung, Tutorium, Industriepraktikum																																	
Teilnahmevoraussetzungen:		BChGC																																	
Prüfungen		nach Ankündigung der Lehrenden																																	
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>ca.6</td> <td>90</td> <td>150</td> <td>240</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>ca.4</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>ca. 10</td> <td>150</td> <td>210</td> <td>360</td> </tr> </tbody> </table>					SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	ca.6	90	150	240	Übung					Praktikum					Seminar	ca.4	60	60	120	Summe	ca. 10	150	210	360
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	ca.6	90	150	240																															
Übung																																			
Praktikum																																			
Seminar	ca.4	60	60	120																															
Summe	ca. 10	150	210	360																															
Leistungspunkte:		12																																	
Semester:		studienbegleitend																																	
Häufigkeit des Angebots:		nach Angabe des Anbieters																																	

Modul BChTh		Bachelor-Arbeit und -Seminar																																	
Verantwortlich:		Prof. Dr. J. Scherkenbeck																																	
Dozenten:		Dozenten der Chemie																																	
Modulziele:		<ul style="list-style-type: none"> - Nachweis der Befähigung zur selbständigen Bearbeitung eines vorgegebenen Themas nach wissenschaftlichen Kriterien - Erstellen einer strategischen Konzeption und eines Plans zur Durchführung eines Vorhabens - Verfassen eines Berichts in schriftlicher Form - Präsentation von Ergebnissen in mündlicher Form unter Einsatz von Medien - Kritische Diskussion von Versuchsergebnissen und Sachverhalten 																																	
Modulinhalte:		<ul style="list-style-type: none"> - Erstellen einer Abschlussarbeit im zeitlichen Umfang von 8 Wochen bei Anfertigung in den Semesterferien und 3 Monaten bei Beginn während der Vorlesungszeit. - Teilnahme am Bachelor-Seminar - Präsentation und Diskussion der eigenen Bachelor-Arbeit im Rahmen des Bachelor-Seminars (Abschlussprüfung) 																																	
Lehrveranstaltungen		Bachelor-Arbeit Bachelor-Seminar																																	
Lehrformen:		Anleitung zur wissenschaftlichen Arbeit																																	
Teilnahmevoraussetzungen:		130 Leistungspunkte aus dem Pflichtbereich																																	
Prüfungen		Bachelor-Arbeit (10 LP) Verteidigung der Arbeit im Rahmen des Bachelor-Seminars (2 LP)																																	
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></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></td> <td></td> <td>300</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>45</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td></td> <td>15</td> <td>345</td> <td>360</td> </tr> </tbody> </table>					SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung					Übung					Praktikum			300	300	Seminar	1	15	45	60	Summe		15	345	360
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung																																			
Übung																																			
Praktikum			300	300																															
Seminar	1	15	45	60																															
Summe		15	345	360																															
Leistungspunkte:		12																																	
Semester:		6. Semester																																	
Häufigkeit des Angebots:		laufend, studienbegleitend																																	