

Universität Duisburg – Essen

Fachbereich Chemie

Modulhandbuch zum Akkreditierungsantrag

für den Bachelor- und Master-Studiengang

Chemie

06.07.2005

Verwendete Abkürzungen für die Fächer

AC	Anorganische Chemie
AllgC	Allgemeine Chemie
AnaC	Analytische Chemie
BC	Biochemie
Did	Didaktik der Chemie
Inf	Informatik
Mathe	Mathematik
OC	Organische Chemie
PC	Physikalische Chemie
Phys	Physiologie
TC	Technische Chemie
ThC	Theoretische Chemie

Hinweise zur Benennung von Modulen und Lehrveranstaltungen

Module sind mit arabischen Zahlen nummeriert, z.B. AC1, AC2, AC3, ...

Vorlesungen sind mit römischen Zahlen nummeriert, z.B. AC-I, AC-II, AC-III, ...

Im Master-Programm erhalten Module aus Vorlesung+Seminar im allgemeinen den Appendix "-V" (z.B. AC-V).

Module aus Praktika+Seminar erhalten im allgemeinen den Appendix "-P" (z.B. AC-P).

Bachelor of Science (Chemie):

Übersicht der Module

A) Pflichtbereich: 138 Credits sind verpflichtend zu belegen

Modul- kürzel	Modul- verant- wort- liche(r)	Semester	Modul- größe in Cr.	Lehrveranstaltung	SWS			Fach	Semester	Cr.	Kategorie	Zulassungs- vorausset- zungen	Prüfung	am Ende von Semester
					V	S	P							
AllgC	Epple	1	12	Allgemeine Chemie Praktikum Allgemeine Chemie	4	2	10	AC AC	1 1	6 6	Grundlagen Grundlagen	keine keine	Klausur zu Modul	1
Mathe	Buß	1,2	11	EDV	2	1		PC/ThC	1	1	Grundlagen	keine	Klausur	1
				Mathematik I für Chemiker	2	1		Math.	1	5	Grundlagen	keine		
Physik	Meyer-zu- Heringdorf	1	12	Grundlagen der Physik	4	2		Physik	1	8	Grundlagen	keine	Klausur zu Modul	1
				Praktikum Physik			4	Physik	1	4	Grundlagen	keine		
AC1	Epple	2,3	10	Anorganische Chemie I	2	1		AC	2	5	Grundlagen	keine	Klausur zu Modul	3
				Anorganische Chemie II	2	1		AC	3	5	Grundlagen	keine		
AC2	Boese	2	10	Grundpraktikum Anorganische Chemie		1	13	AC	2	10	Grundlagen	AllgC	Ab- schluss- kollo- quium	2
OC1	Sustmann	2,3	11	Organische Chemie I	2	1		OC	2	5	Grundlagen	keine	Klausur Klausur	2 3
				Organische Chemie II	3	1		OC	3	6	Grundlagen	keine		
OC2	Kläerner	3	12	Grundpraktikum Organische Chemie		1	16	OC	3	12	Grundlagen	bestandene Klausur zur Vorlesung Organische Chemie I oder	Ab- schluss- kollo- quium	3

Modul- kürzel	Modul- verant- wort- liche(r)	Semester	Modul- größe in Cr.	Lehrveranstaltung	SWS			Fach	Semester	Cr.	Kategorie	Zulassungs- vorausset- zungen	Prüfung	am Ende von Semester
												bestandene Klausur zur Vorlesung Organische Chemie II		
PC1	Veeman	2,3	10	Physikalische Chemie I Physikalische Chemie II	2 2	1 1		PC PC	2 3	5 5	Grundlagen Grundlagen	keine keine	Klausur zu Modul	3
PC2	Zellner	4	12	Physikalische Chemie III Grundpraktikum Physikalische Chemie	2	1	10	PC PC	4 4	5 7	Grundlagen Grundlagen	keine PC1	Klausur zu Modul	4
ThC1	Buß	4	5	Theoretische Chemie I	2	1		ThC	4	5	Grundlagen	keine	Klausur zu Modul	4
AnaC/ TC	Ulbricht	4	10	Technische Chemie I Analytische Chemie I	2 2	1 1		TC AnaC	4 4	5 5	Grundlagen Grundlagen	keine keine	Klausur zu Modul	4
BTG	Seifert	4	5	Biochemie Toxikologie Gefahrstoffrechts- kunde	2 1 1	 	 	BC - -	4 4 4	3 1 1	über- greifend über- greifend über- greifend	keine keine keine	Klausur zu Vor- lesung eine Klausur zu Vor- lesungen Tox.+Gef St.	4 4
TC1	Schön- bucher	5,6	10	Technische Chemie II Technische Chemie III	2 2	1 1		TC TC	5 6	5 5	Grundlagen Grundlagen	keine keine	Klausur zu Modul	6
TC2	Ulbricht	5	8	Grundpraktikum Technische Chemie		1	10	TC	5	8	Grundlagen	AnaC/TC	Ab- schluss- kollo- quium	5

Modul-kürzel	Modul-verant-wort-liche(r)	Semes-ter	Modul-größe in Cr.	Lehrveranstaltung	SWS	Fach	Semes-ter	Cr.	Kategorie	Zulassungs-vorausset-zungen	Prüfung	am Ende von Semester
Summe			138				1-6					

B) Wahlpflichtbereich: 15 Credits sind aus dem nachstehenden Angebot chemisch orientierter Lehrveranstaltungen auszuwählen

Modul-kürzel	Modul-verant-wort-liche(r):	Semes-ter:	Modul-größe in Cr.	Lehrveranstaltung:	SWS			Fach:	Semes-ter:	Cr.:	Kategorie:	Zulassungs-vorausset-zungen	Prüfung:	am Ende von Semester:
					V	S	P							
AC3	Harder	5	5	Anorganische Chemie III	2	1		AC	5	5	Grundlagen	keine	Klausur/ Kollo- quium	5
AC4	Frohn	6	5	Anorganische Chemie IV	1	2		AC	6	5	Grundlagen	keine	Klausur/ Kollo- quium	6
OC3	Rade-macher	5	5	Organische Chemie III	2	2		OC	5	5	Grundlagen	keine	Klausur/ Kollo- quium	5
OC4	Jansen	6	5	Organische Chemie IV	1	2		OC	6	5	Grundlagen	keine	Klausur/ Kollo- quium	6
PC3	Hassel-brink	5	5	Physikalische Chemie IV	2	2		PC	5	5	Grundlagen	keine	Klausur/ Kollo- quium	5
PC4	Mayer	6	5	Physikalische Chemie V	2	1		PC	6	5	Grundlagen	keine	Klausur/ Kollo- quium	6
ThC2	Jansen	6	5	Theoretische Chemie II	2	1		ThC	6	5	Grundlagen	keine	Klausur/ Kollo- quium	6
AnaC1	Hirner	6	10	Analytische Chemie II	2	1		AnaC	6	5	Grundlagen	keine		

Modul- kürzel	Modul- verant- wort- liche(r):	Semester:	Modul- größe in Cr.	Lehrveranstaltung:	SWS			Fach:	Semester:	Cr.:	Kategorie:	Zulassungs- vorausset- zungen	Prüfung:	am Ende von Semester:
				Grundpraktikum Analytische Chemie			6	AnaC	6	5	Grundlagen	AnaC/TC	Klausur zu Modul	6
Summe			15						5-6					

C) Wahlbereich (übergreifend): 15 Credits sind aus dem nachstehenden fachlich übergreifenden Angebot auszuwählen. Weitere Lehrveranstaltungen können auf Antrag an den Prüfungsausschuss belegt werden.

Modul- kürzel	Modul- verant- wort- liche(r):	Semester:	Modul- größe in Cr.	Lehrveranstaltung:	SWS			Fach:	Semester:	Cr.:	Kategorie:	Zulassungs- vorausset- zungen	Prüfung:	am Ende von Semester:
					V	S	P							
Did	Sumfleth	6	5	Chemiedidaktik	2	1		Did	6	5	über- greifend	keine	Projekt	6
Str	Boese	6	5	Strukturmethoden	2	1		AC	6	5	über- greifend	keine	Klausur/ Kollo- quium	6
Inf1	Unland	5	5	Datenbanken	4	2		Inform.	5	5	über- greifend	keine	Klausur	5
Inf2	Rathgeb	5	5	Kommunikationsnetze 1	3	1		Inform.	5	5	über- greifend	keine	Klausur	5
Inf3	Müller- Closter- mann	5	5	Modelle der Informatik 1	4	2		Inform.	5	5	über- greifend	keine	Klausur	5
Summe			15						5-6					

D) Bachelor-Arbeit: 12 Credits sind verpflichtend zu belegen

Modul- kürzel	Modul- verant- wort- liche(r):	Semester:	Modul- größe in Cr.	Lehrveranstaltung:	SWS			Fach:	Semester:	Cr.:	Kategorie:	Zulassungs- vorausset- zungen	Prüfung:	am Ende von Semester:
					V	S	P							
Bachelor- Arbeit	Studien- dekan	6	12	Bachelor-Arbeit				alle	6	12	Grundlagen	150 Cr.	Arbeit und Vortrag	6
Summe			12						6					

Bereich	
A) Pflichtbereich	138 Credits
B) Wahlpflichtbereich	15 Credits
C) Wahlbereich (übergreifend)	15 Credits
D) Bachelor-Arbeit	12 Credits
Summe	180 Credits

Studienplan Bachelor of Science (Chemie):

Verteilung über die Semester

1. Semester			
	SWS	Cr.	Prüfungen
Allgemeine Chemie	6	6	
Praktikum Allgemeine Chemie	10	6	Klausur zu Modul AllgC
EDV	1	1	
Mathematik I für Chemiker	3	5	Klausur zu Vorlesung Mathematik I
Grundlagen der Physik	6	8	
Praktikum Physik	4	4	Klausur zu Modul Physik
Summe	30	30	3 Prüfungen

2. Semester			
	SWS	Cr.	Prüfungen
Mathematik II für Chemiker	3	5	Klausur zu Vorlesung Mathematik II
Anorganische Chemie I	3	5	
Grundpraktikum Anorganische Chemie	14	10	Abschlusskolloquium zu Modul AC2
Organische Chemie I	3	5	Klausur zur Vorlesung Organische Chemie I
Physikalische Chemie I	3	5	
Summe	26	30	2 Prüfungen

3. Semester			
	SWS	Cr.	Prüfungen
Anorganische Chemie II	3	5	Klausur zu Modul AC1
Organische Chemie II	4	6	Klausur zur Vorlesung Organische Chemie II
Grundpraktikum Organische Chemie	17	12	Abschlusskolloquium zu Modul OC2
Physikalische Chemie II	3	5	Klausur zu Modul PC1
Summe	27	28	4 Prüfungen

4. Semester			
	SWS	Cr.	Prüfungen
Physikalische Chemie III	3	5	
Grundpraktikum Physikalische Chemie	11	7	Klausur zu Modul PC 2
Theoretische Chemie I	3	5	Klausur zu Modul ThC1
Technische Chemie I	3	5	
Analytische Chemie I	3	5	Klausur zu Modul Anac/TC
Biochemie	2	3	Klausur zu Vorlesung Biochemie
Toxikologie	1	1	
Gefahrstoffrechtskunde	1	1	gemeinsame Klausur zu Vorlesungen Tox.+GefSt.
Summe	27	32	5 Prüfungen

5. Semester			
	SWS	Cr.	Prüfungen
Technische Chemie II	3	5	
Grundpraktikum Technische Chemie	11	8	Abschlusskolloquium zu Modul TC2
Wahl- und Wahlpflicht	15	15	bis zu 3
Summe	29	28	bis zu 4 Prüfungen

6. Semester			
	SWS	Cr.	Prüfungen
Technische Chemie III	3	5	Klausur zu Modul TC1
Bachelor-Arbeit	-	12	Arbeit und Vortrag
Wahl- und Wahlpflicht	15	15	bis zu 3
Summe	18	32	bis zu 5 Prüfungen

Summe	180
--------------	-----

Master of Science (Chemie):

Übersicht der Module

Modul-kürzel	Modulverant-wortliche(r)	Angebot im WS /SS	Modul-größe in Cr.	Lehrveranstaltung	SWS			Fach	Cr.	Kategorie	Zulassungs-vorausset-zungen	Prüfung
					V	S	P					
AnaC-V	Hirner	SS	5	Master-Vorlesung Analytische Chemie	2	1		AnaC	5	Fach	keine	Klausur/ Kolloquium
AnaC-P	Hirner	SS	10	Master-Praktikum Analytische Chemie		1	14	AnaC	10	Fach	keine	Klausur/ Kolloquium
AC-V	Harder	WS	5	Master-Vorlesung Anorganische Chemie	2	1		AC	5	Fach	keine	Klausur/ Kolloquium
AC-P	Epple	SS	10	Master-Praktikum Anorganische Chemie		1	14	AC	10	Fach	keine	Klausur/ Kolloquium
BC-V1	de Groot	WS	5	Zellbiochemie	4			BC	5	über-greifend	keine	Klausur/ Kolloquium
BC-P	de Groot	SS	10	Molekulare Biochemie	2			BC	3	über-greifend über-greifend über-greifend	BC-V1	Klausur/ Kolloquium zum Modul
		SS		Gewebe- und Organbiochemie	2		BC	3	BC-V1			
		SS		Praktikum Biochemie			6	BC	4		BC-V1	
BC-V2	de Groot	WS	5	Pathobiochemie	2	1		BC	5	über-greifend	keine	Klausur/ Kolloquium
BCP-P	de Groot	WS	10	Praktikum Biochemie/ Physiologie		1	14	BC/ Physio-logie	10	über-greifend	BC-P, Phys-P	Klausur/ Kolloquium
Did-V	Sumfleth	SS	5	Master-Vorlesung Didaktik	1	2		Did	5	über-greifend	keine	Klausur/ Kolloquium
OC-V	Klärner	WS	5	Master-Vorlesung Organische Chemie	2	1		OC	5	Fach	keine	Klausur/ Kolloquium
OC-P	Rademacher	WS	10	Master-Praktikum Organische Chemie		1	14	OC	10	Fach	keine	Klausur/ Kolloquium

PC-V	Siesler	WS	5	Master-Vorlesung Physikalische Chemie	2	1		PC	5	Fach	keine	Klausur/ Kolloquium
PC-P	Hasselbrink	SS	10	Master-Praktikum Physikalische Chemie		1	14	PC	10	Fach	keine	Klausur/ Kolloquium
Phys-V	Fandrey	WS	5	Physiologie I	4			Physio- logie	5	über- greifend	keine	Klausur/ Kolloquium
Phys-P	Fandrey	SS	10	Physiologie II	4			Physio- logie	6	über- greifend	Phys-V	Klausur/ Kolloquium
		SS		Praktikum Physiologie			6	Physiolo- gie	4	über- greifend	Phys-V	
TC-V	Schönbucher	WS	5	Master-Vorlesung Technische Chemie	2	1		TC	5	Fach	keine	Klausur/ Kolloquium
TC-P	Ulbricht	SS	10	Chemische Prozesstechnologien	2			TC	3	Fach	keine	Klausur /Kolloquium zum Modul
		SS		Moderne Trennverfahren und Prozessintegration	2			TC	3	Fach	keine	
		SS		Master-Praktikum Technische Chemie		1	5	TC	4	Fach	keine	
ThC-V	Buß	SS	5	Master-Vorlesung Theoretische Chemie	2	1		ThC	5	Fach	keine	Klausur/ Kolloquium
ThC-P	Jansen	WS	10	Theoretikum		3	9	ThC	10	Fach	ThC-V	Klausur/ Kolloquium
Umwelt1	Hirner	SS	5	Umweltchemie Boden/Abfall	2	1		AnaC	5	über- greifend	keine	Klausur/ Kolloquium
Umwelt2	Zellner	SS	5	Umweltchemie Luft/Wasser	2	1		PC	5	über- greifend	keine	Klausur/ Kolloquium
Umwelt3	Hirner	WS	5	Umweltchemie Schadstoffe	2	1		AnaC	5	über- greifend	keine	Klausur/ Kolloquium
Biomat	Epple	SS	5	Biomaterialien und Biomineralisation	2	1		AC	5	über- greifend	keine	Klausur/ Kolloquium
Fluor	Frohn	SS	5	Fluorchemie	2	1		AC	5	Fach	keine	Klausur/ Kolloquium
OC- Konzepte	Klärner	SS	5	Stimulierende Konzepte in der Organischen Chemie	2	1		OC	5	Fach	keine	Klausur/ Kolloquium
IHK	Harder	SS	5	Industrielle Homogene Katalyse	2	1		AC	5	Fach	keine	Klausur/ Kolloquium

MatWiss	Ulbricht	SS	5	Materialwissenschaften	2	1		TC	5	über- greifend	keine	Klausur/ Kolloquium
Vertiefung	alle	WS+SS	10	Vertiefung		1	14	alle	10	Fach	Master- Vorlesung und Master- Praktikum im gewählten Fach	Kolloquium und Vortrag
Master- Arbeit	Studiendekan	WS+SS	30	Master-Arbeit				alle	30	Fach	80 Cr. aus dem Master- studien- programm	Master- Arbeit und Vortrag

Studienplan

A) Zweig Chemie

1. Semester	Modul	SWS	Cr.	Prüfungen	Status
Anorganische Chemie	AC-V	3	5	Klausur oder Kolloquium	Pflicht
Organische Chemie	OC-V	3	5	Klausur oder Kolloquium	Pflicht
Physikalische Chemie	PC-V	3	5	Klausur oder Kolloquium	Pflicht
Technische Chemie	TC-V	3	5	Klausur oder Kolloquium	Pflicht
Praktikum 1			10	Klausur oder Kolloquium	Wahlpflicht
	Summe		30	5 Prüfungen	

2. Semester	SWS	Cr.	Prüfungen	Status
Praktikum 2		10	Klausur oder Kolloquium	Wahlpflicht
Praktikum 3		10	Klausur oder Kolloquium	Wahlpflicht
Wahlveranstaltung 1		5	Klausur oder Kolloquium	Wahl
Wahlveranstaltung 2		5	Klausur oder Kolloquium	Wahl
	Summe	30	4 Prüfungen	

3. Semester	SWS	Cr.	Prüfungen	Status
Praktikum 4		10	Klausur oder Kolloquium	Wahlpflicht
Vertiefung	Vertiefung 15	10	Kolloquium und Vortrag	Pflicht
Wahlveranstaltung 3		5	Klausur oder Kolloquium	Wahl
Wahlveranstaltung 4		5	Klausur oder Kolloquium	Wahl
	Summe	30	4 Prüfungen	

4. Semester	Cr.	Prüfungen	Status
Master-Arbeit	30	Master-Arbeit und Vortrag	Pflicht
	Summe	30	1 Prüfung

Summe: 120 Cr.

Pflicht:	4 Vorlesungen	20 Cr.
Wahlpflicht	4 Praktika	40 Cr.
Vertiefung	1 Praktikum	10 Cr.
Master-Arbeit		30 Cr.
Wahlbereich (Chemie und andere)		20 Cr.
Summe		120 Cr.

Die vier Module AC-V, OC-V, PC-V und TC-V, das Vertiefungspraktikum und die Master-Arbeit sind verpflichtend.

Von 4 Master-Praktika müssen 3 aus den Fächern AC, OC, PC und TC stammen. Das vierte Praktikum kann aus dem Angebot AnaC, AC, OC, PC, TC und ThC belegt werden.

Im Wahlbereich können chemische Veranstaltungen (Vorlesungen und Praktika) und außerchemische Veranstaltungen aus der obigen Liste belegt werden. Dabei können die Praktika BC-P, Phys-P und BCP-P nicht gewählt werden. Zusätzlich können Wahlveranstaltungen aus dem Wahlbereich des B.Sc. Chemie und aus dem Angebot des B.Sc. Wasser sowie M.Sc. Wasser belegt werden. Dabei dürfen keine Veranstaltungen belegt werden, die bereits im Bachelor-Studium belegt wurden. Die Wahl weiterer Lehrveranstaltungen aus nicht-chemischen Fachgebieten ist möglich, bedarf aber der vorherigen Zustimmung des Prüfungsausschusses.

Im Zweifelsfall entscheidet der Prüfungsausschuss über die Anerkennung.

B) Zweig Medizinisch- biologische Chemie

1. Semester		Modul	SWS	Cr.	Prüfungen	Status
Physiologie	Phys-V		4	5	Klausur oder Kolloquium	Pflicht
Organische Chemie	OC-V		3	5	Klausur oder Kolloquium	Pflicht
Biochemie	BC-V1		4	5	Klausur oder Kolloquium	Pflicht
Chemievorlesung (AC,PC,TC)			3	5	Klausur oder Kolloquium	Wahlpflicht
Praktikum OC	OC-P		15	10	Klausur oder Kolloquium	Pflicht
	Summe		29	30	5 Prüfungen	

2. Semester		Modul	SWS	Cr.	Prüfungen	Status
Praktikum	Phys-P		10	10	Klausur oder Kolloquium	Pflicht
Physiologie						
Praktikum Biochemie	BC-P		10	10	Klausur oder Kolloquium	Pflicht
Wahlveranstaltung 1				5	Klausur oder Kolloquium	Wahl
Wahlveranstaltung 2				5	Klausur oder Kolloquium	Wahl
	Summe		30	30	4 Prüfungen	

3. Semester		Modul	SWS	Cr.	Prüfungen	Status
Praktikum	BCP-P		15	10	Klausur oder Kolloquium	Pflicht
Biochemie/Physiol.						
Vertiefung	Vertiefung		15	10	Kolloquium und Vortrag	Pflicht
Wahlveranstaltung 3				5	Klausur oder Kolloquium	Wahl
Wahlveranstaltung 4				5	Klausur oder Kolloquium	Wahl
	Summe		30	30	4 Prüfungen	

4. Semester		Modul	SWS	Cr.	Prüfungen	Status
Master-Arbeit	Master-Arbeit			30	Master-Arbeit und Vortrag	Pflicht
	Summe			30	1 Prüfung	

Summe: 120 Cr.

Pflicht:	3 Vorlesungen	15	Cr.
Wahlpflicht	1 Vorlesung	5	Cr.
Pflicht:	4 Praktika	40	Cr.
Vertiefung	1 Praktikum	10	Cr.
Master-Arbeit		30	Cr.
Wahlbereich (Chemie und andere)		20	Cr.
Summe		120	Cr.

Die Module BC-V, BC-P, BCP-P, OC-V, OC-P, Phys-V und Phys-P, das Vertiefungspraktikum und die Master-Arbeit sind verpflichtend.

Die Chemie-Wahlpflichtvorlesung im 1. Semester muss aus den Fächern AC, PC oder TC gewählt werden.

Im Wahlbereich können chemische Veranstaltungen (Vorlesungen und Praktika) und außerchemische Veranstaltungen aus der obigen Liste belegt werden. Zusätzlich können Wahlveranstaltungen aus dem Wahlbereich des B.Sc. Chemie und aus dem Angebot des B.Sc. Wasser sowie M.Sc. Wasser belegt werden. Dabei dürfen keine Veranstaltungen belegt werden, die bereits im Bachelor-Studium belegt wurden. Die Wahl weiterer Lehrveranstaltungen aus nicht-chemischen Fachgebieten ist möglich, bedarf aber der vorherigen Zustimmung des Prüfungsausschusses.

Im Zweifelsfall entscheidet der Prüfungsausschuss über die Anerkennung.

Universität Duisburg – Essen

Fachbereich Chemie

**Modulbögen
Bachelor of Science Chemie
(Pflichtbereich A)**

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	AllgC
Verantwortlicher	Prof. Dr. R. Boese
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1	1 Semester	Pflicht	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
1.Vorlesung & Übung Allgemeine Chemie	6	180	6
2.Praktikum Allgemeine Chemie	10	180	6
Summe	16	360	12

Leistungsnachweise für das Modul	Kolloquien und Protokolle im Praktikum (Studienleistungen); eine Klausur zum Stoff von Vorlesung und Praktikum (Prüfungsleistung)
-------------------------------------	---

Modul	AllgC
Veranstaltung	Vorlesung & Übung Allgemeine Chemie
Dozent	Prof. Dr. M. Epple

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
1. Fachsem.	WS	B.Sc. Chemie B.Sc. Wasser	keine	6

Lernziele	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einfache Konzepte der Chemie zu verstehen und anzuwenden. Die in der Vorlesung behandelten Themen werden in Übungsgruppen anhand von vorgegebenen Übungsaufgaben vertieft. Die Veranstaltung liefert die Basis für das weitere, fächerorientierte Studium der Chemie. Die vorgestellten Konzepte werden anhand von Demonstrationsexperimenten illustriert (Experimentalvorlesung).
Lehrform	Vorlesung (4) & Übung (2)
Literatur	Lehrbücher der Allgemeinen Chemie, z. B. Mortimer, Riedel, Binnewies

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	6	78	78	24	180

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Historische Entwicklung der Chemie • Teildisziplinen der Chemie • Von Stoffen zu Elementen • Verfahren der Stofftrennung • Stöchiometrie • Atombau und Periodensystem • Modelle der chemischen Bindung • Chemische Kinetik • Chemisches Gleichgewicht • Säuren und Basen • Oxidation und Reduktion • Chemische Energetik • Elektrochemie • Komplexbildung • Chemische Trends im Periodensystem <p>(jeweils in Form einer einführenden Behandlung, die in späteren spezielleren Veranstaltungen vertieft wird.)</p>
-------------	--

Modul	AllgC
Veranstaltung	Praktikum Allgemeine Chemie
Dozent	Prof. Dr. R. Boese

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
1. Fachsem.	WS	B.Sc. Chemie	keine	6

Lernziele	Es soll Sicherheit beim Umgang mit Gefahrstoffen gewonnen werden, sowie Souveränität in Gefahrensituationen erlangt werden. Die Vorausschau zur Abfallentsorgung muss als integraler Bestandteil chemischen Experimentierens begriffen werden. Grundfertigkeiten im Umgang mit Glasgeräten und Chemikalien sollten erlangt werden, was die Handhabung von einfachen physikalischen bzw. physikochemischen Messgeräten mit einschließt.
Lehrform	Praktikum (10)
Literatur	Skript zum Praktikum; Gerhart Jander, Ewald Blasius 14. Auflage, 1995, S. Hirzel Verlag

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	10	130	25	25	180

Dieses Praktikum enthält 2 Credits mit einem Arbeitsaufwand von 60 h für den Erwerb von Schlüsselqualifikationen (Schreiben von Protokollen, mündliche Ausdrucksfähigkeit bei Kolloquien)

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheit: Vermittelt werden Grundregeln zum Verhalten im Labor, der geplante Umgang mit Gefahrstoffen und Informationsquellen, Feuerlöschübungen (Fettbrand etc), Erkennen von Verletzungsgefahren, planerische Abfallentsorgung, Übungen zum Verhalten im Notfall • Chemische Grundoperationen: Sachgerechter Umgang mit Stoffen, Umfüllen, Wägen, Volumenmessung, Stofftrennmethoden, Destillieren, Sublimieren, Kristallisieren, Filtrieren, Zentrifugieren, Chromatographieren etc. Temperatur- und Druckmessungen, • Stoffeigenschaften, Stoffidentifikation und Quantifizierung über Gravimetrie, Iodometrie, Säure-Base-Reaktionen, Löslichkeit und Komplexbildung, Redoxchemie und galvanische Elemente, Titration, Leitfähigkeitsmessung, Photochemie, Spektroskopie (Grundlagen)
-------------	--

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	Mathe
Verantwortlicher	Prof. Dr. V. Buß
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1	2 Semester	Pflicht	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
1. EDV	1	30	1
2. Mathematik I	5	150	5
3. Mathematik II	5	150	5
Summe	11	330	11

Leistungsnachweise für das Modul	Teilnahme an den Übungen (EDV) (Studienleistung); je eine Klausur in Mathematik I und Mathematik II (Prüfungsleistungen)
----------------------------------	--

Modul	Mathe
Veranstaltung	EDV
Dozent	Prof. Dr. V. Buß

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
1. Fachsem.	WS	B.Sc. Chemie	keine	1

Lernziele	Durch praktische Arbeit in kleinen Gruppen am Computer erfahren die Studierenden, wie man Software zur Lernunterstützung einsetzt. Sie sollen frühzeitig lernen, graphische Interpretationshilfen beim Lösen chemischer Probleme anzuwenden. Es sollen chemische Strukturen ebenso visualisiert werden wie experimentelle Daten und mathematische Zusammenhänge.
Lehrform	Übung (1 SWS)
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> Ortmann, J. „Einführung in die PC-Grundlagen“, Addison 2001 Zocholl, M. „Windows XP“, Addison 2003 Fleischhauer, C. „Excel in Naturwissenschaft & Technik“, Addison 1999 Rogers, D. W. „Computational Chemistry Using the PC“, VCH 2003 Kunz, R. W. „Molecular Modelling für Anwender“, Teubner 1991 Jurs, P. C. „Computer Software Applications in Chemistry“, VCH 1996

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	1	13	17	0	30

Lehrinhalte	<p>Einführung in Tabellenkalkulationen: Datenorganisation, grafische Darstellung von Funktionen, Regressionsrechnungen, Visualisierung von mathematischen Methoden, Reihenentwicklungen, Auswertung und graphische Darstellung und Bearbeitung von experimentellen Daten.</p> <p>Einführung in das fachspezifische Programmpaket CHEMOFFICE: Beispiele aus der anorganischen und organischen Strukturchemie, Zeichnen von Molekülen mit ChemDraw, Nutzung der Strukturdatenbank Templates, Unterschiedliche Molekülmodelle, Strukturoptimierung mit Chem3D.</p>
-------------	---

Modul	Mathe
Veranstaltung	Mathematik I für Chemiker
Dozent	Dr. Gerhard Wolf

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
1. Fachsem.	WS	B.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Grundkenntnisse der Mathematik zu verstehen und in den Übungen anzuwenden. Die in der Vorlesung behandelten Themen werden in Übungsgruppen anhand von Übungsaufgaben vertieft. Insbesondere steht das Verständnis mathematischer Modelle der Chemie im Mittelpunkt, wie z.B. Fehlerrechnung zu chemischen Problemen und dynamische Vorgänge.
Lehrform	Vorlesung (2) & Übung (1)
Literatur	z.B. Zachmann: "Mathematik für Chemiker"

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Reelle Zahlen Geordneter Körper: Ungleichungen und erste Einführung in die Fehlerrechnung</p> <p>Elementare Funktionen Polynome, Exponentialfunktionen, Logarithmen, trigonometrische Funktionen und deren Umkehrfunktionen</p> <p>Stetigkeit und Differenzierbarkeit Rechenregeln: Linearität, Produktregel, Quotientenregel und Kettenregel; Grundeigenschaften: Mittelwertsätze, l'Hôpitalsche Regel.</p> <p>Integralrechnung Rechenregeln: Linearität, partielle Integration und Substitutionsregel, Berechnung von Flächeninhalten und Rotationsvolumina</p> <p>Anwendungen Potenz - und Taylorreihen, kritische Punkte, eindimensionale Extremalprobleme. Elementare Differentialgleichungen 1. Ordnung Differentialgleichungen mit getrennten Variablen, lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung.</p>
-------------	--

Modul	Mathe
Veranstaltung	Mathematik II für Chemiker
Dozent	Dr. Gerhard Wolf

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
2. Fachsem.	SS	B.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, weiterführende Ergebnisse der Mathematik zu verstehen und in den Übungen anzuwenden. Die in der Vorlesung behandelten Themen werden in Übungsgruppen anhand von Übungsaufgaben vertieft. Insbesondere steht das Verständnis mathematischer Modelle der Chemie im Mittelpunkt, wie z.B. Grundlagen zur Darstellung von Molekülen und mehrdimensionale Vorgänge.
Lehrform	Vorlesung (2) & Übung (1)
Literatur	z.B. Zachmann: "Mathematik für Chemiker"

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Lineare Algebra Vektorräume, Gaußscher Algorithmus, Symmetrien, Matrizenrechnung, komplexe Zahlen</p> <p>Differentialrechnung von Funktionen mehrerer Variabler Partielle Ableitungen, Gradient, totales Differential: Linearität, Kettenregel, Anwendungen: Fehlerfortpflanzung, kritische Punkte, Ausgleichsrechnung</p> <p>Integralrechnung von Funktionen mehrerer Variabler Rechenregeln: Linearität, Transformationssatz (insbesondere für Zylinder – und Kugelkoordinaten) , Berechnung von Volumina Anwendungen exakte Differentialgleichungen, lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten (Schwingungsgleichung).</p>
-------------	--

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	Physik
Verantwortlicher	Dr. Frank-J. Meyer zu Heringdorf
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1	1 Semester	Pflicht	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
1.Vorlesung & Übung Physik	4 + 2	240	8
2.Praktikum Physik	4	120	4
Summe	10	360	12

Leistungsnachweise für das Modul	Abschlussklausur am Ende des 1. Semesters zum Stoff von Übung, Vorlesung und Praktikum Protokolle und Antestate im Praktikum
----------------------------------	---

Modul	Physik
Veranstaltung	Vorlesung und Übung Physik
Dozent	Dr. Frank-J. Meyer zu Heringdorf

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
1. Fachsem.	WS	B.Sc. Chemie	keine	8

Lernziele	<p>Im Zentrum der Veranstaltung steht das Verständnis physikalischer Begriffe und Zusammenhänge. Die Studierenden können am Ende der Veranstaltung grundlegende Konzepte anwenden um physikalische Problemstellungen zu bearbeiten und verfügen über eine breite Stoffkenntnis. Die Lehrinhalte der Vorlesung und Übung bilden die substantielle Grundlage die zum Verständnis wissenschaftlicher Prozesse und zum eigenem Erarbeiten der Versuche im Physikalischen Praktikum notwendig sind.</p> <p>In den Übungen werden Schwerpunkte des Vorlesungsstoffes anhand ausgewählter physikalischer Probleme diskutiert und in Übungsaufgaben gerechnet.</p>
Lehrform	Vorlesung (4) & Übung (2)
Literatur	<p>Aktuelle Literaturhinweise in der Vorlesung</p> <p>Paul A. Tipler, Gene Mosca, "Physik", Elsevier Verlag, ISBN: 3-8274-1164-5, 2004</p> <p>David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, "Physik", Wiley-VCH, ISBN 3-527-40599-2, 2005</p>

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	6	78	78	84	240

Lehrinhalte	<p>Vorlesung Physik Vermittlung von Begriffen und Konzepten der Physik aus den Bereichen der Kinematik und Dynamik des Massenpunktes, Physik der Flüssigkeiten und Gase, Arbeit, Leistung, Energie, Drehbewegungen, starrer Körper, Schwingungen und Wellen, Geometrische Optik, Wellenoptik / Interferenz, Elektro- und Magnetostatik im Vakuum und in Materie, Gleichstromkreise, Elektrodynamik, elektromagnetische Induktion und Wechselstromkreise.</p> <p>Übung zur Physik In der Übung wird in der Vorlesung vermittelter Stoff anhand von Übungsaufgaben wiederholt und vertieft.</p>
-------------	---

Modul	Physik
Veranstaltung	Praktikum Physik
Dozent	Dr. Horst Ehrich

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
1. Fachsem.	WS	B.Sc. Chemie	keine	4

Lernziele	<p>Die Veranstaltung soll die Studierenden in die Lage versetzen, die in der Physikvorlesung erlernten Grundlagen auf konkrete physikalische Aufgabenstellungen anzuwenden. Die Grundlagen des physikalischen Experimentierens werden dabei in wichtigen Gebieten der Physik wie Mechanik, Elektrizität, Optik, Atom/Kernphysik mit deren unterschiedlichen Arbeitsweisen erlernt.</p> <p>Damit verbundene Lernziele sind einmal Techniken zur Auswertung von experimentellen Messergebnissen und die Beurteilung deren Genauigkeit und Fehlerquellen. Ein weiteres Lernziel ist die kurze, prägnante schriftliche Darstellung der Praktikumsdurchführung. Hierzu gehören die zugrunde liegende Physik, die angewandten experimentellen Methoden, die Messungen und deren Ergebnisse, der Vergleich mit eventuellen theoretischen Erwartungen sowie die zu ziehenden Schlussfolgerungen.</p>
Lehrform	Praktikum (4)
Literatur	wird in den Versuchsanleitungen angegeben

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	4	42	58	20	120

Lehrinhalte	<p>Praktikum Physik</p> <p>Versuche auf den Gebieten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik (Schwingungen und Wellen), • Optik (Geometrische Optik, Wellenoptik: Beugung/Interferenz) • Elektrizitätslehre (Gleichstrom – und Wechselstromkreise, Oszilloskopie) • Radioaktivität (Radioaktiver Zerfall, Absorption radioaktiver Strahlung in Materialien, Halbwertszeit)
-------------	--

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	AC1
Verantwortlicher	Prof. Dr. M. Epple
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1 und 2	2 Semester	Pflicht	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
1. Anorganische Chemie I (AC I)	3	150	5
2. Anorganische Chemie II (AC II)	3	150	5
Summe	6	300	10

Leistungsnachweise für das Modul	Eine Klausur zu beiden Vorlesungen (Prüfungsleistung)
----------------------------------	---

Modul	AC1
Veranstaltung	Anorganische Chemie I (AC I)
Dozent	Prof. Dr. M. Epple

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
2. Fachsem.	SS	B.Sc. Chemie B.Sc. Wasser	keine	5

Lernziele	Im Zentrum der Veranstaltung steht die Erlangung der Fachkompetenz im Fach Anorganische Chemie, bezogen auf die Hauptgruppenelemente. Die Studierenden können am Ende der Veranstaltung grundlegende Konzepte der Anorganischen Chemie verstehen und anwenden und verfügen über eine breite Stoffkenntnis der Hauptgruppenelemente. Die vorgestellten Konzepte werden anhand von Demonstrationsexperimenten illustriert (Experimentalvorlesung).
Lehrform	Vorlesung (2) und Übung (1)
Literatur	Lehrbücher der Anorganischen Chemie, z.B. Riedel, Shriver/Atkins/Langford, Hollemann/Wiberg, Binnewies

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Die Chemie der Hauptgruppenelemente wird systematisch behandelt, wobei die Konzepte aus der Vorlesung "Allgemeine Chemie" jetzt an geeigneten Verbindungen demonstriert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematische Behandlung der Elemente und der Wasserstoff-, Halogen-, Sauerstoff-, Stickstoff- und Schwefelverbindungen der Hauptgruppenelemente • Prinzipien der Synthese und Reaktivität von Molekülverbindungen und ionischen Feststoffen • Strukturen von Molekülverbindungen und wichtigen Ionenkristallen Struktur-Reaktivitätsbeziehungen bei Molekülen • Industrielle anorganische Basischemikalien, deren Rohstoffe und wichtige Stoffflüsse • Ökologische Aspekte bei Anorganika
-------------	---

Modul	AC1
Veranstaltung	Anorganische Chemie II (AC II)
Dozent	Prof. Dr. S. Harder

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
3. Fachsem.	WS	B.Sc. Chemie B.Sc. Wasser	keine	5

Lernziele	Im Zentrum der Veranstaltung steht die Erlangung der Fachkompetenz im Fach Anorganische Chemie, hier speziell bezogen auf die Chemie der Übergangsmetalle. Ziel ist, dass Studierenden am Ende der Veranstaltung grundlegende Konzepte nicht nur verstehen, sondern auch anwenden können. Darüber hinaus wird eine breite Stoffkenntnis angeboten.
Lehrform	Vorlesung (2) & Übung (1)
Literatur	Lehrbücher der Anorganischen Chemie, z.B. Riedel, Shriver/Atkins/Langford, Hollemann/Wiberg, Binnewies

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Die Chemie der Nebengruppenelemente (d- u. f-Elemente):</p> <ul style="list-style-type: none"> -Prinzipien der Metallgewinnung -der metallische Zustand -Grundtypen von Legierungen -binäre Metallverbindungen -Schwerpunkt Halogenide und Oxide -MX_n-Verbindungen in niedrigen u. hohen Oxidationsstufen <p>Grundlagen der Koordinationschemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Terminologie -Nomenklatur -Typen von Liganden -Stabilität von Komplexen -LF-Theorie und MO-Theorie -die Farbigkeit von Komplexverbindungen -Reaktivität bei Komplexen: Ligandenaustausch, Reaktionen am Liganden, Redoxreaktionen des Metallzentrums
-------------	--

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	AC2
Verantwortlicher	Prof. Dr. R. Boese
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1	1 Semester	Pflicht	Modul AllgC

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Grundpraktikum und Seminar Anorganische Chemie	14	300	10
Summe	14	300	10

Leistungsnachweise für das Modul	Kolloquien und Protokolle im Praktikum (Studienleistungen); benotetes Abschlusskolloquium bei einem Hochschullehrer (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	AC2
Veranstaltung	Grundpraktikum Anorganische Chemie
Dozent	Prof. Dr. R. Boese

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
2. Fachsem.	SS	B.Sc. Chemie	Modul AllgC	10

Lernziele	Die im ersten Semester erworbenen Fertigkeiten sollen erweitert werden. Die Synthese als Erfolgserlebnis steht in diesem Praktikum im Mittelpunkt.
Lehrform	Experimentelles Praktikum (13) + Seminar (1)
Literatur	Skript zum Praktikum

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	14	182	58	60	300

Dieses Praktikum enthält 2 Credits mit einem Arbeitsaufwand von 60 h für den Erwerb von Schlüsselqualifikationen (Schreiben von Protokollen, mündliche Ausdrucksfähigkeit bei Kolloquien)

ehrinhalte	<p>Teil 1: Eigenschaften einfacher Ionenverbindungen und ihre Grundreaktionen, qualitative Analyse und Trennungsgänge.</p> <p>Teil 2: Präparate zum Erwerb von Handfertigkeiten, Erlernen der präparativen und analytischen Grundoperationen zu den verschiedenen Reaktionstypen und Stoffklassen sowie der Methodik einschl. spezieller Arbeitstechniken</p> <p>Teil 2: Beispielhafte Präparate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aluminothermische Darstellung von Chrom, Mangan, Silicium, Bor • Darstellung von Blei durch Röstreduktion aus PbO und PbS • Darstellung von Iod aus Rückständen mit O₂ unter Katalyse durch NO_x • Zinn(II)oxid SnO aus SnCl₂ (aq) durch Fällung und Calcinierung • Thenards Blau CoAl₂O₄ aus CoO und Al₂O₃ durch Festkörperreaktion • Kaliumtetraperoxochromat(V) K₃CrO₈ aus K₂CrO₄ und H₂O₂ • Kaliumperoxodisulfat K₂S₂O₈ durch anodische Oxidation aus KHSO₄ • Ammoniumkupfertetrasulfid (Polysulfid S₄²⁻) (NH₄)CuS₄ aus H₂S/S₈ und CuSO₄ • Magnesiumnitrid Mg₃N₂ aus Mg und NH₃ • YBa₂Cu₃O_{7-x} (Supraleiter) aus den Oxiden
------------	---

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	OC1
Verantwortlicher	Prof. Dr. Dr. R. Sustmann
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1 und 2	2 Semester	Pflicht	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
1.Organische Chemie I (OC I)	3	150	5
2.Organische Chemie II (OC II)	4	180	6
Summe	7	330	11

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur zur Vorlesung OC I (Prüfungsleistung); Klausur zur Vorlesung OC II (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	OC1
Veranstaltung	Organische Chemie I (OC I)
Dozent	Prof. Dr. F.-G. Klärner

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
2. Fachsem.	SS	B.Sc. Chemie B.Sc. Wasser	keine	5

Lernziele	Die Studierenden sollen lernen, am Beispiel der Kohlenwasserstoffe die Grundlagen und Prinzipien der Organischen Chemie zu verstehen und in Übungsaufgaben anzuwenden. Die Übungen sind so gestaltet, dass neben einer Vertiefung auch die Weiterentwicklung der Vorlesungsinhalte erreicht wird (Erwerb von Fachkompetenz)
Lehrform	Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)
Literatur	K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore; Organische Chemie, 3. Aufl., Wiley-VCH 2000 oder A. Streitwieser, C.H. Heathcock, E.M. Kosower; Organische Chemie, 2. Aufl., VCH 1994

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	Kohlenwasserstoffe: Bindungsverhältnisse und Strukturieren von organisch-chemischen Verbindungen, physikalische und chemische Eigenschaften sowie Herstellung und Reaktionen der Aliphaten (Alkane, Alkene, Alkine), der Cycloaliphaten (Cycloalkane, Cycloalkene, Cycloalkine), polycyclischen Verbindungen (Steroide) sowie der Aromaten (Benzolderivate). Konstitutions- und Konformationsisomere (z.B. Ethan, n-Butan, Cyclohexan, Decalin). Stereoisomerie (Enantiomere, Diastereomere, Chiralität, optische Aktivität). Hückel-Regel (MO-Bindungsmodell von Benzol und 1,3-Cyclobutadien, aromatische, anti-aromatische und nicht-aromatische Systeme). Reaktionen: Radikalische Substitution (Radikal-Ketten-Mechanismus), radikalische Polymerisation von Alkenen, nucleophile Substitution (S_N2 - und S_N1 -Mechanismus), Eliminierung (E2- und E1-Mechanismus) elektrophile Addition an π -Bindungen, katalytische Hydrierung, [4+2]Cycloaddition (Diels-Alder-Reaktion), elektrophile aromatische Substitution. Reaktive Zwischenstufen (freie Radikale, Carbeniumionen, Carbene).
-------------	--

Modul	OC1
Veranstaltung	Organische Chemie II (OC II)
Dozent	Prof. Dr. Dr. R. Sustmann

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
3. Fachsem.	WS	B.Sc. Chemie B.Sc. Wasser	keine	6

Lernziele	Aufbauend auf den in der Vorlesung OC I vermittelten Grundlagen und Prinzipien werden die organisch-chemischen Verbindungen mit funktionellen Gruppen diskutiert. Die Studierenden sollen hier neben der Kenntnis der einzelnen Verbindungsklassen die übergeordneten Prinzipien und Grundlagen der organisch-chemischen Reaktionen kennenlernen. Die Übungen dienen wie bei der OC I der Vertiefung der Vorlesungsinhalte und dem Erwerb von Fachkompetenz.
Lehrform	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)
Literatur	K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore; Organische Chemie, 3. Aufl., Wiley-VCH 2000 oder A. Streitwieser, C.H. Heathcock, E.M. Kosower; Organische Chemie, 2. Aufl., VCH 1994

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	4	52	68	60	180

Lehrinhalte	<p>Organisch-chemische Verbindungen mit funktionellen Gruppen: Synthese und Reaktionen von Alkoholen, Ethern (Epoxiden), Carbonsäuren (Acidität, Fettsäuren, Seifen, Mizellen) Carbonsäurederivate (Säurechloride, Anhydride, Ester, Amide, Nitrile, Ketene), Kohlensäurederivate (Kohlensäureester, Urethane, Harnstoffderivate), Aldehyde, Ketone (Carbanionen, C-H-Acidität), Amine (Azofarbstoffe, Polyamide, Nylon, Sulfonamide), Phenole (Acidität, Chelate, Acetylsalicylsäure, Hydrochinon-Chinon, fotografischer Prozess), Arylhalogenide (Arine), mehrkernige Aromaten (Naphthalin, Anthracen, Phenanthren, Pyren, Benzopyren, Beispiel eines carcinogenen Kohlenwasserstoffes, enzymatische Oxidation), Heterocyclen (nicht-aromatische Heterocyclen z.B. Tetrahydrofuran, Pyrrolidin, Piperidin, aromatische Fünfringheterocyclen z.B. Furan, Pyrrol, Thiophen, Porphyrine, Sechsring-Heteroaromaten z.B. Pyridin, Chinolin, Alkaloide), Kohlenhydrate (Monosaccharide: z.B. Glucose, Ribose, Disaccharide: z.B. Maltose, Lactose, Saccharose, Polysaccharide: z.B. Amylose, Stärke, Glykogen, Cellulose), Aminosäuren, Peptide, Proteine (Stereochemie, Primär-, Sekundär- und Tertiärstruktur, Denaturierung), Nucleinsäuren (Desoxyribonucleinsäure, DNS, Ribonucleinsäuren, RNS, Basenpaarung, Doppelhelix-Struktur der DNS, Replikationsmodell).</p>
-------------	---

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	OC2
Verantwortlicher	Prof. Dr. F.-G. Klärner
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
2	1 Semester	Pflicht	Klausur zur Vorlesung OC I oder Klausur zur Vorlesung OC II

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
1.Grundpraktikum Organische Chemie & Seminar	17	360	12
Summe	17	360	12

Leistungsnachweise für das Modul	Kolloquien und Protokolle im Praktikum (Studienleistungen); benotetes Abschlusskolloquium bei einem Hochschullehrer (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	OC2
Veranstaltung	Grundpraktikum Organische Chemie & Seminar
Dozent	Prof. Dr. F.-G. Klärner

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
3. Fachsem.	WS	B.Sc. Chemie B.Sc. Wasser	Klausur zur Vorlesung OC I oder Klausur zur Vorlesung OC II	12

Lernziele	Die Studierenden sollen experimentelle Fähigkeiten in der organisch-chemischen Synthese erwerben und die in den Vorlesungen und Übungen OC I und OC II erworbenen Grundkenntnisse in Organischer Chemie vertiefen. Das Seminar dient dem Erwerb von weiterer Fachkompetenz und der Übung von Vorträgen.
Lehrform	Praktikum (16 SWS) und Seminar (1 SWS)
Literatur	Skript zum Praktikum der Universität Duisburg-Essen; P. Sykes: Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie; R. Brückner: Reaktionsmechanismen

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	17	221	89	50	360

Dieses Praktikum enthält 2 Credits mit einem Arbeitsaufwand von 60 h für den Erwerb von Schlüsselqualifikationen (Schreiben von Protokollen, mündliche Ausdrucksfähigkeit bei Kolloquien)

Lehrinhalte	Aus verschiedenen, in den Vorlesungen OC I und OC II näher vorgestellten Kapiteln der organischen Chemie (1. Substitutionsreaktionen, 2. Eliminierungsreaktionen, 3. Addition an CC-Doppelbindungen, 4. Reaktionen der Carbonylfunktion in Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten, 5. Reaktionen polarer elektronenreicher und elektronenarmer CC-Doppelbindungen mit Elektrophilen bzw. Nucleophilen, 6. Oxidations-Reduktionsreaktionen und 7. Substitutionen an Aromaten und Heterocyclen) muss jeder Praktikant 16 Präparate herstellen. Die Strukturcharakterisierung und Reinheitsprüfung erfolgt mit Hilfe der NMR- und IR-Spektroskopie sowie mit Gas- und Dünnschicht-Chromatographie. Das Wissen zur Chemie der Präparate wird in fünf mündlichen Kolloquien zu den Kapiteln (1), (2+3), 4, 5, (6+7) überprüft. Im Seminar werden nach einer Einführung in die IR- und NMR-Spektroskopie sowie in die Gas- und Dünnschicht-Chromatographie die verschiedenen Reaktionstypen an Hand von Kurzvorträgen diskutiert, in denen die Studierenden neben dem Fachwissen auch die Fähigkeit, komplexe Sachverhalten übersichtlich und einprägsam vorzustellen, erwerben sollen.
-------------	--

Universität Duisburg – Essen

Fachbereich Chemie

Modul	PC1
Verantwortlicher	Prof. Dr. W.S. Veeman
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1 und 2	2 Semester	Pflicht	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
1. Einführung in die Physikalische Chemie (PC I)	3	150	5
2. Thermodynamik (PC II)	3	150	5
Summe	6	300	10

Leistungsnachweise für das Modul	Eine Klausur zu beiden Vorlesungen (Prüfungsleistung)
----------------------------------	---

Modul	PC1
Veranstaltung	Einführung in die Physikalische Chemie (PC I)
Dozent	Prof. Dr. R. Zellner

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
2. Fachsem.	SS	B.Sc. Chemie B.Sc. Wasser	keine	5

Lernziele	Die Studierenden sollen Grundkenntnisse der Physikalischen Chemie erwerben und die Gedankenwelt der Physikalischen Chemie anhand der Erscheinungsformen der Materie und ihrer Zustände kennenlernen.
Lehrform	Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)
Literatur	P.W. Atkins: Physikalische Chemie; G. Wedler: Lehrbuch für Physikalische Chemie; R.G.Mortimer: Physical Chemistry

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gase: Ideales Gasgesetz, Begriff der Temperatur, Druck und Partialdrücke, Stoßzahlen, mittlere freie Weglänge, reale Gase, Virialgleichung, Van-der-Waals-Gleichung, Kondensation, Phasendiagramm von Einstoffsystemen, empirische Regeln für Phasengleichgewichte (Clausius-Clapeyron) 2. Flüssigkeiten: Nah- und Fernordnung, Oberflächen, Dampfdruck, Einfluss gelöster Stoffe, Raoult'sches Gesetz, Henry'sches Gesetz, Siedepunktserhöhung, Gefrierpunktniedrigung, Osmose, Flüssigkeitsmischungen, Azeotrop, Trennfaktor, Destillation, Nernst'scher Verteilungssatz, Ionen in Lösung, starke und schwache Elektrolyte, Leitfähigkeit 3. Festkörper: Kristallgitter, kristallin/amorph, Metalle, Halbleiter, Isolatoren, Schmelzpunkt, Schmelzdiagramme, Eutektikum 4. Erster Hauptsatz und kalorische Zustandsgleichung, Wärmekapazität, Enthalpie, Zustandsänderungen idealer/realer Gase, Adiabate, Standardzustände, Reaktionsenthalpie, Bildungsenthalpie
-------------	--

Modul	PC1
Veranstaltung	Thermodynamik (PC II)
Dozent	Prof. Dr. W.S. Veeman

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
3. Fachsem.	WS	B.Sc. Chemie B.Sc. Wasser	keine	5

Lernziele	Die Studierenden sollen Grundkenntnisse der chemischen Thermodynamik erlernen. Dies wird in der Vorlesung und im Seminar an geeigneten Beispielen demonstriert und berechnet. Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, eigenständig thermodynamische Berechnungen von chemischen Systemen, bis hin zu elektrochemischen Systemen, vorzunehmen.
Lehrform	Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)
Literatur	P.W. Atkins: Physikalische Chemie; G.Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie; R.G.Mortimer: Physical Chemistry

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Thermodynamische Begriffe und Definitionen: Systeme, Zustandsgleichung, Zustandfunktion, Totales Differential 2. Zweiter Hauptsatz und Entropie, Carnot-Prozess, Berechnung von Entropieänderungen, Temperaturabhängigkeit der Entropie, Dritter Hauptsatz. 3. Wärmekraftmaschinen, Wirkungsgrad 4. Gleichgewichte in geschlossenen Systemen: Freie Energie und Freie Enthalpie, Van t'Hoff-Gleichung, Charakteristische Funktionen, Maxwell-Relationen, Gibbs'sche Fundamentalgleichung, Chemisches Potential, Gibbs-Duhem-Gleichung. 5. Mischungseffekte idealer/realer Mischphasen, Aktivitätskoeffizienten, Phasengleichgewichte, Gibbs'sche Phasenregel 6. Elektrolytgleichgewichte, Debye-Hückel-Theorie, feste Elektrolyte, Elektrochemische Zellen im Gleichgewicht, Spannungsreihe, EMK, Nernst'sche Gleichung
-------------	---

Universität Duisburg – Essen

Fachbereich Chemie

Modul	PC2
Verantwortlicher	Prof. Dr. R. Zellner
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
2	1 Semester	Pflicht	Modul PC 1

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
1. Reaktionskinetik (PC III)	3	150	5
2. Grundpraktikum Physikalische Chemie	11	210	7
Summe	14	360	12

Leistungsnachweise für das Modul	Kolloquien und Protokolle im Praktikum (Studienleistungen); eine Klausur zum Stoff von Vorlesung und Praktikum (Prüfungsleistung)
-------------------------------------	---

Modul	PC2
Veranstaltung	Reaktionskinetik (PC III)
Dozent	Prof. Dr. H.W.. Siesler

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
4. Fachsem.	SS	B.Sc. Chemie B.Sc. Wasser	keine	5

Lernziele	Die Gesetzmäßigkeiten der Bewegung von Molekülen in Gasen und Flüssigkeiten und von Ionen in Flüssigkeiten unter dem Einfluss einer Potentialdifferenz werden hergeleitet und die Ausbreitung von Materie und Energie in verschiedenen Medien beschrieben. Der Zusammenhang der Geschwindigkeit chemischer Reaktionen mit den Konzentrationen der Reaktanten und Produkte wird dargelegt und mathematisch formuliert. Die in der Vorlesung behandelten Themen werden anhand vorgegebener Aufgaben in den Übungen vertieft.
Lehrform	Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)
Literatur	P.W. Atkins: Physikalische Chemie; M.J.Pilling, P.W.Seakins: Reaction Kinetics; I.W.M. Smith: Kinetics and dynamics of elementary reactions.

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kinetische Gastheorie, Maxwell-Boltzmann-Geschwindigkeitsverteilung, Stoßquerschnitt und Stoßzahl 2. Transportprozesse, Viskosität von Gasen und Flüssigkeiten, Wärmeleitfähigkeit, Diffusion, Fick'sche Gesetze 3. Grundbegriffe der Reaktionskinetik und mathematische Behandlung einfacher Zeitgesetze; zusammengesetzte Reaktionen (parallel, konsekutiv), Quasistationarität, Temperaturabhängigkeit der RG, Aktivierungsenergie, Verknüpfung mit ΔU_R 4. Bimolekulare Reaktionen, Stoßtheorie, Anregungs- und Reaktionsfunktion, Theorie des Übergangszustandes (statistisch, thermodynamisch), Isotopieeffekte, unimolekulare Reaktionen (LH, RRKM), Potentialhyperflächen und Trajektorien 5. Kettenreaktionen, Stabilität und Explosionen, Explosionsgrenzen; 6. Reaktionen in Lösung, kinetischer Salzeffekt, Diffusionskontrolle 7. Homogene und heterogene Katalyse: katalytische Beschleunigung, Enzymkatalyse (Michaelis-Menten), Akkommodation, Adsorptions- und Desorptionskinetik, Phasentransferkinetik, Autokatalyse, oszillierende Reaktionen 8. Ladungstransport in Elektrolytlösungen, Faraday-Gesetze, Überföhrungszahlen, Diffusion und Beweglichkeit, Kinetik von Elektrodenprozessen, Helmholtz-Modell, Überspannung, Butler-Volmer-Gleichung, Nernst-Einstein-Beziehung
-------------	---

Modul	PC2
Veranstaltung	Praktikum Physikalische Chemie
Dozent	Prof. Dr. R. Zellner

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
4. Fachsem.	SS	B.Sc. Chemie	Modul PC1	7

Lernziele	Experimentelle Veranschaulichung des Inhalts der Vorlesungen PC I +II, Erwerb von praktischen Fähigkeiten und sicheren Arbeitstechniken
Lehrform	Praktikum (10) und Seminar (1)
Literatur	Praktikumsordnung + Skripte der Versuche

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	11	143	37	30	210

Dieses Praktikum enthält 2 Credits mit einem Arbeitsaufwand von 60 h für den Erwerb von Schlüsselqualifikationen (Schreiben von Protokollen, mündliche Ausdrucksfähigkeit bei Kolloquien)

Lehrinhalte	Viskosität von Gasen, Flüssigkeiten und Mischungen, van der Waals-Isotherme und kritischer Punkt, Wärmekapazitäten c_p und c_v , Wärmekapazität von Festkörpern, Molmassenbestimmung, Neutralisationsenthalpie, Verbrennungsenthalpie, Lösungsenthalpie, heterogenes Gleichgewicht, Schmelzdiagramm, Gefrierpunktniedrigung, Siedegleichgewicht, Oberflächenspannung, Ionenprodukt des Wassers, Leitfähigkeit schwacher Elektrolyte, EMK und thermodynamische Größen
-------------	--

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	ThC1
Verantwortlicher	Prof. Dr. V. Buß
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
2	1 Semester	Pflicht	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Vorlesung und Seminar Theoretische Chemie I (ThC I)	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur am Ende des 4. Semesters (Prüfungsleistung)
-------------------------------------	---

Modul	ThC1
Veranstaltung	Vorlesung Theoretische Chemie I (ThC I)
Dozent	Prof. Dr. V. Buß

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
4. Fachsem.	SS	B.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Die Studierenden sollen die quantenmechanischen Grundlagen des Aufbaus von Molekülen systematisch erlernen, um bislang in anderen Veranstaltungen eingeführte Begriffe (Orbital, Spin, Aufbauprinzip, etc.) in die allgemeinen theoretischen Zusammenhänge einordnen und diese eigenständig anwenden zu können. Dies wird in Übungen aktiv vertieft.
Lehrform	Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)
Literatur	P.W.Atkins: Physikalische Chemie; F.Engelke: Aufbau der Moleküle; P.C.Schmidt, K.G.Weil: Atom- und Molekülbau; H.Haken, H.C.Wolf: Molekülphysik und Quantenchemie, P.W.Atkins, Friedman: Molecular Quantum Mechanics

Arbeits-	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungs- vorb. in h	Arbeitszeit in h
Aufwand	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Versagen der klassischen Physik, Strahlungsgesetze, photoelektrischer Effekt, Compton-Effekt, de-Broglie-Beziehung, Heisenberg'sche Unschärferelation. 2. Schrödinger-Gleichung und Anwendung auf einfache Systeme; Eigenfunktionen und Eigenwerte, Operatoren, Erwartungswerte, Postulate der Quantenmechanik, freies Teilchen, Teilchen im Kasten (1D, 3D). 3. Harmonischer Oszillator: Eigenfunktionen; Nullpunktsenergie, Tunneleffekt, Eigen- und Erwartungswerte; Variationsprinzip. 4. Teilchen auf dem Ring und auf der Kugel, Kugelflächenfunktionen komplex und reell, starrer Rotator. 5. Wasserstoffatom; radiale Dichteverteilung; Virialtheorem; Verknüpfung mit Bohr'schem Modell. 6. Vielelektronen-Atome; Elektronenspin; Spin-Bahn-Kopplung, Pauli-Prinzip; Hund'sche Regeln; Periodensystem, Termsymbolik. 7. Chemische Bindung: Born-Oppenheimer-Näherung, lineares Variationsverfahren, LCAO-Näherung; MO-Diagramme 2- und mehratomiger Moleküle. 8. Hückeltheorie: Hückel-Determinante und π-orbitale von Ethen, Butadien, Allyl, Benzol; Hückelregel.
-------------	---

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	AnaC/TC
Verantwortlicher	Prof. Dr. M. Ulbricht
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
2	1 Semester	Pflicht	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
1. Einführung in chemische Prozesstechnologien; Chemische Reaktionstechnik (TC I)	3	150	5
2. Analytische Chemie (AnaC I)	3	150	5
Summe	6	300	10

Leistungsnachweise für das Modul	Eine Klausur zu beiden Vorlesungen (Prüfungsleistung)
----------------------------------	---

Modul	AnaC/TC
Veranstaltung	Einführung in chemische Prozesstechnologien; Chemische Reaktionstechnik (TC I)
Dozent	Prof. Dr. M. Ulbricht

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
4. Fachsem.	SS	B.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Anwendung von Kenntnissen zu chemischen Einzelreaktionen und Mechanismen in der Praxis am Beispiel ausgewählter technischer Prozesse; Vermittlung von Grundlagenkenntnissen für die Analyse und Modellierung chemischer Reaktionen sowie zu chemischen Reaktoren und ihrer Auslegung
Lehrform	Vorlesung (2) & Seminar/Übung (1)
Literatur	z.B.: Onken und Behr, Lehrbuch der Technischen Chemie – Chemische Prozesskunde, Wiley-VCH Baerns, Hofmann und Renken, Lehrbuch der Technischen Chemie – Chemische Reaktionstechnik, Wiley-VCH

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p><i>Einführung in chemische Prozesstechnologien</i> Stoffliche Verflechtung der industriellen Chemie Rohstoffe, Grundchemikalien, Zwischenprodukte, Endprodukte. Chemische Verfahrensentwicklung Randbedingungen der chemischen Industrie; Wirtschaftliche Aspekte; Strategien zur Auswahl von Rohstoffen und Reaktionswegen; Scale-up, Scale-down; Fließbilder. Chemische Reaktionstechnik I Stöchiometrie Zusammensetzung der Reaktionsmasse, Umsatz, Ausbeute, Selektivität bei einfachen und komplexen Reaktionen. Durchsatz, Leistung, Raum-Zeit-Ausbeute; Reaktionslaufzahlen und stöchiometrische Bilanzen. Umsatz und chemische Zusammensetzung. Mikrokinetik Geschwindigkeitsgleichungen (Formalkinetik) Berechnung isothermer Idealreaktoren Differentielle Stoffmengenbilanzen. Grundtypen von Idealreaktoren. Charakterisierung und Vergleich von BR, PFTR, CSTR, SBR.</p>
-------------	---

Modul	AnaC/TC
Veranstaltung	Analytische Chemie (AnaC I)
Dozent	Prof. Dr. A. Hirner

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
4. Fachsem.	SS	B.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Erwerb der Grundkenntnisse in Analytischer Chemie. Es soll eingrundsätzliches Verständnis für analytisches Denken, sowie für Analysen- und Qualitätssicherungsvorgänge vermittelt und damit die Grundlage zur Bewertung analytischer Daten geschaffen werden. Angestrebtes Niveau: Einführende Lehrbücher
Lehrform	Vorlesung (2) & Übung (1)
Literatur	Otto: Analytische Chemie, VCH 1995; Schwedt: Analytische Chemie, Thieme 1995

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Einführung in Grundlagen und Methoden der Analytischen Chemie: Qualitative und quantitative Analytik unter dem Aspekt der Qualitätssicherung. Themenkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analytische Fragestellungen, Analysenschemata, nasschemische und instrumentelle Methoden • Physikalische Grundlagen zur Instrumentellen Analytik • Differenzierung zwischen Analyt und Probenmatrix (Matrixeffekte) • Qualitative und quantitative Bestimmung von Haupt-, Neben- und Spurenelementen; Makro- und Mikroanalytik • Fehlerquellen, analytisches Qualitätsmanagement (Chemometrie, Ringanalysen) • Relativ- und Absolutbestimmungen, vergleichende Analytik
-------------	---

Universität Duisburg – Essen

Fachbereich Chemie

Modul	BTG
Verantwortliche	Dr. M. Seifert
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
2	1 Semester	Pflicht	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
1. Biochemie I (BC I)	2	90	3
2. Toxikologie	1	30	1
3. Gefahrstoffrechtskunde	1	30	1
Summe	4	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur zur Vorlesung Biochemie (Prüfungsleistung); gemeinsame Klausur am Ende des 4. Semesters zur Toxikologie und Gefahrstoffrechtskunde (Prüfungsleistung)
----------------------------------	---

Modul	Biochemie
Veranstaltung	Biochemie
Dozent	Prof. Dr. P. Bayer

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
4. Fachsem.	SS	B.Sc. Chemie	keine	3

Lernziele	Verständnis der molekularen Grundlagen der Biochemie; Ziel der Veranstaltung ist die Erlangung der Fachkompetenz im Fach Biochemie. Die Studierenden können am Ende der Veranstaltung grundlegende Konzepte der Biochemie verstehen und anwenden. Sie sollen die biochemischen Grundlagen der Funktion von lebenden Zellen und die Mechanismen der Regulation von Stoffwechselfvorgängen verstehen lernen.
Lehrform	Vorlesung (2)
Literatur	Lehninger Biochemie und Löffler, Petrides, Biochemie und Pathobiochemie

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	2	26	34	30	90

Lehrinhalte	Funktionelle Gruppen, Komplexe, Isomeren, thermodynamische und reaktionskinetische Grundlagen, wässrige Lösungen, pH, Puffer, Kohlenhydrate, Lipide und Fettsäuren, Micellen, Lipidmembranen, Glykolipide, Lipoproteine, Aminosäuren, Peptide, chemische und zelluläre Peptidsynthese, Proteine, Membranproteine, Signaltransduktion, posttranslationale Modifikation (Glykosylierung, kovalente Verknüpfung von Peptiden, Isoprenylierung etc.), Coenzyme, Nukleotide, Nukleinsäuren, Enzymkinetik, Enzymfunktionen, Membrantransport, Membranpotential, Spektroskopische Methoden zur Proteinbestimmung (UV-Colorimetrische Methoden, Fluoreszenz, NMR), Kristallisation und Röntgenbeugung von Proteinen und Nukleinsäuren.
-------------	--

Modul	BTG
Veranstaltung	Toxikologie
Dozent	Dr. Sterzel

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
4. Fachsem.	SS	B.Sc. Chemie	keine	1

Lernziele	Erwerb von Grundkenntnissen in Toxikologie; Die Inhalte der Veranstaltung umfassen auch den „Toxikologie-Teil“ der Bekanntmachung von Hinweisen und Empfehlungen zum Sachkundennachweis gemäß §5 der Chemikalienverbotsverordnung des BMU. Zusammen mit der Veranstaltung „Gefahrstoffrechtskunde“ bildet diese Toxikologievorlesung die Grundlage für den Erwerb der eingeschränkten Sachkunde für das Inverkehrbringen von gefährlichen Stoffen und Zubereitungen gemäß §5 ChemVerbotsV.
Lehrform	Vorlesung (1)
Literatur	W. Furth, D. Henschler, W. Rummel, Allgemeine + Spezielle Pharmakologie + Toxikologie; H. Marquardt, S. G. Schäfer, Lehrbuch der Toxikologie; Folien-Skript zur Vorlesung, http://www.miless@uni-essen.de (Sterzel)

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	1	13	7	10	30

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben der Toxikologie • Kontakte mit Stoffen • Phasen von der Exposition bis zum Effekt: • Arten der Einwirkung von Chemikalien: Ingestion oder Resorption. • Einteilung von Chemikalien mit Giftwirkung und ihre biologische Wirkung/Erste Hilfe bei Einwirken chemischer Stoffe • Toxikologie und Tierversuche Untersuchungsmethoden in der Toxikologie • Toxische Wirkungen auf das Öko-System • Rückschlüsse aus Experimenten auf den Menschen
-------------	--

Modul	BTG
Veranstaltung	Gefahrstoffrechtskunde
Dozent	Dr. M. Seifert

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
4. Fachsem.	SS	B.Sc. Chemie	keine	1

Lernziele	<p>Verständnis der Vorschriftenhierarchie im Gefahrstoffrecht, Kenntnis von Fundstellen über und Zugang zu relevanten Vorschriften, Grundkenntnisse über wesentliche Vorschriften des arbeitsschutzorientierten Gefahrstoffrechts (Aufbau, Inhalt, Methodik).</p> <p>Die Inhalte der Veranstaltung umfassen auch den „Vorschriften-Teil“ der Bekanntmachung von Hinweisen und Empfehlungen zum Sachkundennachweis gemäß §5 der Chemikalienverbotsverordnung des BMU.</p> <p>Zusammen mit der Veranstaltung „Toxikologie für Chemiker“ bildet die „Gefahrstoffrechtskunde“ die Grundlage für den Erwerb der eingeschränkten Sachkunde für das Inverkehrbringen von gefährlichen Stoffen und Zubereitungen gemäß §5 ChemVerbotsV</p>
Lehrform	Vorlesung (1)
Literatur	<p>O. C. Storm, Umweltrecht (Beck-Texte im dtv);</p> <p>H. F. Bender, Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen, 2. Aufl. VCH-Weinheim;</p> <p>Folien-Skript zur Vorlesung, http://www.miless@uni-essen.de (Seifert)</p>

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	1	13	7	10	30

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Kurzübersicht: Bundesdeutsches Rechtssystem • Internationale Einflüsse auf wichtige Vorschriften des Gefahrstoffrechts • Fundstellen, Aufbau, Zielsetzung, Begriffe, wesentliche Inhalte und Zusammenhänge... • des Chemikaliengesetzes • der Chemikalienverbotsverordnung • des Arbeitsschutzgesetzes • der Betriebssicherheits- und der Biostoffverordnung • der Gefahrstoffverordnung • des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes • des Gefahrgutgesetzes und der GGVS, <p>sowie nachgeordnete und zugehörige Vorschriften</p>
-------------	---

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	TC1
Verantwortlicher	Prof. Dr. A. Schönbacher
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
3	2 Semester	Pflicht	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
1.Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik (TC II)	3	150	5
2.Chemische Reaktionstechnik II (TC III)	3	150	5
Summe	6	300	10

Leistungsnachweise für das Modul	Eine Klausur zu beiden Vorlesungen (Prüfungsleistung)
----------------------------------	---

Modul	TC1
Veranstaltung	Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik (TC II)
Dozent	Prof. Dr. A. Schönbacher

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
5. Fachsem.	WS	B.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Vertiefung von Kenntnissen zur Analyse, Modellierung und Auslegung chemischer Reaktoren und Trennapparate, mit den Schwerpunkten Kopplung zwischen Stoff- und Wärmebilanz sowie heterogene Systeme
Lehrform	Vorlesung (2) & Übung (1)
Literatur	z.B.: Gmehling und Brehm, Lehrbuch der Technischen Chemie – Grundoperationen, Wiley-VCH Schönbacher, Thermische Verfahrenstechnik, Springer

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Grundlagen von Stoff- und Wärmeübertragung Strömung von Fluiden Technische Bedeutung. <i>Newtonsches</i> Reibungsgesetz. Rheologische Eigenschaften von Stoffen. <i>Bernoulli-Gleichung</i>. Laminare und turbulente Strömung, <i>Reynolds-Kriterium</i>. Stoffübertragung 1. und 2. <i>Ficksches Gesetz</i>. <i>Knudsen-Diffusion</i> sowie Makroporen- u. Mikroporendiffusion. Dispersion. <i>Stoffübergang</i>: phänomenologische Ansätze, Filmtheorie, Penetrations- u. Oberflächenerneuerungstheorie, Grenzschichttheorie. <i>Stoffdurchgang</i>: Zweifilmtheorie, Konzept der theoretischen Trennstufe und der Übertragungseinheit. Wärmeübertragung 1. und 2. <i>Fouriersches Gesetz</i>. Effektive Wärmeleitfähigkeit in Schüttungen. Wärmekonvektion. <i>Wärmeübergang</i>: Filmtheorie, ähnlichkeits-theoretische Beschreibung, in Wirbelschichten, beim Verdampfen, Kondensieren. Wärmedurchgang: Zweifilmtheorie, Wärmedurchgangskoeffizienten technischer Apparate. Thermische Trennverfahren Destillation/Rektifikation <i>McCabe-Thiele</i>-Diagramm: z.B. Verstärkungs- und Abtriebs- sowie Schnittpunktgerade. thermischer Heteroazeotroprektifikation. Extraktive und azeotrope Rektifikation. Trägerdampfdestillation. Reaktive Rektifikation. Absorption. Extraktion. Adsorption.</p>
-------------	---

Modul	TC1
Veranstaltung	Chemische Reaktionstechnik II (TC III)
Dozent	Prof. Dr. M. Ulbricht

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
6. Fachsem.	SS	B.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Vertiefung von Kenntnissen zur Analyse, Modellierung und Auslegung chemischer Reaktoren und Trennapparate, mit den Schwerpunkten Kopplung zwischen Stoff- und Wärmebilanz sowie heterogene Systeme
Lehrform	Vorlesung (2) & Übung (1)
Literatur	z.B.: Baerns, Hofmann und Renken, Lehrbuch der Technischen Chemie – Chemische Reaktionstechnik, Wiley-VCH

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	120

Lehrinhalte	<p>Verweilzeitverteilung in idealen und realen conti-Reaktoren: Verweilzeitspektrum, Verweilzeit-Summenkurve, Verweilzeitmodelle für CSTR, PFTR, Kaskade von CSTRs. Dispersions-, Zellenmodell und mehrparametrische Modelle, einfache Kompartimentmodelle. Einfluss auf den Umsatz bzw. die Leistung in realen Reaktoren, Makro- und Mikrovermischung, Segregation, Zeitpunkt der Vermischung.</p> <p>Makrokinetik Technische Bedeutung und Berechnungsprinzip von Zwei- und Mehrphasen-Reaktionen mit der dimensionslosen Formalkinetik.</p> <p>Heterogen katalysierte Gasreaktionen Reaktion mit Stoff- und Wärmeübergang an äußerer Katalysatoroberfläche, Zünd- und Löschvorgänge, Reaktion mit Porendiffusion und Wärmeleitung im porösen Katalysator. Simultane innere und äußere Transportvorgänge. Einflüsse der Transportvorgänge auf die Temperaturabhängigkeit und die Ordnung der Reaktion sowie auf die Selektivität. Kriterien zur Abschätzung des Einflusses von Stoff- und Wärmetransportvorgängen auf einfache Reaktionen. <i>Fluid/Fluid-Reaktionen</i> und <i>Gas/Flüssigkeit/Feststoff-Reaktionen</i>.</p>
-------------	--

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	TC2
Verantwortlicher	Prof. Dr. M. Ulbricht
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
3	2 Semester	Pflicht	Modul AnaC/TC

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Praktikum und Seminar Technische Chemie	11	240	8
Summe	11	240	8

Leistungsnachweise für das Modul	Kolloquien und Protokolle im Praktikum (Studienleistungen); benotetes Abschlusskolloquium bei einem Hochschullehrer (Prüfungsleistung)
-------------------------------------	--

Modul	TC2
Veranstaltung	Praktikum Technische Chemie
Dozent	Prof. Dr. M. Ulbricht

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
5. Fachsem.	WS o. SS	B.Sc. Chemie	Modul AnaC/TC	8

Lernziele	Vertiefung von Kenntnissen zur Analyse, Modellierung und Auslegung chemischer Reaktoren und Trennapparate durch Laborversuche und deren Auswertung, mit den Schwerpunkten Kopplung zwischen Stoff- und Wärmebilanz sowie heterogene Systeme
Lehrform	Praktikum (10) & Seminar (1)
Literatur	z.B.: Patat / Kirchner, Praktikum der Technischen Chemie, de Gruyter

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	11	143	57	40	240

Dieses Praktikum enthält 2 Credits mit einem Arbeitsaufwand von 60 h für den Erwerb von Schlüsselqualifikationen (Schreiben von Protokollen, mündliche Ausdrucksfähigkeit bei Kolloquien)

Lehrinhalte	<p>Es sind Versuchsanlagen aus den Bereichen thermische Grundoperationen und chemische Reaktionstechnik aufgebaut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wirbelschicht - Wärmetauscher - Rektifikation - Absorption - Extraktion - Adsorption - chemische Ideal- / Realreaktoren <ul style="list-style-type: none"> - CSTR - PFTR - BR - SBR - Heterogene Katalyse mit und ohne Makrokinetik - Regelung einer Destillationskolonne
-------------	---

Universität Duisburg – Essen

Fachbereich Chemie

**Modulbögen
Bachelor of Science Chemie
(Wahlpflichtbereich B)**

Universität Duisburg – Essen

Fachbereich Chemie

Modul	AC3
Verantwortlicher	Prof. Dr. S. Harder
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
3	1 Semester	Wahlpflicht	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Anorganische Chemie III	3	150	5
Summe	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	AC3
Veranstaltung	Anorganische Chemie III (AC III)
Dozent	Harder

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
5. Fachsem.	WS	B.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Diese Vorlesung sollte zum Erwerb der Grundkenntnisse in einerseits Festkörperchemie und andererseits Metallorganischer Chemie führen. Wichtig sind nicht nur breite Stoffkenntnisse, sondern auch das selbst Entdecken von Tendenzen und Regelmäßigkeiten in anorganischen stofflichen Systemen
Lehrform	Vorlesung (2) und Übung (1)
Literatur	Lehrbücher der Festkörperchemie (z.B. West, Smart/Moore) und der metallorganischen Chemie (z.B. Elschenbroich/Salzer)

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Festkörperchemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in der Festkörperchemie • Bindung und Struktur fester Körper (Kristallgitter, Metallgitter, AB, AB₂ und A₂B₃ Gitter, Zintl-Phasen) • Kristallfehler (Punkt-, Frenkel- und Schottky-Fehlordnungen) • Stofftransport in Festkörpern (Diffusion, Festkörper-Elektrolyse) <p>Organometallchemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte der metallorganische Chemie (Cadetsche Flüssigkeit – Kakodyl, Franklands Et₂Zn-Entdeckung, Zeisesches Salz, Hiebers CO-Komplexe und Hydride) • Metallorganische Chemie der frühen Hauptgruppen-Metalle (Li-Organyle, Grignard-Reagentien und die Chemie der schweren Erdalkalimetalle) • Metallorganische Chemie der späten Hauptgruppen-Elementen (M-M Bindungen) • Metallorganische Chemie der Übergangsmetalle (18e-Regel, Cp-Chemie, CO-Chemie, Alkyl-Komplexe, Grundzüge der Katalyse)
-------------	---

Universität Duisburg – Essen

Fachbereich Chemie

Modul	AC4
Verantwortlicher	Prof. Dr. Dr. H.J. Frohn
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
3	1 Semester	Wahlpflicht	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Anorganische Chemie IV	3	150	5
Summe	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	AC4
Veranstaltung	Anorganische Chemie IV (AC IV)
Dozent	Prof. Dr. Dr. H.J. Frohn

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
6. Fachsem	SS	B.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	In dieses Modul geht es vor allem um das Erwerben von Kenntnissen der Anorganischen Chemie in einem multidisziplinären Kontext. Das heißt, dass in diesen Modulen die Anwendung zentral steht und den Studenten gezeigt wird, wie die anorganische Chemie in Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen zu interessanten Anwendungen führen kann.
Lehrform	Seminar (2) und Vorlesung (1)
Literatur	in der Lehrveranstaltung ausgegebene Literatur

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Die Anorganische Chemie in übergreifenden Zusammenhängen wird gezeigt anhand folgender Themen (Auswahl):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie funktioniert die CD-ROM und wie verbessert man sie? • die Brennstoffzelle: Funktion und neue Entwicklungen • Biomineralisation und ihre praktischen Anwendungen • Polymorphie: Theorie und Bedeutung für die Pharma-Industrie • Flüssigkristalle: Theorie und Anwendung • Der Airbag: Funktion und Entwicklung • Photonische Kristalle: Theorie und Anwendung
-------------	---

Universität Duisburg – Essen

Fachbereich Chemie

Modul	OC3
Verantwortlicher	Prof. Dr. P. Rademacher
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
3	1 Semester	Wahlpflicht	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
1.Organisch-Chemische Synthese (OC III)	4	150	5
Summe	4	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	OC3
Veranstaltung	Organisch-Chemische Synthese (OC III)
Dozent	Prof. Dr. P. Rademacher

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
5. Fachsem.	WS	B.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Die Studierenden sollen die für die Syntheseplanung erforderlichen Kenntnisse erwerben. Als Grundlage hierfür dienen die in den Vorlesungen OC I und OC II besprochenen organisch-chemischen Reaktionen. In den Übungen sollen hauptsächlich mehrstufigen Synthesen von vorgegebenen organisch-chemischen Zielmolekülen geplant werden. Neben der Vertiefung und Anwendung der Vorlesungsinhalte sollen die Studierenden weitere Fachkompetenz erwerben.
Lehrform	Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)
Literatur	S. Warren: Organische Retrosynthese, Teubner Verlag Stuttgart 1997; J. Fuhrhop, G. Penzlin: Organic Synthesis, VCH Weinheim, 1994; E. J. Corey, X.-M. Cheng: The Logic of Chemical Synthesis, Wiley & Sons, New York 1989

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	4	52	48	50	150

Lehrinhalte	Organisch-chemische Synthese: Bedeutung, Methoden und Planung von Synthesen: retrosynthetische Analyse (Zielmoleküle, Erkennung und Klassifizierung von funktionellen Gruppen, Spaltung und Umwandlung der Zielmoleküle in einfachere Moleküle, Edukte, mit Hilfe von bekannten Reaktionen), konvergente und lineare Synthesen. Wichtige Reaktionen zur Syntheseplanung (als Ausgangsbasis dienen hier die in den Vorlesungen OC I und OC II besprochenen organisch-chemischen Reaktionen), stereochemische Kontrolle von Diastereoselektivität und Enantioselektivität, Katalysen (chemische Katalysatoren und Enzyme). Biogenese und Synthese ausgewählter Naturstoffe: z.B. Steroide, Carotinoide, Vitamine, Hormone, Aminosäuren, Peptide, Proteine und Nucleinsäuren.
-------------	---

Universität Duisburg – Essen

Fachbereich Chemie

Modul	OC4
Verantwortlicher	Prof. Dr. G. Jansen
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
3	1 Semester	Wahlpflicht	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
1. Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie (OC IV)	3	150	5
Summe	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	OC4
Veranstaltung	Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie (OC IV)
Dozent	Prof. Dr. G. Jansen

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
6. Fachsem.	SS	B.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Die Studierenden sollen die strukturelle Charakterisierung von organisch-chemischen Verbindungen mit Hilfe von spektroskopischen Methoden lernen. In den Übungen sollen die Studierenden u.a. lernen, exemplarisch aus den vorgegebenen NMR-, IR-, UV-Vis- und MS-Spektren einer Verbindung die Struktur abzuleiten.
Lehrform	Vorlesung (1 SWS) und Übung (2 SWS)
Literatur	M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh: Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 6. Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart 2002

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie: Praxisbezogene Einführung in die UV-Vis-, FT-IR-, NMR- (1D und 2D ^1H- und ^{13}C-NMR) und Massenspektroskopie (EI, ESI und MALDI) als Methoden zur Strukturaufklärung von organisch-chemischen Verbindungen aufbauend auf den im Seminar zum Grundpraktikum Organische Chemie erworbenen Kenntnissen zur IR- und NMR-Spektroskopie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diskussion der einzelnen spektroskopischen Methoden mit Anwendungsbeispielen. 2. Strukturanalyse mit Hilfe der Kombination aller spektroskopischen Methoden. 3. Übungen zur Strukturaufklärung am Beispiel vorgegebener UV-Vis-, IR-, NMR- und Massenspektren in Form von Seminarvorträgen, bei denen die Studierende neben dem Fachwissen auch die Fähigkeit erwerben sollen, dieses in übersichtlicher Form vorzutragen.
-------------	---

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	PC3
Verantwortlicher	Prof. Dr. E. Hasselbrink
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
3	1 Semester	Wahlpflicht	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Grenzflächen (PC IV)	4	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	PC3
Veranstaltung	Grenzflächen (PC IV)
Dozent	Prof. Dr. E. Hasselbrink

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
5. Fachsem.	WS	B.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Die Grundlagen der Physikalischen Chemie der Grenzflächen werden vorgestellt und an geeigneten praxisrelevanten Beispielen demonstriert. Im begleitenden Seminar werden konkrete Probleme berechnet und besprochen. Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studenten die gelernten Formalismen auf konkrete chemische Probleme anwenden und eigenständig grenzflächenrelevante Eigenschaften einschätzen.
Lehrform	Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)
Literatur	P.W. Atkins, Physikalische Chemie; R.S.Berry, S.A.Rice, J.Ross: Physical Chemistry; H.Stegemeyer: Liquid crystals

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	4	52	48	50	150

Lehrinhalte	Grenzflächenerscheinungen: Oberflächenspannung, gekrümmte Oberflächen, Dampfdruck kleiner Tröpfchen, Kapillarwirkung, Kontaktwinkel, Gibbs'sche Adsorptionsgleichung, Langmuir-Adsorptionsisotherme, BET-Gleichung, Adsorptionsenergie- und entropie, Kolloidchemie und Makromoleküle: Kolloide, kolloidale Verteilungen, Polymerkonfiguration und -konformation, Makromoleküle in Lösung, flüssige Kristalle, Mittelwerte des Molekulargewichts, Lichtstreuung, Glaszustand Grundlagen der irreversiblen Thermodynamik: Flüsse und Kräfte, phänomenologische Gleichungen, Theorem der minimalen Entropieproduktion, Chaostheorie
-------------	--

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	PC4
Verantwortlicher	Prof. Dr. C. Mayer
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
3	1 Semester	Wahlpflicht	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Statistische Thermodynamik (PC V)	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	PC 4
Veranstaltung	Statistische Thermodynamik (PC V)
Dozent	Prof. Dr. C. Mayer

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
6. Fachsem.	SS	B.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Grundlagen der statistischen Thermodynamik und deren Anwendungen; Vermittlung des grundsätzlichen Verständnisses für statistische Größen; Verständnis der Bedeutung einer Zustandssumme; Ableitung von bekannten thermodynamischen Funktionen aus der Zustandssumme; Einführung in die Festkörperphysik: Schwingungszustände in Festkörpern; Einstein- und Debye-Modell für Festkörper
Lehrform	Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)
Literatur	P.W. Atkins: Physikalische Chemie, R.S. Berry, S.A. Rice, J. Ross: Physical Chemistry

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Statistische Thermodynamik: Wahrscheinlichkeitsrechnung, Verteilungsfunktionen, Boltzmannstatistik und Quantenstatistik 2. Zustandssummen und thermodynamische Funktionen, statistische Behandlung der Entropie, 3. Berechnung der Gleichgewichtskonstante aus Zustandssummen 4. Statistische Theorie des Übergangszustandes 5. Einstein- und Debye-Modell für Festkörper 6. Verteilungsfunktionen in Flüssigkeiten 7. Einführung Festkörperphysik: Kristallgitter, das reziproke Gitter, das Modell des freien Elektrons, Kronig-Penney-Modell, Blochfunktionen, Brillouin-Zonen, Fermi-Oberfläche
-------------	--

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	ThC2
Verantwortlicher	Prof. Dr. G. Jansen
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
3	1 Semester	Wahlbereich Chemie	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Vorlesung Theoretische Chemie II (ThC II)	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	ThC2
Veranstaltung	Vorlesung Theoretische Chemie II (ThC II)
Dozent	Prof. Dr. G. Jansen

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
6. Fachsem.	SS	B.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Den Studenten sollen die wichtigsten Grundlagen von Elektronenstrukturrechnungen vermittelt werden, um ein Bild von Anwendbarkeit und Nutzen der Verfahren zur Lösung chemischer Fragestellungen zu erhalten. Dies wird in praktischen Übungen vertieft.
Lehrform	Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)
Literatur	Lehrbücher der Theoretischen Chemie und der Quantenchemie, z.B.: „Molecular Quantum Mechanics“ von Atkins und Friedman, „Computational Chemistry“ von Jensen, „Computational Chemistry“ von Cramer, „Modern Quantum Chemistry“ von Szabo und Ostlund

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wiederholung Matrixrechnung. Eigenwerte; Diagonalisierung; Orthogonaltransformationen; Matrixdarstellung von Operatoren; Matrixformulierung des Variationsverfahrens. 2. Elementare Gruppentheorie. Symmetrie von Molekülen; wichtige Punktgruppen; Darstellungen; Charaktertafeln, Reduktionsformel; symmetrie-adaptierte Orbitale. 3. Faktorisierung der molekularen Wellenfunktion. Born-Oppenheimer-Näherung; Spin-Orbitale; Slater-Determinante. 4. Hartree-Fock-Theorie. Fock-Operator; HF-Gleichungen; SCF-Verfahren; Koopmans Theorem; Roothaans Gleichungen; Basissätze; STOs, GTOs, nG-Darstellungen, ζ-Qualitäten. 5. Dichtefunktionaltheorie. Hohenberg-Kohn-Theoreme; Kohn-Sham-Gleichungen; Modelle des XC-Funktional. 6. Semiempirische Methoden. π-Elektronentheorie (Hückel, PPP); all-Valenztheorien (NDDO, MNDO, AM1, PM3). 7. Elektronenkorrelationsproblem. Konfigurationswechselwirkung; Gestalt der CI-Matrix; CISD; Multireferenz-CI und -SCF; Møller-Plesset-Theorie 2. Ordnung. 8. Geometrie und elektronische Eigenschaften von Molekülen. Optimierungsmethoden; Gradientenverfahren; Hesse-Matrix und Schwingungsspektren; ZPE-Korrektur; Reaktionsprofile.
-------------	---

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	AnaC1
Verantwortlicher	Prof. Dr. A. Hirner
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
3	1 Semester	Wahlpflicht	Modul AnaC/TC

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
1. Analytische Chemie (AnaC II)	3	150	5
2. Praktikum Analytische Chemie	6	150	5
Summe	9	300	10

Leistungsnachweise für das Modul	Kolloquien und Protokolle im Praktikum (Studienleistungen); eine Klausur zum Stoff von Vorlesung und Praktikum (Prüfungsleistung)
----------------------------------	---

Modul	AnaC1
Veranstaltung	Analytische Chemie (AnaC II)
Dozent	Prof. Dr. A. Hirner

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
6. Fachsem.	SS	B.Sc Chemie	keine	5

Lernziele	Erwerb theoretischer und praktischer Grundkenntnisse in Instrumenteller Analytik. Für die wichtigsten analytischen Techniken werden die physikalischen und apparatetechnischen Grundlagen, sowie – auch im Sinne einer vergleichenden Analytik – die spezifischen Vor- und Nachteile besprochen. Angestrebtes Niveau: Umfassendere Lehr- und Fachbücher
Lehrform	Vorlesung (2) & Übung (1)
Literatur	Camann: Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum 2001

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Moderne instrumentelle Techniken in Theorie und Praxis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spektrochemische Methoden (Infrarotspektrometrie, UV/VIS, Atomabsorptions- und Atomemissionsspektrometrie, Röntgenfluoreszenzanalyse, Neutronenaktivierungsanalyse und Massenspektrometrie) - Chromatographische Methoden (Gas- und Flüssigkeitschromatographie, Ionenchromatographie und Kapillarelektrophorese) - Gekoppelte Methoden (GC/MS, LC/AFS, LA/ICP-MS) - Elektrochemische Verfahren - Oberflächen- und Volumenanalytik - Chemo- und Biosensoren - Off- und On-line-Analytik, In-situ-Analytik; Monitoring, Screening
-------------	--

Modul	AnaC1
Veranstaltung	Praktikum Analytische Chemie
Dozent	Prof. Dr. A. Hirner

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
6	SS	B.Sc. Chemie	Modul AnaC/TC	5

Lernziele	Durchführung chemischer Analysen mittels instrumenteller Verfahren. Es werden ausschließlich in der Praxis häufig eingesetzte Verfahren an vorgegebenen Proben nicht zu komplexer Matrix angewendet. Es werden qualitative und quantitative Analysen durchgeführt und analytische Qualitätsparameter ermittelt.
Lehrform	Praktikum (6)
Literatur	Camann: Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum 2001

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. In h	Arbeitszeit in h
	6	78	32	40	150

Lehrinhalte	<p>Durchführung von Analysen mit modernen instrumentellen Techniken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte flüssige und feste Proben, Probenpräparation • Qualitative Analytik (Screeninganalyse), quantitative Bestimmungen, Fehlerdiskussion • Röntgenanalytik (RFA, Diffraktometrie) • Chromatographische Methoden (GC und HPLC) • Gekoppelte Methoden (GC/MS, LC/AFS, LA/ICP-MS) • Vergleichende Auswertung: Analytische Qualitätsparameter (Blindwerte, Nachweisgrenzen), spezifische Vor- und Nachteile in Abhängigkeit von der Probenmatrix, Potential der Artefaktbildung
-------------	---

Universität Duisburg – Essen

Fachbereich Chemie

**Modulbögen
Bachelor of Science Chemie
(Wahlbereich C)**

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	Did
Verantwortliche	Prof. Dr. Elke Sumfleth
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
3	1 Semester	Wahl	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Chemiedidaktik	3	150	5
Summe	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Bearbeitung eines Projekts: schriftliche Abgabe und Präsentation der Projektergebnisse (Prüfungsleistung)
----------------------------------	---

Modul	Did
Veranstaltung	Chemiedidaktik
Dozent	Prof. Dr. Elke Sumfleth

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
6. Fachsem.	SS	B.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zur Vermittlung von und Kommunikation über chemische Sachverhalte. Fachdidaktische und methodische Aspekte werden aus den Perspektiven naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen, naturwissenschaftlicher Grundbildung der Gesellschaft, bildungspolitischer und wirtschaftlicher Interessen und moderner Informationstechnologien erarbeitet und diskutiert.
Lehrform	Vorlesung (2) und Übung (1)
Literatur	wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Alltagsvorstellungen: Typische Missverständnisse aus Alltagserfahrung, Werbung, Medien allgemein; Conceptual Change, Lernpsychologische Grundlagen</p> <p>Experten-Laien-Kommunikation - Verständlichkeit von Text und Rede: Kommunikationsprobleme, Fachsprache, Laborjargon, Alltagssprache, Modelle und Theorien zur Textverständlichkeit und ihre Bedeutung für das Verstehen von Texten mit chemischem Inhalt, Präsentationsformen</p> <p>Naturwissenschaftliche Denkweisen: „Modelldenken“, Kontinuum-Diskontinuum, induktive und deduktive Methode, Entwicklung und Untersuchung von Hypothesen, Umgang mit Daten, Schlussfolgerungen</p> <p>Scientific Literacy in der Gesellschaft - Image der Chemie: Chemische bzw. naturwissenschaftliche Bildung (TIMSS, PISA, IGLU, etc.), Erwachsenenbildung, Interesse, Genderfragen, Fragen zur Umwelt- und Gesundheitsproblematik</p> <p>Multimedia: Bedeutung von Visualisierungen für den Lernprozess, Lernen mit audiovisuellen Medien, Lernsoftware, Simulationen</p> <p>Diagnosemethoden: Untersuchungsinstrumente für kognitive und affektive Variablen, Itemanalyse, Quantitative und qualitative Untersuchungsmethoden</p>
-------------	---

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	Strukturmethoden
Verantwortlicher	Prof. Dr. R. Boese
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
3	1 Semester	Wahl	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Strukturmethoden	3	150	5
Summe	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	STR
Veranstaltung	Strukturmethode
Dozent	Prof. Dr. R. Boese

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
B.Sc. 6	SS	B.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Es sollen zunächst die Grundlagen der für die Beugungsmethoden relevanten Gebiete gelegt werden, um in der Lage zu sein, exemplarisch und unter Anleitung eine Röntgenpulveraufnahme zu interpretieren und eine komplette Einkristall-Röntgenstrukturbestimmung durchzuführen. Die Studierenden sollen anschließend eine kritische Bewertung von Beugungs- und Strukturdaten vornehmen können, wie sie in der Literatur üblicher Weise beschrieben sind. Besonderer Wert wird auf die Fähigkeiten gelegt, Strukturdaten im Kontext und angemessen zu interpretieren, Packungsmotive zu erkennen und in diesem Zusammenhang mit Datenbanken umzugehen. Von besonderer Bedeutung ist die graphische und statistische Aufarbeitung der Daten, für die ein Arsenal an Programmen zur Verfügung gestellt wird und nach Eignung überprüft werden soll.
Lehrform	Vorlesung (2) & Übung (1)
Literatur	W. Massa: Kristallstrukturbestimmung U. Müller, Anorganische Strukturchemie

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Vorlesung Grundlagen der Beugungsmethoden, Interferenzen von sinusförmigen Wellen, Translationsgitter und Konventionen, das Bravaisgitter, die Bragg'sche Gleichung und die Ewaldkonstruktion zum Verständnis des Beugungsexperimentes. Apparative Grundlagen, Diffraktometergeometrien, reziprokes Gitter, Millersche Indices. Die Pulvermethoden zur Identifikation von Phasengemischen, Indizierungsmethoden. Die Beugung am Einkristall, Fourierreihe, Messstrategien, Datenkorrekturen, Direkte- und Pattersonmethoden zur Strukturlösung, Strukturverfeinerungen, thermische Schwingungen und Fehlordnung, Analyse von Molekülstrukturen und Packungsbetrachtungen, Bestimmung der absoluten Struktur, Artefakte, Recherche in kristallographischen Datenbanken.</p> <p>Übung Durchführung des Beugungsexperimentes mit Probenpräparation, Messung und Auswertung. Kristallauswahl und -Präparation, Justage, Datensammlung, Indizierung, Strukturlösung und -verfeinerung, Dateninterpretation und graphische Darstellung, Betrachtung der Molekülgeometrie und Packungsbetrachtungen.</p>
-------------	--

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	Inf1
Verantwortlicher	Prof. Dr. R. Unland
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
3	1 Semester	Wahl	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Datenbanken	6	150	5
Summe	6	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	Inf1
Veranstaltung	Datenbankmanagementsysteme
Dozent	Prof. Dr. R. Unland

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
6. Fachsem.	SS	B.Sc. Chemie BSc Wirtschaftsinf. B.Sc.Systems Eng. LAGyGe Informatik	keine	5

Lernziele	Studenten/innen sollen die grundlegende Architektur und Arbeitsweise von DBMS verstehen. Außerdem sollen sie in die Lage versetzt werden, sich in existierende Systeme einzuarbeiten und sie kompetent bedienen zu können. In den Übungen soll ein sicherer Umgang mit DBMS, insbesondere mit SQL erworben werden.
Lehrform	Vorlesung & Übungen; ausführliches Angebot an Lehrmaterial unter www.icb.uni-essen.de
Literatur	R. Unland: Skript „Datenbankmanagementsysteme“ G. Pernul, R. Unland: Datenbanksysteme in Unternehmen, Oldenbourg 2003

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	6	78	32	40	150

Lehrinhalte	<p>In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen von Datenbanksystemen aus anwendungsorientierter Sicht gelehrt. Aufbauend auf dem Drei-Ebenen-Architektur-Konzept (externe, konzeptionelle und interne Ebene) werden die Grundbegriffe und Grundlagen von Datenbankmanagementsystemen (DBMS) und schwerpunktmäßig das relationale Datenbankmodell inklusive dem Transaktionsmanagement vorgestellt.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in Datenbankmanagementsysteme 2. Grundlagen von Anfragesprachen inkl. einer Einführung in die relationale Algebra 3. SQL (DDL, DML, DRL, DCL, ...) 4. Anfrageoptimierung 5. Transaktionsmanagement
-------------	---

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	Inf2
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. E. Rathgeb
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
3	1 Semester	Wahl	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Kommunikationsnetze 1	4	150	5
Summe	4	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	Inf1
Veranstaltung	Kommunikationsnetze 1
Dozent	Prof. Dr.-Ing. E. Rathgeb

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
5. Fachsem.	WS	B.Sc. Chemie BSc Wirtschaftsinf. B.Sc.Systems Eng. LAGyGe Informatik	keine	5

Lernziele	Die Teilnehmer sollen die grundlegenden Begriffe im Bereich der Kommunikationsnetze kennen, die Konzepte des OSI-Referenzmodells und grundlegende Mechanismen von Kommunikationsprotokollen verstehen. Die Teilnehmer sollen den Aufbau, die Komponenten und die Eigenschaften moderner Ethernet-Strukturen kennen. Die Teilnehmer sollen die TCP/IP-Protokollarchitektur und die Grundprinzipien des IP-Routing kennen.
Lehrform	Vorlesung & Übungen; ausführliches Angebot an Lehrmaterial unter http://tdrwww.exp-math.uni-essen.de
Literatur	1) E. Rathgeb: Skript „Kommunikationsnetze 1“ 2) A. Tanenbaum: Computer Networks, Prentice Hall 2003

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	4	52	58	40	150

Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung; Trend bei der Entwicklung von Kommunikationsnetzen; Dienste und Anwendungen, Lokale Netze und Weitverkehrsnetze. 2. Grundlagen; Bit und digitale Bandbreite; Typen von Kommunikationsnetzen; Verbindungslose/verbindungsorientierte Kommunikation; Kanal- und Paketorientierte Kommunikation, Aufbau eines Datenpakets, Netztopologien. 3. Adressierungskonzepte; unstrukturierte Adressierung, Strukturierte Adressen (IP-Adressen, ISDN-Adressen, OSI NSAP-Adressen), Ipv4-Adressierung und Subnetting. 4. Geschichtete Protokollarchitekturen, das 7-Schichten-Modell von OSI. 5. Protokollmechanismen; die Schicht 2 und ihre Funktion; Beispiel: Das Schicht 2 Protokoll LAPD, Übersicht über Protokollmechanismen; Überlastproblematik. 6. Lokale Netze; IEEE 802 LAN/MAN-Standards, MAC-Protokolle, IEEE 802.3/Ethernet; Ethernetstrukturen/Netzkopplung; Netzkopplung auf der Schicht 2. 7. Router und Routingprotokolle; Grundprinzip des IP-Routing; Routingtabellen; Longest Prefix Match, Routingprinzipien und -protokolle, Distance Vector Routing. 8. TCP/IP-Produktfamilie und das Internet; Historie; Grundlegende Eigenschaften von IP-Netzen; Schicht 3: Das Internet-Protokoll (IP); Schicht 4: UDP und TCP; Eigenschaften von TCP.
-------------	---

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	Inf3
Verantwortlicher	Prof. Dr. B. Müller-Clostermann
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
3	1 Semester	Wahl	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Modelle der Informatik 1	6	150	5
Summe	6	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	Inf3
Veranstaltung	Modelle der Informatik 1
Dozent	Prof. Dr. B. Müller-Clostermann

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
5. Fachsem.	WS	B.Sc. Chemie BSc Wirtschaftsinf. B.Sc.Systems Eng. LAGyGe Informatik	keine	5

Lernziele	Kennen lernen von Modellierungsparadigmen und Formalismen, die sich in der praktischen Anwendung als erfolgreich erwiesen haben; Erlernen der grundlegenden Konzepte, der zugehörigen Formalismen und Notationen, der Anwendungsbereiche und der wichtigsten Algorithmen.
Lehrform	Vorlesung & Übungen; ausführliches Angebot an Lehrmaterial unter www.icb.uni-essen.de
Literatur	B. Müller-Clostermann: Skript „Modelle der Informatik „ U. Hedstück: Einführung in die theoretische Informatik, Oldenbourg 2002

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	6	78	32	40	150

Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formale Sprachen: Buchstaben, Wörter, Sprachen, Klassen von unendlichen Sprachen, Grammatiken: Definitionen, Chomsky-Hierarchie, BNF, EBNF, Endliche Automaten und reguläre Sprachen: Moore- und Mealy-Automaten, Deterministische und Nichtdeterministische Automaten, reguläre Sprachen; Kontextfreie Sprachen, Ableitungsbäume, Scanner und Parser; Beispiele: HTML, XML. 2. Logik: Aussagenlogik, logische Ausdrücke und Wahrheitstabellen, Tautologien, de Morgansche Regeln; Beweismethoden, aussagenlogische Resolution, Normalformen, Resolvierung von Begründungen; Grundzüge der Prädikatenlogik, Einführung in die Temporale Logik. 3. Bäume, Graphen und Netzwerke: Definitionen von Bäumen, binäre Suchbäume, Baumdurchlauf, ausgeglichene Bäume, Mehrwegbäume, Exkurs über Hashverfahren; Definitionen von Graphen, Euler- und Hamilton-Graphen; Knotenfärbung; Schwacher und starker Zusammenhang, Tiefen- und Breitendurchlauf, Spannbäume, Minimale Spannbäume, kürzeste Wege (Dijkstra-Algorithmus); Anwendungen, z.B. Routing in Rechnernetzen; Netzwerke und Flüsse. 4. Petri-Netze: Definition von Petri-Netzen, Stellen/Transitionsnetze, Lebendigkeit, Beschränktheit, S- und T-Invarianten, Erreichbarkeit; Modelle für wechselseitigen Ausschluss, Produzent/Konsument-Problem und Leser/Schreiber-Problem; Bedingungs/Ereignisnetze, Farbige Petri-Netze, Petri-Netze mit Verbotskanten; Vergrößerung/Verfeinerung und Faltung/Entfaltung von Petri-Netzen; Ausblick auf stochastische Petri-Netze. 5. Stochastische Modelle: Überblick über Stochastische Petri-Netze, Zeitdiskrete Markovketten, Pseudo-Zufallszahlen und Monte-Carlo-Simulation. 6. Ausblick auf weitere Aspekte der theoretischen Informatik, z.B. Turingmaschinen, Berechenbarkeit, Komplexität und Effizienz von Algorithmen, Konzept der NP-Vollständigkeit.
-------------	---

Universität Duisburg – Essen

Fachbereich Chemie

**Modulbögen
Bachelor of Science Chemie
(Bachelor-Arbeit D)**

Universität Duisburg – Essen

Fachbereich Chemie

Modul	Bachelor-Arbeit
Verantwortlicher	Studiendekan(in)
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
3	drei Monate	Pflicht	Erwerb von 150 Credits im B.Sc.-Studiengang Chemie

Veranstaltung	Arbeitszeit in h	Credits
Bachelor-Arbeit	360	12

Dieses Praktikum enthält 2 Credits mit einem Arbeitsaufwand von 60 h für den Erwerb von Schlüsselqualifikationen (Schreiben der Bachelor-Arbeit, Vortrag)

Leistungsnachweise für das Modul	Bewertung der schriftlichen Bachelor-Arbeit und Vortrag (Prüfungsleistungen)
----------------------------------	--

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
6. Fachsem.	Jederzeit	B.Sc. Chemie	Erwerb von 150 Credits im B.Sc.-Studiengang Chemie	12

Lernziele	Die Bachelor-Arbeit ist eine experimentelle oder theoretische Arbeit, die schriftlich dokumentiert wird und die zeigen soll, dass innerhalb von drei Monaten ein wissenschaftlicher Befund erhoben, dargestellt und ausgewertet werden kann. Am Ende der Lehrveranstaltung soll die/der Kandidatin/Kandidat Erfahrung mit modernen wissenschaftlichen Methoden gemacht und einen Einblick in die grundlagenorientierte Forschung erlangt haben.
Lehrform	Praktische oder theoretische Arbeit, Auswertung und schriftliche Dokumentation

Lehrinhalte	Die Themen werden von den Hochschullehrern gestellt, die sich die Kandidaten als Betreuer gewählt haben
-------------	---

Universität Duisburg – Essen

Fachbereich Chemie

**Modulbögen
Master of Science Chemie**

(Wahlpflichtbereich)

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	AnaC-V
Verantwortlicher	Prof. Dr. A. Hirner
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1 oder 2	1 Semester	Wahl	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Master-Vorlesung Angewandte Analytische Chemie	3	150	5
Summe	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
-------------------------------------	--

Modul	AnaC-V
Veranstaltung	Master-Vorlesung Angewandte Analytische Chemie
Dozent	Prof. Dr. A. Hirner

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
1. Fachsem.	WS	M.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Erwerb theoretischer und praktischer Grundkenntnisse in Angewandter Analytischer Chemie. Im Mittelpunkt stehen ausgewählte Realproben deren Handhabung und Aufbereitung erlernt und deren Matrixeffekte durch Auswahl einer geeigneten Analysenmethode minimiert werden. Angestrebtes analytisches Niveau: Eurocurriculum
Lehrform	Vorlesung (2) & Seminar (1)
Literatur	Kellner, Mermet, Otto, Widmer: Analytical Chemistry, Wiley-VCH 1998

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Angewandte Analytische Chemie</p> <p>Konkrete Wissensvermittlung in Hinblick auf die chemisch-analytische Bearbeitung von Realproben (Material- und Umweltproben, biologische Proben): Probenhandhabung und Analysengänge unter Einbeziehung der wichtigsten instrumentellen Verfahren der Atom-, Isotopen- und Molekülanalytik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probenahme, -lagerung und -aufbereitung - Röntgenanalytische (Pulverdiffraktometrie, Fluoreszenz), chromatographische (GC,LC,IC), massenspektrometrische (EI, CI, ICP) und gekoppelte Methoden (GC/MS, LC/AFS, etc.) - Qualitative und quantitative Bestimmung von Haupt- Neben- und Spurenbestandteilen sowie von Verhältnissen stabiler und instabiler Isotope - Probenfraktionierung, Bestimmung von Gesamtgehalten und Summenparametern, Massenbilanzierung
-------------	---

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	AnaC-P
Verantwortlicher	Prof. Dr. A. Hirner
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1 oder 2	1 Semester	Wahlpflicht	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Master-Praktikum Angewandte Analytische Chemie	15	300	10
Summe	15	300	10

Leistungsnachweise für das Modul	Kolloquien und Protokolle im Praktikum (Studienleistungen); benotetes Abschlusskolloquium bei einem Hochschullehrer (Prüfungsleistung)
-------------------------------------	--

Modul	AnaC-P
Veranstaltung	Master-Praktikum Angewandte Analytische Chemie
Dozent	Prof. Dr. A. Hirner

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
2. Fachsem.	SS	M.Sc. Chemie	keine	10

Lernziele	Erwerb theoretischer und praktischer Grundkenntnisse in Angewandter Analytischer Chemie. Die in der Praxis am häufigsten eingesetzten Analysemethoden werden auf ausgewählte Realproben angewendet. Teilnehmer erhalten somit auch einen charakteristischen und aktiven Einblick in den Alltag eines modernen Analysenlabors.
Lehrform	Praktikum (14) und Seminar (1)
Literatur	Kellner, Mermet, Otto, Widmer: Analytical Chemistry, Wiley-VCH 1998

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	15	195	65	40	300

Lehrinhalte	<p>Durchführung quantitativer Spurenanalysen an Realproben (Material- und Umweltproben, biologische Proben) unter Einbeziehung der wichtigsten instrumentellen Verfahren der Atom-, Isotopen- und Molekülanalytik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probenahme, -lagerung und -aufbereitung - Röntgenanalytische (Pulverdiffraktometrie, Fluoreszenz), chromatographische (GC,LC,IC) massenspektrometrische (EI, CI, ICP) und gekoppelte Methoden (GC/MS, LC/AFS, etc.) - Qualitative und quantitative Bestimmung von Haupt- Neben- und Spurenbestandteilen sowie von Verhältnissen stabiler und instabiler Isotope - Probenfraktionierung, Bestimmung von Gesamtgehalten und Summenparametern, Massenbilanzierung - Diskussion der Ergebnisse auch unter den Gesichtspunkten der Ökonomie und möglicher Alternativen
-------------	---

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	AC-V
Verantwortlicher	Prof. Dr. S. Harder
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1	1 Semester	Pflicht (Zweig Chemie) Wahlpflicht (Zweig Medizinisch-biologische Chemie)	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Master-Vorlesung Anorganische Chemie	3	150	5
Summe	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
-------------------------------------	--

Modul	AC-V
Veranstaltung	Master-Vorlesung Anorganische Chemie
Dozent	Prof. Dr. S. Harder

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
M.Sc. 1	WS	M.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Im Zentrum steht die Erlangung einer fortgeschrittenen Fachkompetenz in allen Bereiche der Anorganischen Chemie. Es geht hierbei nicht nur um eine gründliche Vertiefung der Anorganischen Chemiekenntnisse, sondern auch um ihre Anwendung in das Lösen von Problemen während die Übungen. Vor allem aktuellen Themen der jeweiligen Disziplinen sollen angesprochen und diskutiert werden.
Lehrform	Vorlesung (2) & Seminar (1)
Literatur	Übersichtsartikel zu den behandelten Themen (wird in der Vorlesung angegeben)

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Vertiefte Behandlung der folgenden Themenbereiche jeweils unter Betrachtung der Aspekte Synthese, Struktur und Analytik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festkörperchemie inkl. Strukturchemie (z.B. Materialchemie, Leuchtstoffe) • Koordinationschemie (z.B. bioanorganische Chemie) • Metallorganische Chemie (z.B. C-H Aktivierung, N₂-Fixierung, Katalysator-Design) • Hauptgruppenmolekülchemie (Vertiefung in der Chemie der frühen Hauptgruppenmetalle: Struktur-Reaktivität Beziehungen, Elementorganische Chemie: z.B. Element-Element zweifach- und dreifach-Bindungen, Edelgas-Komplexe) • Supramolekulare Anorganische Chemie (z.B. supramolekulare Metallkomplexe, MOF's)
-------------	---

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	AC-P
Verantwortlicher	Prof. Dr. M. Epple
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1	1 Semester	Pflicht (Zweig Chemie) Wahl (Zweig Medizinisch- biologische Chemie)	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Master-Praktikum Anorganische Chemie	15	300	10
Summe	15	300	10

Leistungsnachweise für das Modul	Kolloquien und Protokolle im Praktikum (Studienleistungen); benotetes Abschlusskolloquium bei einem Hochschullehrer (Prüfungsleistung)
-------------------------------------	--

Modul	AC-P
Veranstaltung	Master-Praktikum Anorganische Chemie
Dozent	Prof. Dr. M. Epple

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
2. Fachsem.	SS und WS	M.Sc. Chemie	keine	10

Lernziele	Das Ziel des Praktikums ist das Erlernen von fortgeschrittenen praktischen Fähigkeiten als auch von modernen analytischen Techniken. Vor allem das genaue Arbeiten unter Schutzgas ist ein wichtiges Ziel dieses Praktikums. Das Erlernte ermöglicht einen reibungslosen Einstieg in die spätere Forschung.
Lehrform	Experimentelles Praktikum (14) und Seminar (1)
Literatur	Skript zum Praktikum sowie Primärliteratur zu den Präparaten (wird im Praktikum bekanntgegeben)

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	15	195	65	40	300

Lehrinhalte	<p>Herstellung und Charakterisierung von Präparaten aus den Themenbereichen der Vorlesung AC-V. Alle Präparate kann man folgenden drei Themengebieten zuordnen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) metallorganische Chemie 2) Festkörperchemie oder 3) elementorganische Chemie <p>Beispielhafte Präparate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cyclopentadienyl-Natrium • Cobaltocen • Festkörperpolymerisation im Natriumchloracetat • Hydroxylapatit • Das Koordinationspolymer $(\text{SnMe}_3)_4\text{Ru}(\text{CN})_6$ • Aryltrifluoroboratsalze ausgehend von $\text{B}(\text{OMe})_3$
-------------	--

Universität Duisburg – Essen

Fachbereich Chemie

Modul	BC-V1
Verantwortlicher	Prof. Dr. Dr. H. de Groot
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1	1 Semester	Pflicht (Zweig Medizinisch-biologische Chemie) Wahl (Zweig Chemie)	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Zellbiochemie	4	150	5
Summe	4	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	BC-V1
Veranstaltung	Zellbiochemie
Dozent	Prof. Dr. Dr. H. de Groot

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
1. Fachsem.	WS	M.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionen einer Zelle. Es wird die Fähigkeit vermittelt, Strukturen einer Zelle sowie Stoffwechsel und andere Prozesse in dieser Zelle bis zur molekularen Ebene darstellen und verstehen zu können.
Lehrform	Vorlesung (4 SWS)
Literatur	Lehninger Biochemie und Löffler, Petrides, Biochemie und Pathobiochemie

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	4	52	48	50	150

Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aufbau der Zelle, biologische Membranen 2. Cytoskelett 3. Signalmoleküle und Signalwege 4. Genregulation und Transkription, Funktionen des Zellkerns 5. Stoffwechsel der Kohlenhydrate 6. Stoffwechsel der Lipide 7. Evolution zellulärer Elemente 8. Funktionen der Mitochondrien 9. Stoffwechsel der Aminosäuren und Proteine 10. Stoffwechsel der Ketonkörper 11. Hämstoffwechsel, Nucleotidstoffwechsel 12. Funktionen des Endoplasmatischen Retikulums, des Golgi-Apparates, der Lysosomen und der Peroxisomen 13. DNA-Replikation, Zellteilung
-------------	---

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	BC-P
Verantwortlicher	Prof. Dr. Dr. H. de Groot
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1	1 Semester	Pflicht (Zweig Medizinisch-biologische Chemie)	Modul BC-V1

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
1. Molekulare Biochemie	2	90	3
2. Gewebe- und Organbiochemie	2	90	3
3. Biochemie-Praktikum	6	120	4
Summe	10	300	10

Leistungsnachweise für das Modul	Kolloquien und Protokolle im Praktikum (Studienleistungen); eine Klausur zum Stoff von Vorlesungen und Praktikum (Prüfungsleistung)
----------------------------------	---

Modul	BC-P
Veranstaltung	Molekulare Biochemie
Dozent	Prof. Dr. H. Jennissen

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
2. Fachsem.	SS	M.Sc. Chemie	Modul BC-V1	3

Lernziele	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über die Struktur und Funktion biologisch relevanter Moleküle sowie über ihr Verhalten in biologischer Umgebung.
Lehrform	Vorlesung (2)
Literatur	Lehninger Biochemie und Löffler, Petrides, Biochemie und Pathobiochemie

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	2	26	14	20	60

Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Funktionelle Gruppen, Komplexe, Isomerien 2. Thermodynamische und reaktionskinetische Grundlagen 3. Wässrige Lösungen, kolligative Eigenschaften, pH, Puffer 4. Kohlenhydrate 5. Lipide und Fettsäuren, Micellen, Lipidmembranen, Glykolipide, Lipoproteine 6. Aminosäuren, Peptide, Proteine, Membranproteine, Glykoproteine 7. prosthetische Gruppen, Coenzyme 8. Nucleotide, Nukleinsäuren 9. Enzymkinetik, Enzymfunktionen 10. Membrantransport, Membranpotential
-------------	---

Modul	BC-P
Veranstaltung	Gewebe- und Organbiochemie
Dozent	Prof. Dr. Dr. H. de Groot

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
2. Fachsem.	SS	M.Sc. Chemie	Modul BC-V1	3

Lernziele	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über die Funktionsweise von Geweben und Organen. Es wird die Fähigkeit vermittelt, die Wechselbeziehung von Strukturen und Funktionen in Geweben und Organen über die Ebene der Zelle bis zur molekularen Ebene darstellen und verstehen zu können.
Lehrform	Vorlesung (2)
Literatur	Lehninger Biochemie und Löffler, Petrides, Biochemie und Pathobiochemie

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	2	26	14	20	60

Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bindegewebe, Knochen, Muskel, Fettgewebe, Nervengewebe 2. Hormone 3. Blut und Blutgefäße, Serumproteine 4. Erythrozyten, Leukozyten 5. Gerinnungssystem, Thrombozyten 6. Cytokine, Mediatoren 7. Immunsystem 8. Magen, Darm, Leber 9. Ernährung 10. Niere 11. Tumore
-------------	---

Modul	BC-P
Veranstaltung	Biochemie-Praktikum
Dozent	Prof. Dr. Dr. H. de Groot

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
2. Fachsem.	SS	M.Sc. Chemie	Modul BC-V1	4

Lernziele	Die Studierenden erlernen grundlegende biochemische Arbeitsmethoden und sind in der Lage, theoretische Konzepte auf der Basis einfacher Versuchsvorschriften in ein Experiment umzusetzen.
Lehrform	Praktikum (6)
Literatur	Lehninger Biochemie und Löffler, Petrides, Biochemie und Pathobiochemie

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	6	78	72	30	180

Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Photometrie, Titration, Puffer 2. Enzymkinetik 3. Dünnschichtchromatographie von Lipiden, ELISA, Liposomen und Lipidperoxidation 4. Gelfiltration, Serumelektrophorese, Kapillarelektrophorese 5. Kultivierung von Zellen, Zellvitalität, Schädigung von Zellen, automatische Enzymaktivitätsbestimmung 6. DNA-Isolation, Schmelzkurve der DNA, Polymerasekettenreaktion, DNA-Elektrophorese 7. Sauerstoffverbrauchsmessung, mitochondriale Redoxgleichgewichte
-------------	--

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	BC-V2
Verantwortlicher	Prof. Dr. Dr. H. de Groot
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
2	1 Semester	Pflicht (Zweig Medizinisch-biologische Chemie) Wahl (Zweig Chemie)	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Pathobiochemie	3	150	5
Summe	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	BC-V2
Veranstaltung	Pathobiochemie
Dozent	Prof. Dr. Dr. H. de Groot

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
3. Fachsem.	SS	M. Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Die Studierenden erwerben ein tiefgehendes Verständnis der molekularen Grundlagen von Krankheitsprozessen. Im Vordergrund stehen hierbei allgemeine Krankheitsprozesse und nicht spezielle Krankheitsbilder.
Lehrform	Vorlesung (2) und Seminar (1)
Literatur	Löffler, Petrides, Biochemie und Pathobiochemie und ausgewählte Übersichtsarbeiten zur jeweiligen Thematik

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mechanismen der Zellschädigung: Apoptose, Nekrose, Ionen- und pH-Homöostase, Energiebereitstellung, Redoxhaushalt, labiles Eisen, Thiolhomöostase, Hydrolasen, mitochondriale Veränderungen, Membranschädigung 2. Mechanismen der Gewebeschädigung: Makrophagen, Lymphozyten, Endothelzellen, Neutrophile, Komplement- und Gerinnungssystem, Thrombozyten, Mikrozirkulation, Mediatoren, reaktive Sauerstoff- und Stickstoffspezies 3. Spezielle Organschädigungen: Schädigung von Zellen und Geweben durch Ischämie und Reperfusion (Organinfarkte), Immunologische Erkrankungen, Tumorentstehung, degenerative Erkrankungen
-------------	--

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	BCP-P
Verantwortlicher	Prof. Dr. Dr. de Groot
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
2	1 Semester	Pflicht (Zweig Medizinisch-biologische Chemie)	Modul BC-P Modul Phys-P

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Praktikum Biochemie/Physiologie	15	300	10
Summe	15	300	10

Leistungsnachweise für das Modul	Kolloquien und Protokolle im Praktikum (Studienleistungen); benotetes Abschlusskolloquium bei einem Hochschullehrer (Prüfungsleistung)
-------------------------------------	--

Modul	BCP-P
Veranstaltung	Praktikum Biochemie/Physiologie
Dozent	Prof. Dr. Dr. de Groot, Prof. Dr. Fandrey

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
3. Fachsem.	WS	M. Sc. Chemie	Modul BC-P Modul Phys-P	10

Lernziele	Erlernen spezieller Arbeitsmethoden der Biochemie und Physiologie
Lehrform	Praktikum (14) und Seminar (1)
Literatur	Spezialliteratur zu einzelnen Themen

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	15	195	65	40	300

Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zellkultivierung, Video- und Laser Scanning-Mikroskopie 2. Proteinisolation, Affinitätschromatographie, Elektrophoresen, 3. DNA/RNA-Extraktion, Northern blot, cDNA-Synthese, quantitative PCR 4. Zelluläre Immunreaktionen, antigenspezifische Stimulation, Differenzierung von Immunzellen 5. Elektromobility Shift Assays, Reporteragenassays, Two-Hybrid-Fusionsproteine 6. Intrazelluläre und Patch-clamp-Ableitungen, Ionenkonzentrationsmessungen mit Imaging-Technologien
-------------	---

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	Did-V
Verantwortliche	Prof. Dr. Elke Sumfleth
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1 oder 2	1 Semester	Wahl	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Master-Vorlesung Chemiedidaktik	3	150	5
Summe	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Bearbeitung eines Forschungsprojekts: schriftliche Abgabe und Präsentation der Projektergebnisse (Prüfungsleistung)
-------------------------------------	---

Modul	Did-V
Veranstaltung	Master-Vorlesung Chemiedidaktik
Dozent	Prof. Dr. Elke Sumfleth

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
2 oder 4	SS	M.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Die Studierenden erwerben forschungsmethodische Kenntnisse in Chemiedidaktik und bearbeiten auf dieser Basis ein kleines Forschungsprojekt. Dazu machen sie sich mit dem aktuellen Forschungsstand der gewählten Thematik vertraut und entwickeln ihre eigene Untersuchung, welche sie selbständig durchführen und evaluieren.
Lehrform	Seminar (2) & Projekt (1)
Literatur	wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Forschungsmethoden: Deskriptive und Preskriptive Forschung; Interventions-, Implementations- und Evaluationsforschung; Qualitative und quantitative Forschung; Videostudien</p> <p>Entwicklung von Untersuchungsdesign: Forschungsfragen, Ein- und mehrfaktorielle Designs, Stichprobengrößen, abhängige und unabhängige Variablen, Pre-Post-Designs</p> <p>Erhebungsverfahren: summative und formative Daten, Prozessdaten; Fragebögen, Leistungstests, offene und geschlossene Aufgaben, Testentwicklung und -auswertung, Reliabilitäten und Validitäten, Auswerterübereinstimmungen (Cohens Kappa); Videoaufzeichnungen, kategoriegeleitete Videokodierungen und -auswertungen</p> <p>Untersuchung einer abgegrenzten Forschungsfrage</p>
-------------	---

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	OC-V
Verantwortlicher	Prof. Dr. F.-G. Klärner
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1	1 Semester	Pflicht (Zweige Chemie und Medizinisch-Biologische Chemie)	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Master-Vorlesung Organische Chemie	3	150	5
Summe	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
-------------------------------------	--

Modul	OC-V
Veranstaltung	Master-Vorlesung Organische Chemie
Dozent	Prof. Dr. F.-G. Klärner

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
1. Fachsemester	WS	M.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Die Studierenden sollen durch die Diskussion der der Reaktivität zugrunde liegenden Prinzipien ein tieferes Verständnis für die organisch-chemischen Reaktionen erwerben. In der Übung soll der in der Vorlesung vermittelte Stoff durch Lösung konkreter Probleme vertieft werden. Ziel ist es die Studierenden in die Lage zu versetzen mit dem erlernten Instrumentarium Probleme zu lösen.
Lehrform	Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)
Literatur	F. A. Carey, R. J. Sundberg: Organische Chemie; R. A. Moss, M. S. Platz, M. Jones, Jr., Reactive Intermediate Chemistry; R. Brückner, Reaktionsmechanismen, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2003

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	Chemie der reaktiven Zwischenstufen (Radikale, Diradikale, Carbene, Nitrene, Arine, Carbokationen, Carbanionen), pericyclische Reaktionen (Konzept der Aromatizität und des aromatischen Übergangszustandes, Grenzorbital-Methode (FMO), Orbitalgeometrie-Korrelationsdiagramme, Woodward-Hoffmann-Regeln): Reaktionstypen (elektrocyclische Reaktionen, sigmatrope Umlagerungen, Cycloadditionen, cheletrope Reaktionen), pericyclische Reaktionen in der Synthese: z.B. Diels-Alder-Reaktionen, Vitamin-D ₂ , Claisen-Umlagerungen (Chorismat-Prephenat-Umlagerung). Photochemie: UV-Vis-Absorptions- und Emissionsspektren organischer Verbindungen, Jablonski-Diagramm, Franck-Condon-Prinzip (Fluoreszenz, Phosphoreszenz, Stokes-Verschiebung), Strukturänderung bei elektronischer Anregung, Triplett-Sensibilisierung, photochemische Reaktionen z.B. von Carbonylverbindungen, Azoverbindungen und Diazoalkanen; photochemisch-induzierte Umlagerungen und Cycloaddition, Singulett-Sauerstoff, Chemo-, Bio- und Elektroluminiszenz (z.B. LED-Licht-emittierende Displays)
-------------	--

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	OC-P
Verantwortlicher	Prof. Dr. P. Rademacher
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1	1 Semester	Wahlpflicht (Zweig Chemie) Pflicht (Zweig Medizinisch- biologische Chemie)	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Master-Praktikum Organische Chemie	15	300	10
Summe	15	300	10

Leistungsnachweise für das Modul	Erfolgreiche Herstellung von Mehrstufenpräparaten (insgesamt 10 Stufen), Trennung und Identifizierung von zwei Zweistoffgemischen, eine quantitative gaschromatographische Analyse, eine NMR-Bestimmung und eine quantitative katalytische Hydrierung (Studienleistungen); mündliches Abschlusskolloquium (Prüfungsleistung)
-------------------------------------	---

Modul	OC-P
Veranstaltung	Master-Praktikum Organische Chemie
Dozent	Prof. Dr. P. Rademacher

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
1. oder 2. Fachsem.	WS u. SS	M.Sc. Chemie	keine	10

Lernziele	Die Studierenden sollen die experimentellen Fähigkeiten erwerben, die für die Darstellung und Charakterisierung von Mehrstufenpräparaten, Trennung und Charakterisierung von Substanzgemischen mittels chemischer, chromatographischer und spektroskopischer Methoden erforderlich sind. Im Seminar sollen die Studierenden lernen, komplexe Sachverhalte aus der chemischen Primärliteratur übersichtlich in einem Vortrag darzustellen (Erwerb von Fach- und Präsentationskompetenz).
Lehrform	Praktikum (14 SWS) und Seminar (1 SWS)
Literatur	Die Präparatevorschriften sowie die Seminarthemen werden von den Studierenden aus der aktuellen Primärliteratur herausgesucht (elektronische Literatur-Recherche, z.B. SciFinder, Beilstein Crossfire).
Dieses Praktikum enthält 2 Credits mit einem Arbeitsaufwand von 60 h für den Erwerb von Schlüsselqualifikationen (Schreiben von Protokollen, mündliche Ausdrucksfähigkeit bei Kolloquien)	

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	15	195	65	40	300

Lehrinhalte	<p>Praktikum: Darstellung von Mehrstufenpräparaten (insgesamt 10 Stufen) einschließlich einer Literaturrecherche in elektronischen Datenbanken. Charakterisierung aller Zwischen- und Endprodukte mittels physikalischer Konstanten, IR, $^1\text{H-NMR}$ und evtl. $^{13}\text{C-NMR}$, MS, UV-Vis sowie chromatographischen Methoden (GC, HPLC und DC). Qualitative Analysen: Trennung und Identifizierung von zwei Zweistoffgemischen. Quantitative Analysen: 1 GC-Analyse, 1 NMR-Bestimmung, 1 katalytische Hydrierung.</p> <p>Seminar: Ein Seminarvortrag von jedem Teilnehmer zu einem aktuellen Literatur-Thema aus der Organischen Chemie.</p>
-------------	--

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	PC-V
Verantwortlicher	Prof. Dr. H.W. Siesler
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1 oder 2	1 Semester	Pflicht (Zweig Chemie) Wahlpflicht (Zweig Medizinisch-biologische Chemie)	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Master-Vorlesung Physikalische Chemie	3	150	5
Summe	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
-------------------------------------	--

Modul	PC-V
Veranstaltung	Master-Vorlesung Physikalische Chemie
Dozent	Prof. Dr. H.W. Siesler

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
1. oder 3. Fachsem.	WS	M.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse über den Aufbau der Materie erwerben. Hinzu kommen das Verständnis und die eigenständige Anwendung der Methoden, mit denen dieser Aufbau erkannt wird. Dies wird in praktischen Übungen vertieft.
Lehrform	Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)
Literatur	P.W. Atkins: Physikalische Chemie; P.C. Schmidt, K.G. Weil: Atom- und Molekülbau; W. Demtröder: Laserspektroskopie; H. Haken, H.C. Wolf: Molekülphysik und Quantenchemie; M. Karplus, R.N. Porter: Atoms and molecules; W.H. Flygare: Molecular structure and dynamics; H. Friebolin: Basic one- and two-dimensional NMR spectroscopy

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wechselwirkung quantenmechanischer Systeme mit Licht, zeitabhängige Schrödinger-Gleichung, Einsteinkoeffizienten, Linienformen, Übergangsmomente, Born-Oppenheimer-Näherung, Laserprinzip und Lasertypen, Laser-Spektroskopie 2. Molekülspektroskopie, Rotationsspektren, 2- und mehratomige Moleküle, symmetrische Kreisel, J/K-Notation 3. Schwingungsspektren, Auswahlregeln, Anharmonizität, Morse- und Lennard-Jones-Potential; Birge-Sponer-Extrapolation, Rydberg-Klein-Rees (RKR), lokale und normale Moden 4. Symmetrien von elektronischen Molekülwellenfunktionen, Elektronenspektren, Auswahlregeln, Phosphoreszenz, Fluoreszenz, Prädissoziation, Jablonski-Diagramm; Erscheinungsbild der Spektren, Franck-Condon-Faktoren 5. Ramanspektroskopie, Auswahlregeln, Resonanz-Raman-Effekt, CARS 6. Röntgen-, Elektronen- und Neutronenbeugung, Oberflächenspektroskopie (LEED, Auger Electron Spectroscopy) und IR-Oberflächenanalytik (DRIFTS, ATR). 7. Magnetisches Moment, Zeeman-Effekt, NMR-Spektroskopie (1- und 2-dimensional), ESR-Spektroskopie
-------------	--

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	PC-P
Verantwortlicher	Prof. Dr. E. Hasselbrink
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1 oder 2	1 Semester	Pflicht (Zweig Chemie) Wahl (Zweig Medizinisch- biologische Chemie)	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Master-Praktikum Physikalische Chemie	15	300	10
Summe	15	300	10

Leistungsnachweise für das Modul	Kolloquien und Protokolle im Praktikum (Studienleistungen); benotetes Abschlusskolloquium bei einem Hochschullehrer (Prüfungsleistung)
-------------------------------------	--

Modul	PC-P
Veranstaltung	Master-Praktikum Physikalische Chemie
Dozent	Prof. Dr. E. Hasselbrink

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
1,2 oder 3	SS und WS	M.Sc. Chemie	keine	10

Lernziele	Vertiefung der Lerninhalte der Vorlesungen in physikalischer Chemie und Erwerb fortgeschrittener Fähigkeiten des Experimentierens in der physikalischen Chemie
Lehrform	Experimentelles Praktikum (14) und Seminar (1)
Literatur	Skript zum Praktikum sowie die dort angegebene Literatur

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	15	195	65	40	300

Lehrinhalte	<p>Experimente aus den Themenbereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinetik: Modellsimulation zur Kinetik komplexer Reaktionssysteme, Kinetik schneller Radikalreaktionen in der Gasphase, Blitzlichtphotolyse von Nitrat-Ionen in wässriger Phase, Kinetik heterogener Reaktionen, Knudsen-Zelle • Eigenschaften der Materie: Brown'sche Molekularbewegung, Viskosität von Polymerlösungen, HPLC von polymeren Lösungen, magnetische Suszeptibilität, Dipolmoment • Spektroskopie: Oberflächenstrukturbestimmung, IR-Spektroskopie, Raman-Spektroskopie, laserinduzierte Fluoreszenz, UV/VIS-Spektroskopie
-------------	---

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	Phys-V
Verantwortlicher	Prof. Dr. J. Fandrey
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1	1 Semester	Pflicht (Zweig Medizinisch-biologische Chemie) Wahl (Zweig Chemie)	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Vorlesung Physiologie	4	150	5
Summe	4	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	Phys-V
Veranstaltung	Vorlesung Physiologie I
Dozent	Prof. Dr. J. Fandrey

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
1. Fachsem.	WS	M.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Erwerb grundlegender Kenntnisse der vegetativen Physiologie, insbesondere zu den Themen Blut, Atmung u. Energiehaushalt, Niere u. Säure-Basen-Haushalt, Herz, Kreislauf; Pathophysiologie der gestörten Organfunktion
Lehrform	Vorlesung (4)
Literatur	Deetjen, P., Speckmann, E.-J., Hescheler (Hrsg.) Physiologie. 4. Auflage. Urban & Fischer, 2005 Klinke, R., Silbernagl, S (Hrsg.) Lehrbuch der Physiologie. 4. korrigierte Auflage. Thieme, 2003 Schmidt, R. F., Thews, G., Lang, F. (Hrsg.) Physiologie des Menschen. 29., korrigierte und aktualisierte Auflage. Springer, 2005 Schmidt, R. F., Unsicker, K. (Hrsg.) Lehrbuch Vorklinik. Deutscher Ärzte-Verlag, 2003

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	4	52	48	50	150

Lehrinhalte	<p>Grundlegende Kenntnisse der</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Transport in der Zellmembran 2. Atmung 3. Nierenfunktion; Salz-Wasser-Haushalt 4. Herzfunktion; EKG, Druck-Volumen-Beziehung 5. Kreislauf 6. Energiehaushalt 7. Blut und Immunsystem 8. Verdauungstrakt 9. Hormone
-------------	--

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	Phys-P
Verantwortlicher	Prof. Dr. Fandrey
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
2	1 Semester	Pflicht (Zweig Medizinisch-biologische Chemie) Wahlpflicht	Modul Phys-V

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
1. Vorlesung Physiologie II	4	150	5
2. Praktikum Physiologie	6	150	5
Summe	10	300	10

Leistungsnachweise für das Modul	Kolloquien und Protokolle im Praktikum (Studienleistungen); eine Klausur zum Stoff von Vorlesung und Praktikum (Prüfungsleistung)
----------------------------------	---

Modul	Phys-P
Veranstaltung	Vorlesung Physiologie II
Dozent	Prof. D. Fandrey

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
2. Fachsem.	SS	M.Sc. Chemie	Modul Phys-V	5

Lernziele	Kenntnis und Verständnis der Animalischen Physiologie, insbesondere der Themen Neuro- u. Muskelphysiologie, Sinnesphysiologie, Sprache u. Gehör, Gesichtssinn
Lehrform	Vorlesung (4)
Literatur	Deetjen, P., Speckmann, E.-J., Hescheler (Hrsg.) Physiologie. 4. Auflage. Urban & Fischer, 2005 Klinke, R., Silbernagl, S (Hrsg.) Lehrbuch der Physiologie. 4. korrigierte Auflage. Thieme, 2003 Schmidt, R. F., Thews, G., Lang, F. (Hrsg.) Physiologie des Menschen. 29., korrigierte und aktualisierte Auflage. Springer, 2005 Schmidt, R. F., Unsicker, K. (Hrsg.) Lehrbuch Vorklinik. Deutscher Ärzte-Verlag, 2003

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	4	52	48	50	150

Lehrinhalte	<p>Grundlegende Kenntnisse der</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zellulären Neurophysiologie 2. Ruhepotential, Aktionspotential 3. Erregungsleitung in Nervenfasern 4. Synaptische Übertragung 5. Höheren ZNS-Funktion, Schlaf-Wach-Rhythmus 6. Elektroenzephalogramm 7. Sinnesphysiologie: Somatosensorik 8. Visuelles System 9. Akustisches System 10. Funktion und Steuerung der Motorik
-------------	---

Modul	Phys-P
Veranstaltung	Praktikum Physiologie
Dozent	Prof. J. Fandrey

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
2. Fachsem.	SS	M.Sc. Chemie	Modul Phys-V	5

Lernziele	Kenntnis und Verständnis der gesamten Humanphysiologie sowie Anwendung des theoretischen Wissens
Lehrform	Praktikum (6)
Literatur	Deetjen, P., Speckmann, E.-J., Hescheler (Hrsg.) Physiologie. 4. Auflage. Urban & Fischer, 2005 Klinke, R., Silbernagl, S (Hrsg.) Lehrbuch der Physiologie. 4. korrigierte Auflage. Thieme, 2003 Schmidt, R. F., Thews, G., Lang, F. (Hrsg.) Physiologie des Menschen. 29., korrigierte und aktualisierte Auflage. Springer, 2005 Schmidt, R. F., Unsicker, K. (Hrsg.) Lehrbuch Vorklinik. Deutscher Ärzte-Verlag, 2003

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	6	78	52	50	180

Lehrinhalte	Vegetative Physiologie 1. Blut 2. Atmung u. Energiehaushalt 3. Niere u. Säure-Basen-Haushalt 4. Herz 5. Kreislauf 6. Neurophysiologie 7. Akustik und Sprache 8. Optik 9. Pathophysiologie der gestörten Organfunktion
-------------	--

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	TC-V
Verantwortlicher	Prof. Dr. A. Schönbacher
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1 oder 2	1 Semester	Pflicht (Zweig Chemie) Wahlpflicht (Zweig Medizinisch-biologische Chemie)	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credit-Punkte
Master-Vorlesung Technische Chemie	3	150	5
Summe	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
-------------------------------------	--

Modul	TC-V
Veranstaltung	Master-Vorlesung Technische Chemie
Dozent	Prof. Dr. A. Schönbacher

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Creditpunkte
1. oder 3. Fachsem.	WS	M.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Vermittlung von theoretischen und praxisbezogenen Kenntnissen über die Analyse und Modellierung chemischer und biochemischer Reaktionen sowie die dafür geeigneten Reaktoren und deren Auslegung und Fahrweise
Lehrform	Vorlesung (2) & Übung (1)
Literatur	Baerns, Hofmann und Renken, Lehrbuch der Technischen Chemie – Chemische Reaktionstechnik, Wiley-VCH

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Auslegung und Wirkungsweise realer Reaktoren für homogene und heterogene Reaktionen Reaktortypen u. Reaktorbauformen, z.B. Zweiphasen-, Dreiphasen-, Polymerisations- u. Bioreaktoren, Elektro- u. fotochemische Reaktoren, Auswahlkriterien, Damköhler-Gleichungen, Berechnungsmodelle chemischer Reaktoren.</p> <p>Einfluss thermischer Effekte auf Auslegung und Wirkungsweise von Reaktoren Technische Bedeutung, Konstruktive Maßnahmen zur Temperatursteuerung, Dimensionslose Stoffmengen- u. Wärmebilanzen, Adiabate Reaktoren, CSTR mit indirekter Kühlung, Stabilitätsverhalten (statische u. dynamische Stabilität, Stabilitätsanalyse, Stabilität u. Sicherheit, thermische u. Konzentrationsstabilität), gekühlter PFTR, BR u. SBR.</p> <p>Simulation und optimale Reaktionsführung Konzentrations- u. Temperaturführung bei einfachen u. komplexen Reaktionen, Umsatz- u. Selektivitätsoptimierung, optimale Reaktor-temperatur, sicherheitstechnische Aspekte.</p>
-------------	--

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	TC-P
Verantwortlicher	Prof. Dr. M. Ulbricht
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1 oder 2	1 Semester	Pflicht (Zweig Chemie) Wahl (Zweig Medizinisch- biologische Chemie)	Modul TC-V

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credit-Punkte
1. Chemische Prozesstechnologien	2	90	3
2. Moderne Trennverfahren und Prozessintegration	2	90	3
3. Technisch-chemisches Master-Praktikum	6	120	4
Summe	10	300	10

Leistungsnachweise für das Modul	Kolloquien und Protokolle im Praktikum (Studienleistungen); eine Klausur zum Stoff von Vorlesungen und Praktikum (Prüfungsleistung)
-------------------------------------	---

Modul	TC-P
Veranstaltung	Chemische Prozesstechnologien
Dozent	Prof. Dr. A. Schönbacher

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Creditpunkte
2. Fachsem.	SS	M.Sc. Chemie	keine	3

Lernziele	Vermittlung von Kenntnissen zu wesentlichen (exemplarischen) chemischen Produktionsverfahren, insbesondere zu den Zusammenhängen zwischen chemischen Prozessen und der Wirtschaftlichkeit der Nutzung dieser Prozesse
Lehrform	Vorlesung
Literatur	Onken und Behr, Lehrbuch der Technischen Chemie – Chemische Prozesskunde, Wiley-VCH

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	2	26	34	30	90

Lehrinhalte	<p>Verfahrensentwicklung Wirtschaftlichkeit von Verfahren und Produktionsanlagen Kostenarten, Erlöse, Ergebnis und Feasibility-Studie Technisch-wissenschaftliche Konzepte Auswahl der Reaktionswege; Selektivitätsoptimierung; Minimierung von Nebenprodukten, Abgasen, Abwässern u. Abfällen. Verfahrensspezifische Informationen Stoffdaten, thermodynamische u. reaktionskinetische Größen, Zwischentypen, Schaltungen u. Betriebsweise chemischer Reaktoren. Experimentelle Bearbeitung Terminplan, kinetische Messungen, Katalysatorentwicklung, Werkstoffe, Modellversuche. Stoffliche Aspekte Rohstoffe u. Rohstoffverarbeitung (Auswahl der Rohstoffbasis z.B. fossile, nachwachsende Rohstoffe, Biomasse, Luft, Wasser) Grundchemikalien (Olefine, Aromaten, Synthesegase, Schwefelsäure) Anorganische und organische Folgeprodukte (Säuren, Salze, Alkohole, Ester, Epoxide, Amine, Nitrile) Endprodukte (Polymere, Detergentien, Agrochemikalien, Pharmaprodukte, Düngemittel, Farbstoffe, Keramika, Baustoffe, Werkstoffe, Metalle)</p>
-------------	---

Modul	TC-P
Veranstaltung	Moderne Trennverfahren und Prozessintegration
Dozent	Prof. Dr. M. Ulbricht

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Creditpunkte
2. Fachsem.	SS	B.Sc. Chemie	keine	3

Lernziele	Vermittlung von Kenntnissen zu modernen Trennverfahren sowie deren Integration in Produktionsverfahren, insbesondere zu den Zusammenhängen zwischen physikalisch-chemischen Trennprinzipien und in der Praxis genutzten Trennapparaten
Lehrform	Vorlesung
Literatur	Gmehling und Brehm, Lehrbuch der Technischen Chemie – Grundoperationen, Wiley-VCH

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	2	26	34	30	90

Lehrinhalte	<p>Grundlagen thermischer Trennverfahren Berechnung von Phasengleichgewichten für binäre ideal u. reale Stoffgemische sowie für Mehrkomponentensysteme; Konzepte der idealen Trennstufe sowie der Übertragungseinheit; Berechnungsmethoden für thermische und kalorische Stoffeigenschaften sowie Transportgrößen; Short-cut-Methoden sowie Matrixverfahren (z.B. MESH-Gleichungen); Technische Auslegung und Bauformen thermischer Trennapparate.</p> <p>Schwerpunktmäßig werden folgende Trennverfahren behandelt: Rektifikation incl. heteroazeotrope, selektive, reaktive und diskontinuierliche Rektifikation. Absorption (physikalische, chemische u. nicht-isotherme) Extraktion (flüssig-flüssig, fest-flüssig, Hochdruckextraktion; Berechnung der Extraktion binärer und ternärer Systeme. Adsorption (Adsorptiongleichgewicht, Kinetik, Auslegungsmethoden) Membrantrennverfahren Konzepte zur Integration von Reaktion, Trennung und Analytik Mikroreaktionstechnik</p>
-------------	--

Modul	TC-P
Veranstaltung	Technisch-chemisches Master-Praktikum
Dozent	Prof. Dr. M. Ulbricht

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Creditpunkte
2. Fachsem.	SS	M.Sc. Chemie	keine	4

Lernziele	Vertiefung zu den Vorlesungen im Modul anhand von Versuchen, Exkursionen sowie betreuter Projektarbeit zu speziellen Themen der Reaktions- und Trenntechnik
Lehrform	Praktikum (5), Seminar (1) & Exkursion (1 pro Semester)
Literatur	Reschetilowski, Technisch-chemisches Praktikum, Wiley-VCH

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	6	78	22	20	120

Lehrinhalte	<p>Simulation und Optimierung chemischer Reaktoren differentielle Stoff-, Energie- und Impulsbilanzen für reale und ideale Reaktoren.</p> <p>Thermische Trennverfahren – Chromatographie / Membranverfahren (inkl. Membranreaktoren) Berechnungsmethoden für thermische und kalorische Stoffeigenschaften sowie von Transportgrößen.</p> <p>Exkursion in die chemische Industrie (1 pro Semester)</p> <p>Projektarbeit (in Gruppen) zu aktuellen Themen der chem. Reaktionstechnik oder thermischen Trennverfahren Das Ergebnis wird als Seminarvortrag von jedem Teilnehmer präsentiert.</p>
-------------	---

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	ThC-V
Verantwortlicher	Prof. Dr. V. Buß
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1	1 Semester	Wahl	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credit-Punkte
Master-Vorlesung Theoretische Chemie	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
-------------------------------------	--

Modul	ThC-V
Veranstaltung	Master-Vorlesung Theoretische Chemie
Dozent	Prof. Dr. V. Buß

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Creditpunkte
2. Fachsem.	SS	M.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Die Studenten sollen ein vertieftes Verständnis moderner Methoden zur Berechnung der Elektronenstruktur entwickeln und in die Simulation molekularer Ensembles eingeführt werden, um einerseits ihre Anwendung auf realistische chemische Fragestellung beurteilen zu können und sie andererseits auf eigenständige Anwendungen vorzubereiten. Die wichtigsten theoretischen Aspekte werden in Übungen vertieft.
Lehrform	Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)
Literatur	Lehrbücher Quanten- und Computational Chemistry, z.B.: „Modern Quantum Chemistry“ von Szabo und Ostlund, „Computational Chemistry“ von Jensen, „Computational Chemistry“ von Cramer

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vertiefung Korrelationsproblem: Fermi- und Coulomb-Loch, dynamische und statische Korrelation, Korrelationscusp, Konvergenz CI-Entwicklung, R12-Idee. 9. Vertiefung Møller-Plesset Störungstheorie. Rayleigh-Schrödinger-Störungstheorie höherer Ordnung, MP3, MP4, Diagramme, Linked-Cluster-Theorem, Größenkonsistenz. 10. Coupled-Cluster-Theorie. Zweite Quantisierung, CCD, CCSD, CCSD(T). 11. Linear-Response-Theorie. Zeitabhängige Störungstheorie, dynamische Polarisierbarkeiten und ihre Pole, zeitabhängige Hartree-Fock- und Dichtefunktionaltheorie. 12. Kraftfelder. Aufbau und Parametrisierung eines Kraftfeldes. 13. Theoretische und praktische Grundlagen der Simulation molekularer Ensembles. Ergodenhypothese, Partitionsfunktion, radiale Verteilungsfunktion, periodische Randbedingungen, minimum image convention, Ewald- und Zellmultipolmethode. 14. Monte-Carlo-Simulation. Markov-Kette, Metropolis-Algorithmus. 15. Molekulardynamik-Simulation. Integration der Bewegungsgleichungen, constraint dynamics, Korrelationsfunktionen, ab initio MD, Carr-Parrinello.
-------------	--

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	ThC-P
Verantwortlicher	Prof. Dr. G. Jansen
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
2	1 Semester	Wahl	Modul ThC-V

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credit-Punkte
Theoretikum	9	210	7
Seminar zum Theoretikum	3	90	3

Leistungsnachweise für das Modul	Protokolle und erfolgreiche Praktikumsabschlussaufgabe (50 %), benotetes Seminar für Erarbeitung und Vortrag eines praktikumsrelevanten Themas (50 %) (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	ThC-P
Veranstaltung	Theoretikum
Dozent	Prof. Dr. Georg Jansen

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Creditpunkte
3. Fachsem.	WS	M. Sc. Chemie	Modul ThC-V	7

Lernziele	Die Studenten sollen moderne Elektronenstrukturmethoden sowie Verfahren zur Simulation molekularer Ensembles in praktischen Arbeiten am Computer vertieft kennen lernen, um sie auf vielfältige chemische Fragestellungen eigenständig anwenden zu können.
Lehrform	Computerpraktikum
Literatur	Praktikumsskript

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	9	117	53	40	210

Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Geometrieoptimierung, Konformerenergievergleich, Rotationsbarrieren (Kraftfeld, semiempirisch, HF, DFT, MP2). 2. Kanonische und lokalisierte Molekülorbitale, Populations- und Bindungsanalysen, Multipolmomente (Semiemp., HF, DFT). 3. IR-Spektren (HF, DFT, MP2, CCSD(T)). 4. NMR-Spektren (HF, DFT, MP2). 5. Hochgenaue Rechnungen: Korrelation und Basisatzextrapolation (HF, DFT, MP2, MP3, MP4, CCSD(T), MP2-R12, MRCI). 6. Übergangszustände und Reaktionsprofile (DFT, MCSCF, MRCI). 7. UV-Spektren (CIS, TDDFT, MCSCF, MRCI). 8. Intermolekulare Wechselwirkungen und dynamische Response-Eigenschaften (MP2, CCSD(T), Intermol. Störungstheorie). 9. Thermodynamische Eigenschaften, radiale Verteilungsfunktionen (MC- und MD-Simulationen). 10. Reaktionen in Lösung (Carr-Parrinello-Simulation).
-------------	---

Modul	ThC-P
Veranstaltung	Seminar zum Theoretikum
Dozent	Prof. Dr. Georg Jansen

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Creditpunkte
3. Fachsem.	WS	M. Sc. Chemie	Modul ThC-V	3

Lernziele	Die Studenten sollen die wesentlichen Aspekte der chemischen und theoretischen Hintergründe der Praktikumsaufgaben erarbeiten und diese in eigenständigen Vorträgen präsentieren. Ferner sollen sie durch Sichtung von Resultaten aus der Literatur einen Eindruck von der Anwendbarkeit und Zuverlässigkeit der verwendeten Methoden erwerben.
Lehrform	Praktikumsbegleitendes Seminar
Literatur	Vom Dozenten ausgewählte Kapitel aus Lehrbüchern sowie Übersichts- und Forschungsartikel.

Arbeits-	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Vorber. des Vortrags in h	Arbeitszeit in h
aufwand	3	39	21	30	90

Lehrinhalte	siehe Lehrinhalte Theoretikum
-------------	-------------------------------

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	Vertiefung
Verantwortlicher	Hochschullehrer des Vertiefungsfaches
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
2	2 Monate	Pflicht	Master-Vorlesung und Master-Praktikum des gewählten Faches

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Forschungspraktikum	15	300	10
Summe	15	300	10

Leistungsnachweise für das Modul	Protokoll (50 %) und Abschlusskolloquium (50 %) bei einem Hochschullehrer (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	Vertiefung
Veranstaltung	Forschungspraktikum
Dozent	Hochschullehrer des Vertiefungsfaches

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
3. Fachsem.	WS oder SS	M.Sc. Chemie	Master-Vorlesung und Master-Praktikum des gewählten Faches	10

Lernziele	Erwerb der für die Anfertigung einer Master-Arbeit notwendigen Kenntnisse
Lehrform	Praktikum (14) und Seminar (1)
Literatur	Je nach Arbeitsrichtung, Literatureinstieg wird gestellt

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Protokoll in h	Arbeitszeit in h
	15	195	65	40	300

Lehrinhalte	Aus dem Bereich der gewählten Arbeitsgruppe des Faches wird ein kleineres, zeitlich begrenztes Forschungsprojekt bearbeitet. EDV-gestützte Literaturrecherchen, Erlernung arbeitsgruppenspezifischer Techniken. Präsentationstechniken (Vortrag, schriftliches Protokoll)
-------------	---

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	Master-Arbeit
Verantwortlicher	Studiendekan(in)
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum
2	sechs Monate	Pflicht

Veranstaltung	Arbeitszeit in h
Master-Arbeit	900

Leistungsnachweis für das Modul	Bewertung der schriftlichen Master-Arbeit (80 %) und Vortrag (20 %) (Prüfungsleistung)
---------------------------------	--

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
4. Fachsem.	WS und SS	M.Sc. Chemie	80 Credits aus dem Master-Studienangebot	30

Lernziele	Die Master-Arbeit ist eine experimentelle oder theoretische Arbeit, die schriftlich dokumentiert wird und die zeigen soll, dass die Kandidatin oder der Kandidat innerhalb von sechs Monaten ein Problem aus seinem Fach selbständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten kann
Lehrform	Praktische oder theoretische Arbeit, Auswertung und schriftliche Dokumentation

Lehrinhalte	Das Thema der Master-Arbeit kann von jeder oder jedem in Forschung und Lehre tätigen Professorin und Professor, die oder der in dem vom Kandidaten gewählten Studienschwerpunkt arbeitet, ausgegeben und betreut werden
-------------	---

Universität Duisburg – Essen

Fachbereich Chemie

**Modulbögen
Master of Science Chemie**

(Wahlbereich - Auswahl)

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	Biomat
Verantwortlicher	Prof. Dr. M. Epple
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1 oder 2	1 Semester	Wahl	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Biomaterialien und Biomineralisation	3	150	5
Summe	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	Biomat
Veranstaltung	Biomaterialien und Biomineralisation
Dozent	Prof. Dr. M. Epple

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
2. oder 4. Fachsem.	SS	M.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Das Lehrmodul bietet den Studierenden vertiefte Kenntnisse zur biomimetischen Materialforschung mit den Schwerpunkten "Biomaterialien" (medizinische Anwendungen) und "Biomineralisation" (biologische Strukturen). Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, chemisch-stoffliche Sachverhalte mit den daraus resultierenden biologischen und z.T. auch mechanischen Effekten zu korrelieren.
Lehrform	Vorlesung (2) & Übung (1)
Literatur	"Biomaterialien und Biomineralisation" (Epple); "Biomineralisation" (Mann), "On Biomineralisation" (Lowenstam/Weiner), "Biomaterialien" (Wintermantel)

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Biomaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoffklassen (Metalle, Polymere, Keramiken, Verbundwerkstoffe) • Synthese, Eigenschaften (chemisch, biologisch, mechanisch) • Anwendungen, demonstriert an Fallbeispielen (z.B. Gelenk-, Knochen-, Haut- und Zahnersatz) <p>Biomineralisation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wichtige Biomineralien: Calciumcarbonat, Calciumphosphat, Siliciumdioxid, Eisenoxide • Grundlegende Mechanismen der biologischen Kristallisation • Keimbildungseffekte • Matrixeffekte bei der Biomineralisation. Wechselwirkung des anorganischen Minerals mit der organischen Matrix • Pathologische Mineralisation • Fallbeispiele (z.B. Mollusken, Knochen, Zähne, Arteriosklerose, Verkalkung von Implantaten)
-------------	--

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	Fluor
Verantwortlicher	Prof. Dr. Dr. H.-J. Frohn
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1 oder 2	1 Semester	Wahl	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Vorlesung Fluorchemie	3	150	5
Summe	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	Fluor
Veranstaltung	Fluorchemie
Dozent	Prof. Dr. Dr. H.-J. Frohn

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
3. Fachsem.	WS	M.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Aufbauend auf der Halogenchemie und der Chemie halogener Organika sollen die spezifischen Grundlagen der interdisziplinär angelegten Fluorchemie erarbeitet werden und mittels Substituenten-Eigenschaftsbeziehungen typische Anwendungen der Fluorchemie verständlich gemacht werden.
Lehrform	Vorlesung (2) & Seminar (1)
Literatur	Monographien: z. B. R. D. Chambers, "Fluorine in Organic Chemistry"; R. E. Banks, B. E. Smart, J. C. Tatlow, "Organofluorine Chemistry"; P. Kirsch, "Modern Fluoroorganic Chemistry" und Übersichtsartikel

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in WS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Atom- und Moleküleigenschaften von Fluor und deren Besonderheiten.</p> <p>Fluorierungsmittel: Synthese, Eigenschaften und Reaktivitäten.</p> <p>Fluorierungsmethoden: systematische Abhandlung der Einführung einzelner und mehrerer Fluoratome in anorganische und organische Moleküle; Modifizierung von Oberflächen durch Fluorierung.</p> <p>Eigenschaftsveränderungen durch Fluorierung: Überblick über die Art der Eigenschaftsveränderungen hervorgerufen durch partielle oder vollständige Fluorierung.</p> <p>Anwendungsfallbeispiele für fluorierte Verbindungen: Lithiumionenbatterien und fluorierte Interkalationsverbindungen; fluorierte Ätzmittel und die Bedeutung von Fluorverbindungen für die Halbleitertechnologie; Oberflächenmodifizierung mit Polyfluoralkylverbindungen; fluorierte Kältemittel (FCKW-Ersatzstoffe); fluorierte Polymere; fluorierte Materialien für Bildschirme mit Flüssigkristallen (LCDs); fluorierte Wirkstoffe.</p>
-------------	--

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	IHK
Verantwortlicher	Prof. Dr. S. Harder
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1 oder 2	1 Semester	Wahl	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Industrielle Homogene Katalyse	3	150	5
Summe	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	IHK
Veranstaltung	Industrielle Homogene Katalyse
Dozent	Prof. Dr. S. Harder

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
2. oder 4. Fachsem.	SS	M.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Das Lehrmodul bietet den Studierenden vertiefte Kenntnisse im Bereich der metallorganischen Chemie. Vor allem die homogene Katalyse und ihre industriellen Anwendungen werden behandelt. Studenten lernen wie akademische Chemie in industriellen Prozessen umgesetzt worden ist.
Lehrform	Vorlesung (2) & Übung (1)
Literatur	wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Kurze Rekapitulation der metallorganischen Chemie: Struktur, Eigenschaften und Reaktivitäten.</p> <p>Homogene Katalyse: ausführliche geschichtliche Entwicklung einiger wichtigen industriellen katalytischen Prozesse.</p> <p>Enantioselektive Katalyse: Prinzipien, einige wichtige Prozesse, nicht-lineare Effekten und chirale Verstärkung.</p> <p>Industrielle Katalyse: verfügbare Bausteine, Prozesse, Produkte, Marketing, Innovation</p> <p>Homogene versus heterogene Katalyse: das Prinzip der homogene und heterogene Katalyse, ihre Vorteile und Nachteile und Methoden der "Heterogenisierung" homogener Katalysatoren.</p>
-------------	---

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	MatWiss
Verantwortlicher	Prof. Dr. Mathias Ulbricht
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
2	1 Semester	Wahl	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Materialwissenschaften	3	150	5
Summe	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	MatWiss
Veranstaltung	Materialwissenschaften
Dozent	Prof. Dr. M. Ulbricht

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
3. Fachsem.	WS	M.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Die Studierenden erwerben aufbauend auf ihrem Wissen zur Chemie systematische Kenntnisse zu Struktur- / Funktionsbeziehungen bei festen Materialien (Metalle, Keramiken, Polymere, Verbundwerkstoffe).
Lehrform	Vorlesung (2) und Übung (1)
Literatur	z.B.: W. Schatt, H. Worch, <i>Werkstoffwissenschaft</i> , 9. Aufl., Wiley-VCH, 2003 H.G. Elias, <i>Makromoleküle – Bände 1- 4</i> , 6. Aufl., Wiley-VCH, 1999ff.

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Zustände, Struktur und Morphologie fester Körper - Oberflächen und Grenzflächen - Materialeigenschaften (mechanische Eigenschaften, elektrische Eigenschaften, Wärmeleitfähigkeit, magnetische Eigenschaften, optische Eigenschaften, thermische Ausdehnung, Korrosion) - Verfahren zur Materialprüfung - Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren - Exemplarische technische Werkstoffe (Beziehungen zwischen Struktur, Herstellung/Verarbeitung und Funktion) mit Schwerpunkt Polymere
-------------	---

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	OC-Konzepte
Verantwortlicher	Prof. Dr. F.-G. Klärner
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
1 pder 2	1 Semester	Wahl	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Stimulierende Konzepte in der Organischen Chemie	3	150	5
Summe	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
----------------------------------	--

Modul	OC-Konzepte
Veranstaltung	Stimulierende Konzepte in der Organischen Chemie
Dozent	Prof. Dr. F.-G. Klärner

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
2. oder 4. Fachsem.	SS	M.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Die Studierenden sollen ihre Kenntnisse in forschungsnahen aktuellen Bereichen der Organischen Chemie erweitern. Die Übung dient dazu, Probleme aus der aktuellen Literatur zu lösen.
Lehrform	Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)
Literatur	Aktuelle Veröffentlichungen aus der chemischen Primärliteratur

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Die Stoffauswahl für diese Lehrveranstaltung soll sich an der aktuellen Forschung orientieren und wird sich daher sicherlich von Jahr zu Jahr ändern. Folgende Beispiele für eine im SS 2005 aktuelle Stoffauswahl seien hier zur Erläuterung der Intention dieser Veranstaltung aufgeführt:</p> <p>Kombinatorische Chemie, überkritische Fluide für die organisch-chemische Synthese, Enzym-Mimetika, Funktion von dendritischen Systemen, weitreichender Elektron- und Energie-Transfer, molekulare Drähte, Schalter und Maschinen, Wirt-Gast-Wechselwirkungen und Selbstorganisation in der supramolekularen Chemie</p>
-------------	---

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	Umwelt1
Verantwortlicher	Prof. Dr. A. Hirner
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
2	1 Semester	Wahl	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Umweltchemie Boden/Abfall	3	150	5
Summe	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
-------------------------------------	--

Modul	Umwelt1
Veranstaltung	Umweltchemie Boden/Abfall
Dozent	Prof. Dr. A. Hirner

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
3. Fachsem.	WS	M.Sc Chemie	keine	5

Lernziele	Vermittlung von Grundkenntnissen in Umweltchemie von Festphasensystemen. Einblick in relevante Umweltszenarien geogener und anthropogener Prägung und Einführung von Konzepten zu deren toxikologischen Bewertung
Lehrform	Vorlesung (2) & Seminar (1)
Literatur	Heintz, Reinhardt: Chemie und Umwelt, Vieweg 1996; Bliefert: Umweltchemie, Wiley-VCH 2002; Hirner, Rehage, Sulkowski: Umweltgeochemie, Steinkopff 2000

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Umweltchemie Boden/Abfall</p> <p>Übersicht zur Schadstoffbelastung umweltrelevanter Festkörper. Erklärung von Prozessen zur Stoffumwandlung und -transport, die zu Schadstoffmobilität und toxikologisch relevanten Wirkungen führen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Böden und Sedimente (Genese, Bestandteile, Tonminerale, Huminstoffe, Wechselwirkungen, Schadstoffchronologie) - Schadstoffmobilität (Sequenzielle Extraktionen, Elutionstests, Stoffspezifizierung, Lösungsvermittler) - Altlasten und Abfall (geochemische Hintergrundsbelastung, Stabilisierung und Lagerung, Erfassung und Bewertung) - Staub (Außen- und Innenraumbereich, Dieselruß, Toxikologie von Feinstaub)
-------------	---

Modul	Umwelt2
Verantwortlicher	Prof. Dr. R. Zellner
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
2	1 Semester	Wahl	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Umweltchemie Luft/Wasser	3	150	5
Summe	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
-------------------------------------	--

Modul	Umwelt2
Veranstaltung	Umweltchemie Luft/Wasser
Dozent	Prof. Dr. R. Zellner

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
3. Fachsem.	WS	M. Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse über die Umweltchemie in den Kompartimenten Luft und Wasser erwerben. Dabei werden Chemie, Strahlung und Transport der natürlichen Umwelt und deren anthropogene Veränderungen unter regionalen und globalen Aspekten behandelt.
Lehrform	Vorlesung (2) und Seminar (1)
Literatur	Finlayson-Pitts, Pitts: Atmospheric Chemistry Seinfeld, Pandis: Atmospheric Chemistry and Physics Stumm, Morgan: Aquatic Chemistry

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	<p>Aufbau der Atmosphäre, Temperaturprofile und vertikale Schichtung, globale Zirkulation, Eddy-Diffusion, Ferntransport, photochemische Grundlagen der atmosphärischen Strahlung, Photochemie von Spurengasen, Kreisläufe von Spurengasen, Radikalchemie, globaler CO₂-Kreislauf, Ozonabbau in der Stratosphäre, FCKW und FCKW-Ersatzstoffe, Klimawirkung von Spurengasen und Treibhauseffekt, Klimageschichte und Klimaänderungen, photochemischer Smog, Aerosole, Multiphasenchemie.</p> <p>Grundlagen der Chemie wässriger Systeme in der Umwelt, Gaslöslichkeiten, Redoxprozesse, Oktanol/Wasser-Verteilungskoeffizienten, Chemie von Oberflächenwässern, Wasserkreislauf und Trinkwasserproblematik, Eutrophierung von Seen und Ozeanen, Photochemie, Kinetik und Phasenübergänge, Bedeutung von Metallionen, Fest-/Flüssig-Grenzschichten.</p>
-------------	--

Universität Duisburg - Essen

Fachbereich Chemie

Modul	Umwelt3
Verantwortlicher	Prof. Dr. A. Hirner
Internet	http://www.chemie.uni-essen.de/Module

Studienjahr	Dauer	Stellung im Curriculum	Voraussetzungen
2	1 Semester	Wahl	keine

Veranstaltung	SWS	Arbeitszeit in h	Credits
Umweltchemie Schadstoffe	3	150	5
Summe	3	150	5

Leistungsnachweise für das Modul	Klausur oder Kolloquium (Prüfungsleistung)
-------------------------------------	--

Modul	Umwelt3
Veranstaltung	Umweltchemie Schadstoffe
Dozent	Prof. Dr. A. Hirner

Semester	Häufigkeit	Studierendenzielgruppe	Voraussetzungen	Credits
3. Fachsem.	WS	M.Sc. Chemie	keine	5

Lernziele	Überblick zur Schadstoffbelastung der Umwelt und der damit verknüpften Prozesse sowie Einblick in die Gefährdungsbewertung relevanter Szenarios. Somit Schaffung der Grundlagen für sachbezogene öffentliche Diskussionen
Lehrform	Vorlesung (2) & Seminar (1)
Literatur	Alloway, Ayres: Schadstoffe in der Umwelt, Spektrum 1996; Manahan: Environmental Chemistry, Lewis Publ. 2004; Hirner, Rehage, Sulkowski: Umweltgeochemie, Steinkopff 2000

Arbeitsaufwand	Veranstaltung in SWS	Präsenzzeit in h	Vor-/Nachber. in h	Prüfungsvorb. in h	Arbeitszeit in h
	3	39	61	50	150

Lehrinhalte	Einführung in Umweltmedizin und Humantoxikologie: Asbest, umweltrelevante Stäube und Feinstäube, Dieselruß Schwermetalle (Einführung, Speziation), Quecksilber, Blei, Cadmium, Arsen, Zink, Selen, Antimon, Zinn, Thallium, Beryllium, Organische Stoffe (Einführung), PAK, Bioakkumulation, DDT, PCB, Dioxine, Biozide (Abbaubarkeit, Metabolite) Radioaktive Stoffe (Differenzierung geo- und anthropogen, Belastungsszenarien, Tschernobyl, Bodenradon), Schadstoff-Fingerprinting
-------------	---