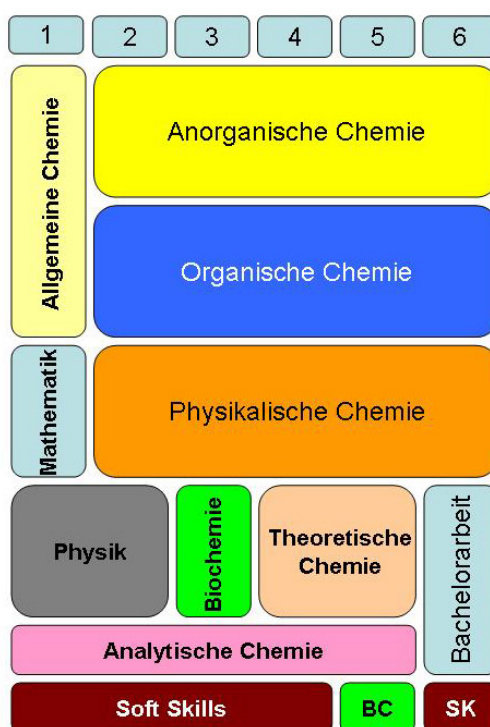




MODULHANDBUCH BACHELORSTUDIENGANG CHEMIE



Erstellt von der Studienkommission Chemie
der Fakultät für Chemie und Pharmazie
Studiendekan: Prof. Dr. Th. Ziegler
Version: Juni 2008

INHALTSVERZEICHNIS

Beschreibung des Studiengangs	3
Modulverzeichnis	4
Übersicht über die Module	5
Modulbeschreibungen	6
I. Allgemeine Chemie AL	6
II. Anorganische Chemie AC	7
Modul AC1	7
Modul AC2	8
Modul AC3	9
III. Organische Chemie OC	10
Modul OC1	10
Modul OC2	12
Modul OC3	13
IV. Physikalische Chemie PC	14
Modul PC1	14
Modul PC2	16
Modul PC3	17
V. Theoretische Chemie TC	18
VI. Analytische Chemie AN	20
Modul AN1	20
Modul AN2	21
Modul AN3	22
VII. Biochemie BC	23
VIII. Physik P	24
IX. Mathematik M	26
X. Zusatzqualifikationen (soft skills) SK	28
XI. Bachelorarbeit	31

Beschreibung des Studiengangs

Der Bachelorstudiengang Chemie der Universität Tübingen umfasst sechs Semester. Er vermittelt das Grundlagenwissen in den chemischen Teildisziplinen Anorganische, Organische, Physikalische und Theoretische Chemie sowie Grundkenntnisse in Analytischer Chemie, Biochemie, Mathematik und Physik. Zusätzlich bietet der Studiengang nicht-naturwissenschaftliche Module an, in denen beispielsweise Fremdsprachen- und EDV-Fähigkeiten und Präsentationserfahrung erworben werden können. Der Studiengang soll den Studierenden die fachlichen Kenntnisse, die Fähigkeiten und die Methoden vermitteln, die sie zu eigenständiger wissenschaftlicher Arbeit und zu kritischer Einordnung wissenschaftlicher Erkenntnisse befähigt.

Im ersten Semester werden in der Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie und dem dazugehörigen Praktikum das Basiswissen in Chemie vermittelt. Dieses Basiswissen ist die Grundlage der Orientierungsprüfung am Ende des ersten Semesters.

Einen Überblick über den Verlauf des sechssemestrigen Bachelorstudiengangs an der Universität Tübingen zeigt die Übersicht unten.

Das Bachelor-Studium wird im sechsten Semester mit der Bachelor-Arbeit (B.Sc. Thesis) abgeschlossen. Die Bachelorarbeit kann in den drei Grundlagenfächern Anorganische, Organische und Physikalische und Theoretische Chemie angefertigt werden.

Im Anschluß an den Bachelorstudiengang kann in einem viersemestrigen Masterstudiengang der Master of Science (M.Sc.) im Fach Chemie erreicht werden, der die Voraussetzung zur Promotion im Fach Chemie darstellt.

Die Berechnung der ECTS-Punkte entspricht den Empfehlungen der GDCh-Expertenkommission. Folgender Umrechnungsschlüssel wurde verwendet:

Vorlesungen, Übungen, Seminare:	1,0 - 1,5 Credits = 1 SWS
Praktika:	0,7 - 1,0 Credits = 1 SWS

Hierbei gilt:	1 Credit = 30 Stunden pro Semester
	1 SWS = 15 Stunden pro Semester

Gesamter Studiengang:	180 Credits / 180 SWS
	2700 Stunden Präsenzzeit
	2700 Stunden Selbststudium

Modulverzeichnis und Übersicht über die Module und den Verlauf des Bachelorstudiengangs Chemie (nach Fachsemestern)*

	Module	V Ü S	P	Voraussetzungen		CP	Σ
		SWS	SWS	Kenntnis	Prüfung		SWS
1. Semester (WS)							
Allgemeine Chemie	AL ALS ALP	7	9	keine	keine	13,5	16
Praktikum Allgemeine Analytik	AN1P		3	keine	keine	2	3
Mathematik für Chemiker	M MS	4		keine	keine	5,5	4
Physik 1	P1	3		keine	keine	4,5	3
Zusatzqualifikation	SK1	4		keine	keine	4	4
Summe						29,5	30
2. Semester (SS)							
Anorganische Chemie 1	AC1 AC1P	3	10	AL	OP*	10,5	13
Analytische Chemie 1	AN1	1		AL AN1P	OP*	1	1
Organische Chemie 1a	OC1a	5		AL	OP*	5	4
Physikalische Chemie 1a	PC1a	3		AL M P1	OP* M	4	3
Mathematische Hilfsmittel	MH			M MS	keine	1,5	1
Physik 2	P2 P2P	2	4	P1	keine	6	6
Toxikologie und Rechtskunde	SK2ab	2		keine	keine	2	2
Summe						30	30
3. Semester (WS)							
Anorganische Chemie 2	AC2ab	2		AL AC1	AC1	2,5	2
Organische Chemie 1b	OC1b OC1P	5	12	AL OC1a	OP*	15	17
Biochemie 1a	BC1a	3		OC1a	OP*	3,5	3
Physikalische Chemie 1b	PC1b	3		PC1a P1 P2	OP* P1P2	4	3
Analytische Chemie 2	AN2 AN2P	3	1	AN1	AN1	4	4
Zusatzqualifikation	SK3		1	keine	keine	1	1
Summe						30	30
4. Semester (SS)							
Anorganische Chemie 2	AC2ab	2		AC1 AC2a	AC1	2,5	2
Organische Chemie 2	OC2	3		OC1	OC1	3,5	3
Physikalische Chemie 2	PC2 PC2P	6	10	PC1 AL M P	PC1	15	16
Analytische Chemie 3	AN3 ANSab AN3Pab	4	2	AN2	AN2	5,5	6
Theoretische Chemie 1a	TC1a	3		M P	M P	3,5	3
Summe						30	30
5. Semester (WS)							
Anorganische Chemie 3a / F-Praktikum	AC3a AC3Pa	2	4	AC2	AC1 AN3	6	6
Organische Chemie 3a / F-Praktikum	OC3a OC3Pa	1	4	OC2	OC2	5	5
Biochemie 1b / Praktikum	BC1b BC1P	2	4	OC1 OC2	OC1,2	6	6
Physikalische Chemie 3a / F-Praktikum	PC3a PC3Pa	2	4	PC1 PC2	PC2	6	6
Analytische Chemie 3 (Methodenkurs)	An3Sc	1		AN2 AN3Sab AN3Pab	AC2 AC3	1,5	1
Theoretische Chemie 1b / Praktikum	TC1b TC1P	4	2	TC1a	M P	6	6
Summe						30,5	30
6. Semester (SS)							
Anorganische Chemie 3b / F-Praktikum	AC3b AC3Pb AC3S	4	3	AC2	AC2	7,5	7
Organische Chemie 3b / F-Praktikum	OC3b OC3Pb OC3S	2	3	OC1,2 OC3a	OC2	5	5
F-Praktikum Physikalische Chemie	PC3Pb PC3S	2	3	PC3a PC1 PC2 M P	PC2	4,5	5
Zusatzqualifikation	SK4	1		keine	keine	1	1
Bachelor-Arbeit	BA		12	alle	keine	12	12
Summe						30	30
Gesamtsumme						180	180

* V=Vorlesung Ü=Übung S=Seminar P=Praktikum CP=ECTS Punkte SWS=Semesterwochenstunde
OP=Orientierungsprüfung. Nähere Angaben zu den Lehrveranstaltungen sind in den Modulbeschreibungen vermerkt.

Übersicht über die Module des Bachelorstudiengangs

Tabelle 1. Module nach Fächern geordnet					Tabelle 2. Modulabschlußprüfungen			
Modul	Bezeichnung	SWS	ECTS	Sem.	Fach Sem.	Abschlußprüfung Bezeichnung	Module	ECTS
AL	Allgemeine Chemie	16	13,5	1	1	Orientierungsprüfung Mathematik	AL ALS ALP M MS	13,5 5,5
AC1	Anorganische Chemie 1	13	10,5	2	2	Anorganische Chemie 1	AC1 AC1P	10,5
AC2	Anorganische Chemie 2	2	5	3, 4		Analytische Chemie 1	AN1 AN1P	3
AC3	Anorganische Chemie 3	13	13,5	5, 6		Physik	P1 P2 P2P	10,5
OC1	Organische Chemie 1	21	20	2, 3		Mathematische Hilfsm.	MH	1,5
OC2	Organische Chemie 2	3	3,5	4		Toxikologie, Rechtskunde*	SK2	2
OC3	Organische Chemie 3	10	10	5, 6				
PC1	Physikalische Chemie 1	6	8	2, 3	3	Organische Chemie 1	OC1ab OC1P	20
PC2	Physikalische Chemie 2	16	15	4		Physikalische Chemie 1	PC1ab	8
PC3	Physikalische Chemie 3	11	10,5	5, 6		Analytische Chemie 2	AN2 AN2P	4
TC	Theoretische Chemie	9	9,5	4, 5	4	Anorganische Chemie 2	AC2ab	5
AN1	Analytische Chemie 1	4	3	1, 2		Organische Chemie 2	OC2	3,5
AN2	Analytische Chemie 2	4	4	3		Physikalische Chemie 2	PC2 PC2P	15
AN3	Analytische Chemie 3	7	7	4, 5	5	Theoretische Chemie	TC1ab TC1P	4,5
BC	Biochemie	9	9,5	3, 5		Analytische Chemie 3	AN3 AN3Sabc	7
P	Physik	9	10,5	1, 2		Biochemie	BC1ab BC1P	9,5
M	Mathematik	4	5,5	1	6	Anorganische Chemie 3	AC3 AC3P	13,5
MH	Mathematische Hilfsmittel	1	1,5	2		Organische Chemie 3	OC3 OC3P	10
SK1	Zusatzqualifikation 1	4	4	1		Physikalische Chemie 3	PC3 PC3P	10,5
SK2	Toxikologie, Rechtskunde	2	2	2				
SK3	Zusatzqualifikation 3	1	1	3				
SK4	Zusatzqualifikation 4	1	1	6				
BA	Bachelorarbeit	12	12	6				
	Summe	180	180					

* kann auch in einem späteren Sem. absolviert werden

Tabelle 3. Fächer			
Fach	Bezeichnung	SWS	ECTS
AL AC	Allgemeine und Anorganische Chemie	44	42,5
OC BC	Organische Chemie und Biochemie	45	43
PC TC MH	Physikalische und Theoretische Chemie	43	44,5
P M	Physik und Mathematik	13	16
AN	Analytische Chemie	15	14
SK	Zusatzqualifikationen (soft skills)	8	8
BA	Bachelorarbeit	12	12
Summe		180	180

MODULBESCHREIBUNGEN

I. ALLGEMEINE CHEMIE

1. Sem.: AL	Allgemeine Chemie: Einführung in die Chemie		
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich im: Wintersemester Dauer: 1 Semester		
Verantwortliche(r)	Dozenten des Instituts für Anorganische Chemie (AC)		
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie: 1. Fachsemester		Pflicht
	(weitere Fächer; auch als Lehrexport für Lehramt Chemie, Biochemiker)		Pflicht
Beratung zum Modul	Dozenten des Instituts für Anorganische Chemie (AC)		
Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	AL Vorlesung Allgemeine Chemie / Dozent der AC	4 SWS	Pflicht
	ALS Seminar zur Allgemeinen Chemie / Dozent der AC	2 SWS	Pflicht
	ALP Praktikum Allgemeinen Chemie / Dozent der AC	9 SWS	Pflicht
	Seminar zum Praktikum ALP / Dozent der AC	1 SWS	Pflicht
Zahl der Plätze	Vorlesung und Seminar: unbegrenzt, Praktikum in Abhängigkeit der Anzahl an Laborplätzen		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: AL: 60 h , ALS: 30 h, ALP: 15 h Seminar, 170 h		= 275 h
	Selbststudium: AL: 60 h , ALS: 20 h, ALP: 10 h		= 90 h
	Prüfungsaufwand:		= 40 h
	Gesamtaufwand:		= 405 h
Leistungspunkte	13,5 davon AL 5; ALS 2; ALP 6,5		
Voraussetzungen	Keine		
Lernziele	Vermittlung grundlegender Prinzipien und Kenntnisse und Arbeitstechniken der Allgemeinen Chemie im Rahmen der Vorlesung, des Praktikums und der Seminare. Erlernen des Basiswissens der Chemie.		

Lehrinhalte	Experimentalvorlesung – Grundlagen der Chemie: Atomtheorie, Stöchiometrie, Chemische Formeln, Chemische Reaktionsgleichungen, Energieumsatz bei chemischen Reaktionen, Elektronenstruktur der Atome, Eigenschaften der Atome, Chemische Bindung, Ionenbindung, kovalente Bindung, Molekülstruktur, Molekülorbitale, Eigenschaften von Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen, Lösungen, Chemisches Gleichgewicht, Säuren und Basen, Löslichkeitsprodukt, Redoxreaktionen, Einführung in die Chemie der Elemente: Wasserstoff, Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Edelgase, Halogene, Chalkogene, Elemente der 5., 4. und 3. Hauptgruppe, Stoffeigenschaften, Vorkommen, Synthese und Reaktionen. Seminar zur Experimentalvorlesung Allgemeine Chemie (S1) – Besprechung des Stoffes der Vorlesung an ausgewählten Beispielen. Praktikum – Synthese von Koordinationsverbindungen und Molekülverbindungen, Gravimetrie, Säure Base Titration, Komplexometrie, Redox Titration Seminar (S2) – Diskussion und Erläuterung der Inhalte des Praktikums an ausgewählten Beispielen
--------------------	--

II. ANORGANISCHE CHEMIE

2. Sem.: AC1	Anorganische Chemie 1: Nebengruppenelemente		
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich im: Sommersemester Dauer: 1 Semester		
Verantwortliche(r)	Dozenten des Instituts für Anorganische Chemie (AC)		
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie: 2. Fachsemester		Pflicht
	(weitere Fächer; auch als Lehrexport für Lehramt Chemie, Biochemiker)		Pflicht
Beratung zum Modul	Dozenten des Instituts für Anorganische Chemie (AC)		
Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	AC1 Vorlesung Chemie der Nebengruppenelemente / Dozent der AC	2 SWS	Pflicht
	AC1P Praktikum Anorganische Chemie / Dozent der AC	10 SWS	Pflicht
	Seminar zum Praktikum AC1P / Dozent der AC	1 SWS	Pflicht
Zahl der Plätze	Im Praktikum begrenzt die Zahl der Laborplätze, ansonsten keine Begrenzung		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: AC1 30 h; AC1P Praktikum 180 h; Seminar 15 h		= 225 h
	Selbststudium: AC1 20 h; AC1P 25 h, S 10 h;		= 55 h
	Prüfungsvorbereitung:		= 35 h

	Gesamtaufwand: = 315 h
Leistungspunkte	10,5 davon AC1 2,5; AC1P 8
Voraussetzungen	Orientierungsprüfung (AL)
Lernziele	Einführung in die Chemie der Nebengruppenelemente, Nachweis der Elemente des Periodensystems anhand typischer Reaktionen
Lehrinhalte	Vorlesung - Chemie der Nebengruppenelemente: Vorkommen, Darstellung, Reaktionen der Nebengruppenelemente, technische Verfahren, Einführung in die Ligandenfeldtheorie, Praktikum: Nachweisreaktionen chemischer Substanzen, Trennungsgänge, Seminar: Diskussion der Praktikumsversuche an ausgewählten Beispielen

3. + 4. Sem.: AC2	Anorganische Chemie 2 Festkörperchemie und Koordinationschemie		
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich im: Wintersemester Dauer: 2 Semester		
Verantwortliche(r)	Dozenten des Instituts für Anorganische Chemie (AC)		
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie: 3.+4. Fachsemester		Pflicht
	(weitere Fächer; auch als Lehrexport für Lehramt Chemie, Biochemiker)		Pflicht
Beratung zum Modul	Dozenten des Instituts für Anorganische Chemie (AC)		
Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	AC2a Vorlesung Festkörperchemie / Dozent der AC / im WS und SS	1 SWS	Pflicht
	AC2b Vorlesung Koordinationschemie / Dozent der AC / im WS und SS	1 SWS	Pflicht
Zahl der Plätze	Keine Begrenzung vorgesehen		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: AC2a 30 h; AC2b 30 h		= 60 h
	Selbststudium: AC2a 45 h; AC2b 45 h		= 90 h
	Gesamtaufwand:		= 150 h
Leistungspunkte	5 davon 2,5 AC2a; 2,5 AC2b		

Voraussetzungen	Gefordert: Orientierungsprüfung (AL), AC1
Lernziele	AC2a: Grundlagen der anorganischen Festkörperchemie AC2b: Grundlagen der Koordinationschemie
Lehrinhalte	AC2a: Grundlagen der Festkörperchemie, Strukturchemie, Stoffchemie ausgewählter Themen der Festkörperchemie, Funktionale Materialien AC2b: Ligandenfeldtheorie, Strukturchemie, Koordination in Lösung, Reaktionen von Koordinationsverbindungen, Liganden, Aqua-Kationen, trans-Effekt, Bindung in Komplexverbindungen

5. + 6. Sem.: AC3	Anorganische Chemie 3: Molekül und Festkörperchemie		
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich im: Wintersemester Dauer: 2 Semester		
Verantwortliche(r)	Dozenten des Instituts für Anorganische Chemie (AC)		
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie: 5. + 6. Fachsemester		Pflicht
	(weitere Fächer; auch als Lehrexpert für Lehramt Chemie, Biochemiker)		Pflicht
Beratung zum Modul	Dozenten des Instituts für Anorganische Chemie (AC)		
Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	AC3a Vorlesung Metallorganische Chemie / Dozenten der AC / nur im WS	2 SWS	Pflicht
	AC3b Vorlesung Vertiefung in der Anorganischen Chemie / Dozenten der AC / nur im SS	2 SWS	Pflicht
	Übung zu spektroskopischen Fragestellungen / Dozenten der AC / nur im SS	1 SWS	Pflicht
	AC3Pa,b F-Praktikum Anorganische Chemie / Dozenten der AC / im SS oder WS	7 SWS	Pflicht
	AC3S Seminar Anorganische Chemie / Dozenten der AC / im SS oder im WS	1 SWS	Pflicht
Zahl der Plätze	Vorlesung: unbegrenzt, Übung: 50, Seminar: 50, Praktikum: 40		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: AC3a 30 h; AC3b/Übung 30/15; AC3Pa,b 150 h; AC3S 15 h = 240 h		

	Selbststudium: AC3a 30 h; AC3b/Übung 20/10; AC3Pa,b 30 h; AC3S 15 h = 105 h
	Prüfungsvorbereitung: 60 h = 60 h
	Gesamtaufwand: = 405 h
Leistungspunkte	13,5, davon AC3a 2,5; AC3b (mit Übung) 4; AC3Pa,b 6; AC3S 1
Voraussetzungen	Gefordert: Orientierungsprüfung (AL), Prüfung AC1, AN3 hier S1 Kenntnis: AC2
Lernziele	AC3a: Vermittlung grundlegender Prinzipien und Kenntnisse der Metallorganischen Chemie im Rahmen der Vorlesung. AC3b: Vertiefung der Inhalte der Anorganischen Chemie an ausgewählten Beispielen Übung: Erwerb von Kenntnissen zur Spektroskopie anorganischer Stoffe AC3Fa,b: Vermittlung präparativer Arbeitstechniken zur Synthese anorganischer, metallorganischer Molekül und Komplexverbindungen, sowie Synthese von Festkörperpräparaten und Funktionsmaterialien AC3S1: Präsentation anorganisch chemischer Inhalte
Lehrinhalte	AC3a: Grundlagen der Metallorganischen Chemie, Verbindungen des Kohlenstoffs mit elektropositiven Elementen, thermodynamische und kinetische Stabilität, Synthesemethoden, Elementorganische Verbindungen des Lithiums, Magnesiums, Bors, Aluminiums, Siliziums und Phosphors, Metallorganische Alkyl-, Aryl- und Alkynylverbindungen, Metallorganische Komplexe mit CO-, Alken- und Alkin-Liganden, Enyl-Komplexe, Metallorganische Katalyse AC3b: Diskussion von Beispielen aus Metallorganischer Chemie, Koordinationschemie und Festkörperchemie, Synthese, Charakterisierung, Verwendung anorganischer Stoffe Übung: Bearbeitung spektroskopischer Probleme anorganischer Stoffe AC3Fa,b: Praktikum: Synthese von Molekülverbindungen und Koordinationsverbindungen unter Schutzgasatmosphäre, Charakterisierung der Verbindungen mittels analytischer Methoden wie z. B. NMR und IR Spektroskopie, Synthese von Festkörperverbindungen und Funktionsmaterialien Charakterisierung der Festkörperpräparate mittels ausgewählter Techniken wie z. B. Röntgenpulvermethoden, magnetische Messungen, Diskussion der Ergebnisse im Zusammenhang aktueller Literatur. AC3S1: Vortragsdiskussionen an ausgewählten Beispielen

III. ORGANISCHE CHEMIE

2. + 3. Sem.: OC1	Organische Chemie 1 Grundlagen der Organischen Chemie	
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich im: Sommer- und Wintersemester / Dauer: 2 Semester	
Verantwortliche(r)	Dozenten des Instituts für Organische Chemie	
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie: 2. + 3. Fachsemester	Pflicht
	(weitere Fächer; auch als Lehrexport)	Pflicht
Beratung zum Modul	Dozenten der Teilveranstaltungen	

Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	OC1a Grundlagen der Organischen Chemie im 2. Fachsemester (Sommersemester) / Prof. Dr. Ziegler	3 SWS	Pflicht
	OC1aS Seminar zur Vorlesung OC1a im 2. Fachsemester (Sommersemester) / Prof. Dr. Ziegler + Assistenten	1 SWS	Pflicht
	OC1b-1 Organische Reaktionsmechanismen im 3. Fachsemester (Wintersemester) / Prof. Dr. Zeller	2 SWS	Pflicht
	OC1b-1S Seminar zur Vorlesung OC1b-2 im 3. Fachsemester (Wintersemester) / Prof. Dr. Zeller	1 SWS	Pflicht
	OC1b-2 Reaktionen und Funktionelle Gruppen im 3. Fachsemester (Wintersemester) / Prof. Dr. Maier	2 SWS	Pflicht
	OC1b-2S Seminar zur Vorlesung OC1b-1 im 3. Fachsemester (Wintersemester) / Prof. Dr. Maier	1 SWS	Wahl
	OC1P Grundpraktikum Organische Chemie im 3. Fachsemester (Wintersemester) / Profs. Maier, Ziegler	10 SWS	Pflicht
	OC1PS Seminar zum Grundpraktikum OC1bP im 3. Fachsemester (Wintersemester) / Dozenten der OC	2 SWS	Pflicht
Zahl der Plätze	Vorlesung: unbegrenzt; Seminar: unbegrenzt; Praktikum: 60		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: OC1a 60 h; OC1b-1 45 h; OC1b-2 30 h; OC1P 180 h		= 315 h
	Selbststudium: OC1a 75 h; OC1b-1 60 h; OC1b-2 45 h; OC1P 60 h		= 240 h
	Prüfungsvorbereitung: 45 h		= 45 h
	Gesamtaufwand: 600 h		
Leistungspunkte	20, davon OC1a 5; OC1b-1 4; OC1b-2 3; OC1bP 8		
Voraussetzungen	Kenntnisse für OC1a: AL; für OC1b: Stoff AL, OC1a; für OC1P: Stoff AL, OC1a Prüfungen für OC1a, OC1b: bestandene Orientierungsprüfung		
Lernziele	Vermittlung grundlegender Prinzipien und Kenntnisse der Organischen Chemie im Rahmen der Vorlesungen und der Seminare und grundlegender praktischer Methoden der präparativen Organischen Chemie im Rahmen des Praktikums. Erlernen der Sprache der Organischen Chemie.		

Lehrinhalte	OC1a Experimentalvorlesung: Grundlagen der Organischen Chemie: Hybridisierung, Atom- und Molekülorbitale, chemische Gleichgewichte, Kinetik, Stoffklassen, funktionelle Gruppen, Nomenklatur, Stoffeigenschaften, Vorkommen, Synthese und Reaktionen, Alkane, Alkene, Alkine, Isomerie, Mesomerie, Tautomerie, Konformation, Stereochemie, Halogenalkane, Alkohole, Ether, Carbonylverbindungen, Aldehyde, Ketone, Acetale, Carbonsäuren, Anhydride, Ester, Amide, Nitrile, Heterocyclen, Aromaten, Radikal-, Additions-, Eliminierungs-, Substitutionsreaktionen, Oxidation, Reduktion. OC1aS Seminar: Vertiefung des Stoffes der Experimentalvorlesung and ausgewählten Beispielen. OC1b-1 Vorlesung: Struktur und Reaktivität, Substituenteneffekte, Reaktionskoordinate, Übergangszustand, Reaktive Zwischenstufen. Reaktivität und Selektivität. Radikalische Substitution, Nucleophile Substitution, Eliminierungen, Additionen an C=C-Doppelbindungen, Substitutionen an Aromaten.
	OC1b-1S Seminar: Das Seminar dient der Vertiefung des Stoffes an Fallbeispielen und hat das Ziel, die Fähigkeit zu erwerben, unbekannte Reaktionsabläufe zu analysieren. OC1b-2 Vorlesung: Reaktionen von Carbonylverbindungen und Carbonsäure-Derivaten, Umlagerungen, Reduktionen und Oxidationen. OC1b-2S Seminar: Das Seminar dient der Vertiefung des Stoffes an Fallbeispielen. OC1P Praktikum: Laborgeräte, Versuchsaufbau, Absolutieren von Lösungsmitteln, analytische Methoden (Brechungsindex, Schmelzpunkt, IR, NMR, TLC, Elementaranalyse), Trennmethoden (Destillation, Umkristallisation, Sublimation, Chromatographie), sicherer Umgang mit Gefahrstoffen, Führen eines Laborjournals Synthese von 10-12 einstufigen Präparaten, Charakterisierung der Präparate. OC1PS Seminar zum Praktikum: Besprechung der Reaktionsmechanismen der durchgeführten Synthesen

4. Sem: OC2	Organische Chemie 2 Heterocyclen		
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich im: Sommersemester Dauer: 1 Semester		
Verantwortliche	Prof. Dr. Thomas Ziegler Telefon 07071 29-73035 Email: thomas.ziegler@uni-tuebingen.de		
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie: 4. Fachsemester	Pflicht	
	Biochemie	Wahl	
Beratung zum Modul	Prof. Dr. Thomas Ziegler		
Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	Vorlesung Organische Chemie 2, Heterocyclen / Prof. Ziegler	2 SWS	Pflicht
	Seminar zur Vorlesung Organischen Chemie 2, Heterocyclen / Prof. Ziegler	1 SWS	Pflicht

Zahl der Plätze	Vorlesung: unbegrenzt; Seminar: unbegrenzt
Lehrsprache	Deutsch
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: Vorlesung: 30 h / Seminar: 15 h
	Selbststudium: 45 h
	Prüfungsvorbereitung: 15 h
	Gesamtaufwand: 105 h
Leistungspunkte	3,5
Voraussetzungen	Kenntnisse für OC2: Stoff OC1 Prüfungen für OC2: bestandene Modulprüfung OC1
Lernziele	Vermittlung der Grundlagen der Chemie der Heterocyclen
Lehrinhalte	- Heterocyclennomenklatur, Vorkommen und Eigenschaften von heterocyclischen Verbindungen, Synthese und Reaktionen von Heterocyclen 3-Ring-, 4-Ring-, 5-Ring-, 6-Ring-, 7-Ring-Heterocyclen, Heteroaromaten

5. + 6. Sem: OC3	Organische Chemie 3 Alicyclen, Pericyclische Reaktionen, Aktuelle Aspekte		
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich im: Sommer- und Wintersemester Dauer: 2 Semester		
Verantwortliche(r)	Dozenten der Organischen Chemie		
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie: 5. und 6. Fachsemester	Pflicht	
	(weitere Fächer; auch als Lehrexport)	Pflicht	
Beratung zum Modul	Dozenten der Teilveranstaltungen		
Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	OC3a Alicyclen und Pericyclische Reaktionen im 5. Fachsemester (Wintersemester) / Prof. Zeller	1 SWS	Pflicht
	OC3b Aktuelle Aspekte der Organischen Chemie im 6. Fachsemester (Sommersemester) / Dozenten der OC	1 SWS	Pflicht
	OC3bS Seminar zur Vorlesung OC3b im 6. Fachsemester (Sommersemester) / Dozenten der OC	1 SWS	Pflicht

	OC3P Fortgeschrittenenpraktikum Organische Chemie im 5. oder 6. Fachsemester / Dozenten der OC	7 SWS	Pflicht
Zahl der Plätze	Vorlesung: unbegrenzt; Seminar: unbegrenzt; Praktikum: 60		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: OC3a 15 h; OC3b 15 h, OC3bS 15; OC3P 105 = 150 h		
	Selbststudium: OC3a 40; OC3b 25 h; OC3bS 25 h; OC3P 15 h = 105 h		
	Prüfungsvorbereitung: 45 h		
	Gesamtaufwand: 300 h		
Leistungspunkte	10, davon OC3a 2; OC3b 1,5; OC3bS 1,5; OC3P 5		
Voraussetzungen	Kenntnisse für OC3a: Stoff OC1, OC2, BC1; für OC1b: Stoff OC1, OC2, OC3a, BC1 Prüfungen für OC3a, OC3b: bestandene Modulprüfung OC2		
Lernziele	OC3a: Synthesen, Reaktionen und Stereochemie alicyclischer Ringsysteme; Grundlegende Aspekte der Pericyclischen Reaktionen OC3b/S: Erkennen wissenschaftlicher Fragestellungen der modernen Organischen Chemie. OC3P: Erlernen moderner praktischer Methoden der präparativen Organischen Chemie.		
Lehrinhalte	OC3a: Alicyclen: Kleine, mittlere und große Ringe (Cycloalkane, Cycloalkene, Cycloalkine), Überblick über polycyclische Verbindungen (Tetrahedran, Cuban, Dodecahedran etc.), Carbene, Carbenoide. Pericyclische Reaktionen: Begriffe und Nomenklatur, Cycloadditionen, Electrocyclische Reaktionen, Sigmatrope Umlagerungen, Cheletrope Reaktionen. OC3b/S: Aktuelle Probleme und Entwicklungen aus der organisch-chemische Literatur. OC3P: Literatursuche in Datenbanken und Chemical Abstract, Moderne Synthesechemie und analytische Methoden, Naturstoffsynthese, stereoselektive Synthese, Trennmethode. Synthese von 4-6 mehrstufigen Präparaten, Charakterisierung der Präparate Reaktionsmechanismen der durchgeführten Synthesen.		

IV. PHYSIKALISCHE CHEMIE

2. + 3. Sem. PC1	Einführung in die Physikalische Chemie (Vorlesungen und Übungen): Thermodynamik und Elektrochemie, Spektroskopie und Kinetik PC1
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich im: Sommersemester PC1a, Wintersemester PC 1b Dauer: 2 Semester
Verantwortliche(r)	Die Dozenten der Physikalischen Chemie

Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie: 2. und 3. Fachsemester		Pflicht
	(weitere Fächer; auch als Lehrexport)		Pflicht
Beratung zum Modul	Die Dozenten der Physikalischen Chemie		
Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	PC1a: Vorlesung (VL) Thermodynamik und Elektrochemie (2. Sem.) Dozenten der Physikalischen Chemie	2 SWS	Pflicht
	PC1b: Vorlesung (VL) Spektroskopie und Kinetik (3. Sem.) Dozenten der Physikalischen Chemie	2 SWS	Pflicht
	PC1Sa: Übungen (Üb) zur Vorlesung Thermodynamik und Elektrochemie Dozent oder akademischer Mitarbeiter der Physikalischen Chemie	1 SWS	Pflicht
	PC1Sb: Übungen (Üb) zur Vorlesung Spektroskopie und Kinetik Dozent oder akademischer Mitarbeiter der Physikalischen Chemie	1 SWS	Pflicht
Zahl der Plätze	Vorlesung: unbegrenzt; Übungen: 90		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: PC1a: VL: 30 h, Üb: 15 h = 45 h PC1b: VL: 30 h, Üb: 15 h = 45 h		
	Selbststudium: PC 1a: VL: 45 h, Üb: 30 = 75 h PC 1b: VL: 45 h, Üb: 30 = 30 h Prüfungsvorbereitung = 15 h		
	<u>Gesamtaufwand:</u> = 240 h		
Leistungspunkte	8; davon VL: 6, Üb: 2		
Voraussetzungen	<u>PC1a</u> Kenntnis: Allgemeine Chemie AL, Mathematik M, Physik P1 Prüfung: Orientierungsprüfung OP, Mathematik M <u>PC1b:</u> Kenntnis: PC1a, P1, P2, P2P Prüfung: Orientierungsprüfung OP, Mathematik M, Physik P1,2		
Lernziele	PC1a: Vermittlung grundlegender Prinzipien und Kenntnisse der Chemischen Thermodynamik und der Elektrochemie des Gleichgewichtes PC1b: Vermittlung grundlegender Prinzipien und Kenntnisse der Spektroskopie und Kinetik		

Lehrinhalte	Zustands- und Prozessgrößen, Grundlagen der kinetischen Gastheorie, Eigenschaften realer Gas und kondensierter Phasen, Hauptsätze der Thermodynamik, Thermochemie, Kreisprozesse, Thermodynamische Potentiale, Grundgleichungen der Thermodynamik, chemisches Potential, thermodynamische Beschreibung von Mischphasen, Chemische Gleichgewichte, Phasengleichgewichte in Ein- und Mehrstoffsystemen, Elektroden und elektrochemische Zellen, elektrische und elektrochemische Potentiale, elektrochemische Gleichgewichtsprozesse. • Wechselwirkung von Teilchen; Transportprozesse; Stoßtheorie; Ladungstransport; Grundlagen der Leitfähigkeit; Dielektrikum; elektromagnetische Strahlung; Wechselwirkung von Dielektrikum und Strahlung; Spektralbereiche, Einführung in die Grundlagen optischer Spektroskopie und NMR, Absorption und Fluoreszenz • Reaktionskoordinate; Reaktionsgeschwindigkeit; Reaktionsumsatz; Gleichgewichtskonstante; Zeitgesetze; Bestimmung der Reaktionsordnung; Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeitskonstanten; formale Kinetik. • Übungen zur Vorlesung Thermodynamik und Elektrochemie: Veranschaulichung und Festigung des Stoffes am Beispiel ausgewählter Probleme, Rechnen von Aufgaben. • Übung zur Vorlesung Spektroskopie und Kinetik; weitere Festigung des Stoffes am Beispiel ausgewählter Probleme; Rechnen von Aufgaben
--------------------	---

4. Sem. PC2	Physikalische Chemie (Vorlesungen, Übungen, Seminar und Praktikum) PC2		
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich im: Sommersemester Dauer: 1 Semester		
Verantwortliche(r)	Dozenten der Physikalischen Chemie		
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie: 4. Fachsemester		Pflicht
	(weitere Fächer; auch als Lehrexport)		Pflicht
Beratung zum Modul	Dozenten der Physikalischen Chemie		
Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	Vorlesung (VL): Physikalische Chemie Dozenten der Physikalischen Chemie	4 SWS	Pflicht
	Seminar (S) zum Praktikum Physikalische Chemie Praktikum (P) Physikalische Chemie Übungen (Üb) zur Vorlesung Physikalische Chemie	1 SWS 10 SWS 1 SWS	Pflicht Pflicht Pflicht
Zahl der Plätze	Vorlesung: unbegrenzt; Seminar: 80; Übungen: 80; Praktikum: 80		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: VL: 60 h, S: 15 h, P: 50 h, Üb: 15 h		= 140 h
	Selbststudium: VL: 90, S: 30 h, Üb: 30 h, P: 100 h		= 250 h
	Prüfungsvorbereitung:		= 60 h

	<u>Gesamtaufwand:</u> = 450 h
Leistungspunkte	15 davon VL: 6; S: 1; Üb: 1; P: 7
Voraussetzungen	Kenntnis: PC1, AL, Mathematik M, Physik P Prüfung: PC1
Lernziele	Vertiefung der Grundlagen in Thermodynamik, Elektrochemie, Kinetik und Spektroskopie, Anwendung der Quantenmechanik sowie statistische Thermodynamik
Lehrinhalte	Basierend auf den Grundlagen von Vorlesung PC1 werden die Gebiete der Physikalischen Chemie weitergeführt, zusätzlich werden Aspekte der statistischen Thermodynamik und der Quantenmechanik dargestellt; Erweiterung des Entropiebegriffs (Verteilungen: Maxwell, Boltzmann); Teilchenstatistik, Konsequenzen der Quantelung; Verteilung auf Energieniveaus bei Translation, Rotation, Schwingungs- und Elektronenenergie; Verteilung von Ladungen im Elektrodenraum (Debye-Hückel-Theorie); diffuse und stationäre Grenzschichten (Helmholtz, Gouy-Chapman, Stern, Nernst); Elektrodenkinetik; Diffusionsüberspannung; Durchtrittsüberspannungen; aktivierter Komplex in der Kinetik und statistische Beschreibung der Reaktionsgeschwindigkeitskonstante (Temperaturabhängigkeit) sowie der Gleichgewichtskonstanten; Anwendung der Grundlagen der Quantenchemie (von Vorlesung TC1); Teilchendualismus; Operatoren, Schrödinger-Gleichung, Teilchen im Kasten, Rotator, Oszillator, Tunneleffekt, Störungstheorie, Übergangswahrscheinlichkeit, Atomspektren, Molekülstruktur Erweiterte Betrachtungsweise der verschiedenen Spektroskopiearten wie UV/VIS, IR, Rotation, NMR und EPR.
	Übungen: Rechnen von Aufgaben, Anwendung der in der Vorlesung dargestellten Theorien Seminar: Veranschaulichung und Festlegung des Stoffes in Ergänzung zum Praktikum und zum besseren Verständnis der Versuche, Vortrag. Praktikum: Versuche aus den Bereichen der Physikalischen Chemie in Ergänzung zu den Vorlesungen PC1 und PC2.

5. + 6. Sem. PC3	Physikalische Chemie 3: Grenzfläche und Irreversible Thermodynamik PC3		
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich beginnend im Sommersemester Dauer: 2 Semester		
Verantwortliche(r)	Dozenten der Physikalischen Chemie		
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie: 5. + 6. Fachsemester		Pflicht
	(weitere Fächer; auch als Lehrexport)		Pflicht
Beratung zum Modul			
Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	Vorlesung PC3 (VL) Grenzfläche und Irreversible Thermodynamik (5. Sem.)	1 SWS	Pflicht

	Seminar PC3Sa (S1) zur Vorlesung Grenzfläche und Irreversible Thermodynamik (5. Sem.)	1 SWS	Pflicht
	Seminar PC3S (S2) Zusammenhänge der Physikalischen Chemie (6. Sem.)	2 SWS	Pflicht
	Praktikum PC3Pab (P) (5. oder 6. Semester)	7 SWS	Pflicht
Zahl der Plätze	Vorlesung: unbegrenzt; Seminar: 80		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: VL: 15 h, S1+S2: 45 h, P: 45		= 105 h
	Selbststudium: VL: 30 h, S1+S2: 45 h, P: 90		= 165 h
	Prüfungsvorbereitung:		= 45 h
	<u>Gesamtaufwand:</u>		= 315 h
Leistungspunkte	10,5 davon VL: 1,5; S: 3; P: 5, Prüfungsvorbereitung: 1		
Voraussetzungen	<u>PC3a</u> Kenntnis: PC1, PC2, Mathematik M, Physik P Prüfung: PC2 <u>PC3b</u> Kenntnis: PC3a, PC 1, PC2, Mathematik M, Physik P Prüfung: PC2		
Lernziele	Erweiterung der Kenntnisse in der Physikalischen Chemie, Vertiefung der Lehrinhalte der Physikalischen Chemie in interaktiver Lehrveranstaltung		
Lehrinhalte	VL: Physikalisch-chemische Grundlagen der Methoden zur Charakterisierung von Grenz- und Oberflächen, insbesondere durch Spektroskopie wie AFM, Ellipsometrie und orts aufgelöste Fluoreszenzspektroskopie, Erweiterung der Kinetik auf Phänomene im Fließsystem, Betrachtung von Nicht-Gleichgewichtszuständen und Behandlung der Grundlagen der Irreversibilität. S1: Vertiefung der Vorlesung Grenzflächen und Irreversible Thermodynamik S2: Diskussion und Vertiefung der Zusammenhänge der gesamten Physikalischen Chemie		

V. THEORETISCHE CHEMIE

4. + 5. Sem. TC1	Theoretische Chemie TC1 Einführung in die Theoretische Chemie, Theoretische Chemie für Fortgeschrittene
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich beginnend im Sommersemester Dauer: 2 Semester

Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Christian Ochsenfeld Telefon 07071 29-78745, Email: christian.ochsenfeld@uni-tuebingen.de		
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie: 4. und 5. Fachsemester	Pflicht	
	(weitere Fächer; auch als Lehrexport)	Pflicht	
Beratung zum Modul	Prof. Dr. Christian Ochsenfeld		
Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	TC1a: Vorlesung (VL) 'Einführung in die Theoretische Chemie' Prof. Dr. Christian Ochsenfeld	2 SWS	Pflicht
	TC1b: Vorlesung (VL) 'Theoretische Chemie f. Fortgeschrittene' Prof. Dr. Christian Ochsenfeld	2 SWS	Pflicht
	TC1Sa: Übungen (Üb) zur Vorlesung 'Einführung in die Theoretische Chemie' Dozent bzw. akademische Mitarbeiter der Theoretischen Chemie	1 SWS	Pflicht
	TC1Sb: Übungen (Üb) zur Vorlesung 'Theoretische Chemie f. Fortgeschrittene' Dozent bzw. akademische Mitarbeiter der Theoretischen Chemie	2 SWS	Pflicht
	Praktikum (P) Theoretische Chemie	2 SWS	Pflicht
Zahl der Plätze	Vorlesung: unbegrenzt; Übungen: 80		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium (TC1a): VL: 30 h, Üb: 15 h (TC1b): VL: 30 h, Üb: 30 h; P: 15 h		= 45 h = 75 h
	Selbststudium(TC1b): VL: 15 h, Üb: 30 h (TC1b): VL: 15 h, Üb: 30 h, P: 30 h		= 45 h = 75 h
	Prüfungsvorbereitung:		= 45 h
	<u>Gesamtaufwand:</u>		= 285 h
Leistungspunkte	9,5, davon VL: 5, Üb: 3; P: 1,5		
Voraussetzungen	Mathematik, Physik		
Lernziele	Vermittlung grundlegender und fortgeschrittener Kenntnisse der Theoretischen Chemie		

Lehrinhalte	Einführung in die Quantenmechanik, exakte Lösungen der Schrödinger-Gleichung, Mehrelektronensysteme (Hamilton-Operator, Born-Oppenheimer-Näherung, etc.), allgemeine Näherungsmethoden (Variationsprinzip, zeitunabhängige Störungstheorie), grundlegende Ansätze zur Berechnung der elektronischen Struktur von Molekülen Quantenmechanik für Fortgeschrittene, Drehimpuls, Leiteroperatoren, Spin, ausgewählte Methoden der Quantenchemie • Übungen zur Vorlesung 'Einführung in die Theoretische Chemie': Veranschaulichung und Festigung des Stoffes am Beispiel ausgewählter Probleme; Rechnen von Aufgaben. • Übungen und Praktikum zur Vorlesung 'Theoretische Chemie f. Fortgeschrittene': Veranschaulichung und Festigung des Stoffes am Beispiel ausgewählter Probleme; Rechnen von Aufgaben.
--------------------	--

VI. ANALYTISCHE CHEMIE

1. + 2. Sem. AN 1	Quantitative Analyse AN1		
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich beginnend Wintersemester Dauer: 2 Semester		
Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Ulrich Nagel		
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie: 1. & 2. Fachsemester	Pflicht	
Beratung zum Modul	Prof. Dr. Ulrich Nagel		
Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	Vorlesung (VL) zu Grundlagen der quantitativen Analyse (2. Sem.)	1 SWS	Pflicht
	Praktikum (P) zur Quantitativen Analyse (1. Sem.)	3 SWS	Pflicht
Zahl der Plätze	Vorlesung: unbegrenzt; Praktikum: 90		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: VL: 15 h, P: 45 h = 60 h		
	Selbststudium: VL: 15 h; P: 15 h = 30 h		
	<u>Gesamtaufwand:</u> = 90 h		
Leistungspunkte	3, davon VL:1; P: 2		

Voraussetzungen	<u>AN1P:</u> Kenntnis: keine Prüfung: keine <u>AN1:</u> Kenntnis: Allgemeine Chemie AL, AN1P Prüfung: Orientierungsprüfung OP
Lernziele	Anwendung von Grundlagen der allgemeinen Chemie auf Analytische Fragestellungen. Dabei Vertiefung des Verständnisses für diese allgemeinen Prinzipien. Im Praktikum Erlernen von sauberem und reproduzierbarem Arbeiten im Labor.
Lehrinhalte	Vorlesung Grundlagen der quantitativen Analyse: Grundsätzlicher Ablauf einer Analyse von Probenahme bis zur Angabe des Ergebnisses, Gravimetrie, Titrations-, Säure/Base-, Komplexbildungs- und Redoxreaktionen mit einigen Beispielen. Praktikum Quantitative Analyse: Gravimetrie und Titrations

3. Sem. AN2	Grundlagen der Analytik AN2		
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich im: Sommersemester Dauer: 1 Semester		
Verantwortliche(r)	Profs. Albert, Gauglitz, Zeller		
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie: 3. Fachsemester		Pflicht
	Biochemie		Pflicht
Beratung zum Modul	Prof. Dr. Klaus Albert		
Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	Vorlesung (VL) zur Instrumentellen Analytik	1 SWS	Pflicht
	Übungen (Üb1) zur Vorlesung	1 SWS	Pflicht
	Übungen (Üb2) zur Instrumentellen Analytik	2 SWS	Pflicht
Zahl der Plätze	Vorlesung: unbegrenzt; Praktikum: 90		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: VL: 15 h; Ü: 30 h = 45 h		
	Selbststudium: VL: 15 h; Ü: 60 h = 75 h		
	<u>Gesamtaufwand:</u> = 120 h		
Leistungspunkte	4, davon VL : 1; Ü: 3		

Voraussetzungen	Kenntnis: AN1 Prüfung: AN1
Lernziele	Grundverständnis für Geräte und Methoden; Grundlagen der Interpretation von NMR- und MS-Spektren
Lehrinhalte	VL: Es werden Grundlagen verschiedener Methoden der Instrumentellen Analytik, insbesondere bei UV/VIS- und NMR-Spektroskopie sowie Massenspektrometrie und außerdem Grundlagen der Gas- und Flüssigkeitschromatographie sowie der Kapillarelektrophorese vermittelt. P/Üb: Versuche zur UV/VIS-Spektroskopie und Polarographie, Interpretation von Spektren (NMR, MS), Polaritätsbestimmung stationärer GC-Phasen

4. + 5. Sem. AN3	Angewandte Analytische Chemie AN3		
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich beginnend im Sommersemester Dauer: 2 Semester		
Verantwortliche(r)	Prof. Albert, Gauglitz, Nagel, Wesemann, Zeller		
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie: 4. & 5. Fachsemester		Pflicht
	Biochemie		Pflicht
Beratung zum Modul	Prof. Dr. Günter Gauglitz		
Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	Vorlesung (VL) zur Angewandten Analytischen Chemie (4. Semester)	1 SWS	Pflicht
	Übungen (Üb) zur Messdatenverarbeitung und Nutzung von Spektrenbibliotheken (4. Semester)	1 SWS	Pflicht
	Praktikum (P1) zur Photometrie (4. Semester)	1 SWS	Pflicht
	Praktikum (P2) zu Angewandten Anal Chem (4. Sem.)	1 SWS	Pflicht
	Seminar (S1) zur Strukturanalytik (4. Semester)	2 SWS	Pflicht
	Seminar (S2) zur problemorientierten Analytik (5. Semester)	1 SWS	Pflicht
Zahl der Plätze	Vorlesung: unbegrenzt; Übungen und Seminar 70; Praktikum: 60		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: VL: 15 h; Üb: 15; S: 35; P: 20 h = 85 h		

	Selbststudium: VL: 15 h; Üb: 15; S: 40; P: 25 h = 95 h
	Prüfungsvorbereitung = 30 h
	<u>Gesamtaufwand:</u> = 210 h
Leistungspunkte	7, davon VL: 1; Üb: 1; S: 3,5; P: 1,5
Voraussetzungen	<u>AN3:</u> Kenntnis: AN2 Prüfung: AN2 <u>AN3Sc:</u> Kenntnis: AN2, AN3Sab, AN3Pab Prüfung: AC2, AC3
Lernziele	Die in den grundlegenden Vorlesungen erlernten Methoden sollen im Bereich der Chemometrie, aber auch unter Nutzung von chromatographischen und spektroskopischen Verfahren bei angewandten Problemstellungen geübt werden.
Lehrinhalte	VL: Grundlagen der Fehlerrechnung, Chemometrie; Anwendung der analytischen Begriffe wie Nachweisgrenze sowie Qualitätssicherung auf angewandte Problemstellungen; Vertiefung der NMR-Spektroskopie und Kopplung chromatographischer mit spektroskopischen Verfahren. Üb Üb: zur Chemometrie und Kopplungsverfahren P1: Versuche zur UV/Vis-Spektroskopie und Polarographie P2: Spektrenidentifikation S1: Prinzipien der und Übungen zur Strukturanalytik S2: Lösung analytischer Probleme anhand verschiedener praxisrelevanter Aufgabenstellungen im 5. Semester Seminare, Übung und Praktikum werden einzeln gewertet und müssen einzeln bestanden werden. Übungen, Seminare und Praktika des 4. Semesters müssen vor dem 5. Semester abgeschlossen sein.

VII. BIOCHEMIE

3. + 5. Sem: BC	Biochemie	
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich im: Wintersemester und Sommersemester Dauer: 2 Semester	
Verantwortliche	Prof. Dr. Ziegler, N.N.	
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie	Pflicht
	Biochemie	Wahl
Beratung zum Modul	Prof. Dr. Ziegler, N.N.	

Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	BC1 Vorlesung Biochemie im 3. Fachsemester (Wintersemester) / Prof. Ziegler	2 SWS	Pflicht
	BC1S Seminar zur Vorlesung Biochemie im 3. Fachsemester (Wintersemester) / Prof. Ziegler	1 SWS	Pflicht
	BC2 Vorlesung Biotechnologie im 5. Fachsemester (Wintersemester) / N.N.	2 SWS	Pflicht
	BC2P Praktikum Biochemie im 5. Fachsemester (Wintersemester) / N.N.	4 SWS	Pflicht
Zahl der Plätze	Vorlesung: unbegrenzt; Seminar: unbegrenzt; Praktikum: 60		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: BC1 30 h; BC1S 15 h; BC2 30 h; BC2P 60 h		= 135 h
	Selbststudium: BC1 40 h; BC1S 10 h; BC2 55 h; BC2P 15 h		= 120 h
	Prüfungsvorbereitung: 30 h		
	Gesamtzeit: 285 h		
Leistungspunkte	9,5 davon BC1 2,5; BC1S 1; BC2 3; BC2P 3		
Voraussetzungen	Kenntnisse: für BC1: Stoff AL, OC1a; für BC2: Stoff BC1, OC1, OC2 Prüfung: für BC1: Orientierungsprüfung; für BC2: OC1, OC2		
Lernziele	BC1/S: Vermittlung der Grundlagen der Chemie der Naturstoffe BC2: Vermittlung der Grundlagen der Biotechnologie BC2P: Vermittlung der Grundtechniken der Biochemie		
Lehrinhalte	BC1/S: Naturstoffklassen, Aminosäuren, Peptide, Proteine, Kohlenhydrate, Lipide, Terpene, Vitamine, Alkaloide, DANN, RNA, Enzyme, Cofaktoren, Enzymkinetik, Inhibierung, Enzymmechanismen, Stoffwechsel, Zitronensäurezyklus, Atmungskette, Glycolyse, Photosynthese, Harnstoffzyklus, Proteinbiosynthese, genetischer Code. BC2: N.N. BC2P: N.N.		

VIII. PHYSIK

1.+2. Sem. P	Experimentalphysik P		
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich im: Wintersemester und Sommersemester Dauer: 2 Semester		
Verantwortliche(r)	Dozenten des Instituts für Angewandte Physik		
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie	Pflicht	
Beratung zum Modul	Prof. Dr. Joerg Ihringer		
Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	P1 Vorlesung Experimentalphysik 1 / Prof. Ihringer im 1. Fachsemester (Wintersemester)	3	Pflicht
	P2 Vorlesung Experimentalphysik 2 / Prof. Ihringer Im 2. Fachsemester (Sommersemester)	2	Pflicht
	PP Physikalisches Praktikum / Prof. Clement, Dr. Lang Im 2. Fachsemester (Sommersemester)	4	Pflicht
Zahl der Plätze	Vorlesungen: unbegrenzt / Praktikum: begrenzt (Anmeldung bei Vorbesprechung)		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: P1 45 h; P2 30 h, PP 60 h		= 135 h
	Selbststudium: P1 75 h; P2 45 h; PP30 h		= 250 h
	Prüfungsvorbereitung: 30 h		
	Gesamtumfang: 315 h		
Leistungspunkte	10,5 davon P1 4,5; P2 3; PP 3		
Voraussetzungen	<u>P1:</u> Kenntnis: keine Prüfung: keine <u>P2:</u> Kenntnis: P1 Prüfung: keine		

Lernziele	P1: Die Teilnehmer sollen die Fähigkeit erwerben, Problemstellungen aus den Grundlagen heraus wissenschaftlich zu erfassen und anzugehen. P2: Die Teilnehmer sollen die Fähigkeit erwerben, Problemstellungen aus den Grundlagen heraus wissenschaftlich zu erfassen und anzugehen. PP: Die Teilnehmer sollen die Fähigkeit erwerben, Experimente eigenständig durchzuführen und sie kritisch zu bewerten - vor allem auch lernen, die Genauigkeit eines experimentellen Ergebnisses zuverlässig abzuschätzen.
Lehrinhalte	P1: Vermittlung von Grundlagenkenntnissen mit Schwerpunkten in Mechanik und Thermodynamik sowie mit Einblicken in die Quantennatur von Materie, dem Aufbau der Materie und deren Eigenschaften in verschiedenen Aggregatzuständen P2: Vermittlung von Grundlagenkenntnissen mit Schwerpunkten in Elektrodynamik und Optik mit Einblicken in relativistische Phänomene sowie in die Quantennatur von Materie und Feldern, dem Aufbau der Materie. PP: Ausgewählte Experimente aus den Bereichen Mechanik, Wellen, Elektrodynamik, Thermodynamik, Optik sowie Atom- und Kernphysik.

IX. MATHEMATIK

1. Sem. M	Mathematik für Chemiker M		
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich im: Wintersemester Dauer: 1 Semester		
Verantwortliche(r)	Dozenten des Mathematischen Instituts		
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie: 1. Fachsemester	Pflicht	
Beratung zum Modul	PD Dr. Stefan Keppeler		
Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	Vorlesung Mathematik für Naturwissenschaftler / Dr. Keppeler	3	Pflicht
	Übungen zur Vorlesung / Dr. Keppeler	1	Pflicht
	Übungen zur Vorlesung / Dr. Keppeler	1	fakultativ
Zahl der Plätze	keine Begrenzung		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: Vorlesung: 30 h / Übungen: 30 h = 60 h		

	Selbststudium: Vorlesung: 45 h / Übungen: 30 h = 75 h
	Prüfungsvorbereitung: 30 h
	Gesamtzeit: 165 h
Leistungspunkte	5,5 davon Vorlesung: 3; Übungen: 2,5
Voraussetzungen	Kenntnis: keine Prüfung: keine
Lernziele	Die Vorlesung vermittelt grundlegende mathematische Methoden und Techniken. Dabei wird insbesondere auf die Anwendung in konkreten Beispielen Wert gelegt.
Lehrinhalte	Mengen, Körper, Koordinatensysteme, vollständige Induktion, Binomischer Lehrsatz, Funktionen, Stetigkeit, Differentiation, Taylorreihen, Umkehrfunktionen, Integration, Vektorrechnung, Matrizen, Lineare Gleichungssysteme, Permutationen, Determinanten sowie gewöhnliche Differentialgleichungen

2. Sem. MH	Mathematische Hilfsmittel MH		
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich im: Sommersemester Dauer: 1 Semester		
Verantwortliche(r)	Dozenten des Instituts für Physikalische Chemie		
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie: 2. Fachsemester	Pflicht	
Beratung zum Modul	Dozenten des Instituts für Physikalische Chemie		
Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	Vorlesung Mathematik für Naturwissenschaftler	1	Pflicht
Zahl der Plätze	keine Begrenzung		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 15 h		
	Selbststudium: 30 h		
	Gesamtzeit: 45 h		
Leistungspunkte	1,5 davon Vorlesung: 1,5		

Voraussetzungen	Kenntnis: Mathematik M und Seminar zur Mathematik Prüfung: keine
Lernziele	Vertiefung der mathematischen Grundlagen unter besonderer Berücksichtigung der Problemstellung der Physikalischen Chemie.
Lehrinhalte	Basierend auf der Vorlesung der Mathematik und den dazu abgehaltenen Übungen werden insbesondere auf die Vorlesung der Physikalischen Chemie anwendungsbezogene Inhalte aufgegriffen und vertieft. Dabei handelt es sich insbesondere um Differenzial-, Integralrechnung und Rechnen mit Matrizen.

X. ZUSATZQUALIFIKATIONEN (soft skills)

1. bis 3. Sem. SK1	Soft Skills 1		
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich im: Winter- oder Sommersemester Dauer: 1 Semester		
Verantwortliche(r)	SK1a: Prof. Dr. Jäckel, BASF Ludwigshafen SK1b: nach Wahl aus dem Angebot des Studium Generale SK1c: nach Wahl aus dem Angebot des Studium Generale SK1d: nach Wahl aus dem Angebot des Studium Generale		
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie: 1. bis 3. Fachsemester		Pflicht
Beratung zum Modul	SK1a: Prof. Dr. Jäckel, BASF Ludwigshafen SK1b: Dozenten des Studium Generale SK1c: Dozenten des Studium Generale SK1d: Dozenten des Studium Generale		
Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	SK1a (im Wintersemester): Der Industriechemiker / Prof. Jäckel	1	Pflicht
	SK1b (im Winter oder Sommersemester): Studium Generale	1	Pflicht
	SK1c (im Winter oder Sommersemester): Studium Generale	1	Pflicht
	SK1d (im Winter oder Sommersemester): Studium Generale	1	Pflicht
Zahl der Plätze	keine Begrenzung		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: SK1a 15 h; SK1b 15 h, SK1c 15 h, SK1d 15 h		= 60 h
	Selbststudium: SK1a 15 h; SK1b 15 h, SK1c 15 h, SK1d 15 h		= 60 h

	Gesamtaufwand: 120 h
Leistungspunkte	4 davon SK1a 1; SK1b 1; SK1c 1; SK1d 1
Voraussetzungen	Keine
Lernziele	SK1a: Vermittlung der Anforderungen an einen Industriechemiker SK1b-c: Vermittlung von Zusatzqualifikationen
Lehrinhalte	N.N.

2. Sem. SK2	Soft Skills 2: Toxikologie und Rechtskunde		
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich im: Sommersemester Dauer: 1 Semester		
Verantwortliche(r)	Toxikologie: Dozenten des Instituts für Pharmakologie und Toxikologie Rechtskunde: Dozenten der Chemie		
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie: 2. Fachsemester		Pflicht
Beratung zum Modul	Toxikologie: Prof. Dr. M. Schwarz, Dr. A. Buchwald Rechtskunde: Prof. Dr. W. Jäger		
Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	Toxikologie für Chemiker und Biochemiker	1	Pflicht
	Spezielle Rechtsgebiete für Chemiker u. a. Naturwissenschaftler	1	Pflicht
Zahl der Plätze	keine Begrenzung		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: Toxikologie: 15 h / Rechtskunde: 15 h		= 30 h
	Selbststudium: Toxikologie: 10 h / Rechtskunde: 10 h		= 20 h
	Prüfungsvorbereitung: 10 h		
	Gesamtaufwand: 60 h		
Leistungspunkte	Toxikologie: 1 / Rechtskunde: 1		
Voraussetzungen	Keine		

Lernziele	Toxikologie: Vermittlung von Grundlagen zu toxischen Wirkprinzipien ausgewählter Substanzgruppen; Lernerfolg wird durch benotete Abschlussklausur überprüft Rechtskunde: Vermittlung wichtiger rechtlicher Aspekte; Lernerfolg wird durch benotete Abschlussklausur überprüft
Lehrinhalte	Toxikologie: Aufgaben und Definition der Toxikologie; krebserzeugende, erbgutverändernde, fortpflanzungsgefährdende und fruchtschädigende Stoffe; toxische Wirkungen von Atemgiften, Metallen, Lösemitteln, Kunststoffen, polyzyklischen Kohlenwasserstoffen (PAK, Dioxine, PCB), Nitro- und Nitrosoverbindungen, sowie aromatischen Aminen; Biozide und Ökotoxikologie; Biomonitoring am Arbeitsplatz; Vergiftungsbehandlung Rechtskunde: Besprechung rechtlicher Fragestellungen der Chemie.

3. Sem. SK3	Soft Skills 3:		
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich im: Wintersemester Dauer: 1 Semester		
Verantwortliche(r)	Forum Scientarium		
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie: 3. Fachsemester	Pflicht	
Beratung zum Modul	Forum Scientarium		
Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	Ein Angebot des Forum Scientarium	1	Pflicht
Zahl der Plätze	keine Begrenzung		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	15 h		
	15 h		
	Gesamtaufwand: 30 h		
Leistungspunkte	1		
Voraussetzungen	Keine		
Lernziele	Vermittlung von Zusatzqualifikationen		
Lehrinhalte	N.N.		

6. Sem. SK4	Soft Skills 4:		
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich im: Sommersemester Dauer: 1 Semester		
Verantwortliche(r)	Forum Scientarium		
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie: 6. Fachsemester	Pflicht	
Beratung zum Modul	Forum Scientarium		
Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	Ein Angebot des Forum Scientarium	1	Pflicht
Zahl der Plätze	keine Begrenzung		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	15 h		
	15 h		
	Gesamtaufwand: 30 h		
Leistungspunkte	1		
Voraussetzungen	Keine		
Lernziele	Vermittlung von Zusatzqualifikationen		
Lehrinhalte	N.N.		

XI. BACHELORARBEIT

6. Sem. BA	Bachelorarbeit	
Semesterlage / Dauer	Angebot jährlich im: Sommersemester Dauer: 1 Semester	
Verantwortliche(r)	Die Dozenten der Chemie	
Studiengang / -gänge	B.Sc. Chemie: 6. Fachsemester	Pflicht
Beratung zum Modul	Die Dozenten der Chemie	

Lehrveranstaltungen	Bezeichnung der Lehrveranstaltung / Lehrende(r)	SWS	Status
	Bachelorarbeit / die Dozenten der Chemie	12	Pflicht
Zahl der Plätze	Nach Rücksprache mit dem/den Betreuer(n)		
Lehrsprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 180 h		
	Selbststudium: 180 h		
	Gesamtaufwand: 360 h		
Leistungspunkte	12		
Voraussetzungen	Alle Module		
Lernziele	Selbständiges Bearbeiten eines wissenschaftlichen Themas		
Lehrinhalte	Nach Rücksprache mit dem/den Betreuer(n)		