



Universität Stuttgart

Modulhandbuch
Studiengang Bachelor of Science Chemie
Prüfungsordnung: 2008

Sommersemester 2012
Stand: 05. April 2012

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Studiendekan/in:	Dietrich Gudat Institut für Anorganische Chemie Tel.: 68564186 E-Mail: dietrich.gudat@iac.uni-stuttgart.de
Studiengangsmanager/in:	Dr. Sabine Strobel Chemie Tel.: E-Mail:
Prüfungsausschussvorsitzende/r:	Bernd Plietker Institut für Organische Chemie Tel.: E-Mail: bernd.plietker@oc.uni-stuttgart.de
Fachstudienberater/in:	Klaus Dirnberger Institut für Polymerchemie Tel.: E-Mail: klaus.dirnberger@ipoc.uni-stuttgart.de

Inhaltsverzeichnis

Präambel	4
Qualifikationsziele	5
100 Basismodule	6
10230 Einführung in die Chemie	7
10360 Einführung in die Physik	10
10350 Mathematik für Chemiker	12
10370 Physikalisches Praktikum 1	14
10340 Praktische Einführung in die Chemie	15
200 Kernmodule	17
10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie	18
10440 Biochemie	20
10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie	22
10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie	24
10410 Instrumentelle Analytik	26
10400 Organische Chemie I	28
10430 Organische Chemie II	31
10460 Technische Chemie	33
10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)	35
10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik	37
10470 Vertiefte Anorganische Chemie	39
400 Schlüsselqualifikationen fachaffin	41
32200 Strukturaufklärung	42
10490 Rechtskunde und Toxikologie für Chemiker	44
14960 Biophysik I	46
11130 Funktionsmaterialien	47
14950 Grundlagen der Biologie	49
15030 Numerische Methoden	51
17540 Physik der weichen und biologischen Materie I	52
15860 Thermische Verfahrenstechnik I	53
33000 Ökologische Chemie	55

Präambel

Profil und Organisation des Bachelor-Studiengangs ‚Chemie‘

Die Chemie an der Universität Stuttgart zeichnet sich durch ein breites anwendungsrelevantes Fächerspektrum aus. Neben den klassischen Kernfächern Anorganische Chemie, Organische Chemie sowie Physikalische Chemie sind auch die Technische Chemie, die Technische Biochemie, die Polymerchemie und die Theoretische Chemie mit eigenen Instituten vertreten. Hinzu kommen die materialwissenschaftlich orientierten Institute für Metallkunde und Nichtmetallische Anorganische Materialien, die zudem einen eigenständigen Studiengang im Bereich der Materialwissenschaft mitgestalten.

Dieses interdisziplinäre Profil findet sich auch in der Konzeption des Bachelor-Studiengangs ‚Chemie‘ wieder: Ziel des Bachelor-Studiengangs ist eine moderne und breit angelegte Grundausbildung in Chemie, die neben den chemischen Kernfächern ausdrücklich auch die ‚Schnittstellen‘ der Chemie zur Verfahrenstechnik, zur Materialwissenschaft und zu den Lebenswissenschaften einschließt. Damit wird eine solide und zeitgemäße Ausbildung in den Grundlagen der Querschnittswissenschaft Chemie gewährleistet, die über die Kernkompetenz in Chemie hinaus auch zu erfolgreicher interdisziplinärer Arbeit mit Ingenieuren, Materialwissenschaftlern, Physikern und Biologen qualifiziert.

Dementsprechend beinhaltet das Curriculum des Bachelor-Studiengangs ‚Chemie‘ neben der mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundausbildung und einer angemessenen Vermittlung der Kernfächer Anorganische, Organische und Physikalische Chemie auch eine obligatorische Grundausbildung in Technischer Chemie, Theoretischer Chemie, Biochemie und Makromolekularer Chemie. Angesichts dieser breiten Ausbildung in verschiedensten Disziplinen der Chemie beschränken sich Wahlmöglichkeiten naturgemäß auf den Erwerb überfachlicher Qualifikationen.

Das Bachelor-Studium der Chemie an der Universität Stuttgart zeichnet sich durch fachliche Breite aus, die insbesondere wichtige Schnittstellen der Chemie zu ihren Nachbardisziplinen einschließt. Dieses Profil trägt der Entwicklung der Chemie zu einer zentralen Querschnittswissenschaft in Naturwissenschaft und Technik Rechnung und liefert eine solide Basis an Kompetenzen, die jenseits aktueller Trends auch zukünftigen Herausforderungen gerecht wird.

Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudienganges "Chemie"

- verfügen über ein grundlegendes mathematisch und allgemein naturwissenschaftliches Wissen sowie ein entsprechendes chemisches Fachwissen, das sie befähigt, wissenschaftliche Probleme und Aufgabenstellungen der Chemie zu erkennen und vor einem allgemeinen naturwissenschaftlichen Hintergrund zu bewerten.
- beherrschen die grundlegenden wissenschaftlichen Methoden ihrer Disziplin und haben gelernt diese entsprechend dem Stand ihres Wissens zur Analyse erkannter Probleme oder fachlicher Fragestellungen einzusetzen. Sie kennen grundlegende experimentelle Methoden in der Chemie und verfügen über die Fertigkeit, analytische und experimentelle Untersuchungen durchzuführen, die Daten grundlegend zu interpretieren und daraus Schlüsse zu ziehen.
- haben gelernt, an der Lösung chemischer Probleme sowohl eigenständig als auch in arbeitsteilig organisierten Teams zu arbeiten, die Ergebnisse anderer aufzunehmen und die eigenen Ergebnisse zu kommunizieren.
- besitzen ein grundlegendes Verständnis chemischer Kerndisziplinen und ausgewählter fachaffiner Grenzbereiche und sind hier in der Lage mit Spezialisten verwandter Disziplinen zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten.
- besitzen ein grundlegendes Verständnis für Anwendungen chemischer Materialien und Verfahren in verschiedenen Arbeitsfeldern, kennen dabei auftretende Grenzen und Gefahren und können ihr Wissen unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Erfordernisse verantwortungsbewusst anwenden.
- haben exemplarisch außerfachliche Qualifikationen erworben und sind damit auch für die nichtfachbezogenen Anforderungen einer beruflichen Tätigkeit zumindest sensibilisiert.
- sind durch die Grundlagenorientierung der Ausbildung sehr gut auf lebenslanges Lernen und auf einen Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern oder die Erwerbung einer höheren Qualifikation in ihrem Fach vorbereitet.

100 Basismodule

Zugeordnete Module:

10230	Einführung in die Chemie
10360	Einführung in die Physik
10350	Mathematik für Chemiker
10370	Physikalisches Praktikum 1
10340	Praktische Einführung in die Chemie

Modul: 10230 Einführung in die Chemie

2. Modulkürzel:	030230001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Thomas Schleid		
9. Dozenten:	• Dozenten des Instituts • Dozenten der Anorganischen Chemie • Dozenten der Organischen Chemie • Dozenten der Physikalischen Chemie		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Chemie, PO 2011, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen grundlegende Konzepte der Chemie wie Atomismus, Periodensystem, Bindungsverhältnisse, Formelsprache und Stöchiometrie und können diese eigenständig anwenden, erkennen Struktur-Eigenschaftsbeziehungen am Beispiel ausgewählter Elemente und Verbindungen.		
13. Inhalt:	Stoffe und ihre Zustände: Aggregatzustände, reine Stoffe und Gemische, Verbindungen und Elemente, Lösungen und ihre Eigenschaften. Einführung in die Struktur der Materie: Elektronen, Protonen und Neutronen; Atomkern und Elektronenhülle, Avogadro-Konstante, Licht, Plancksche Konstante, Linienspektren der Atome, Bohrsches Atommodell, Welle-Teilchen-Dualismus, Konzept der Quantenmechanik, Teilchen im 1D-Kasten, Quantenzahlen, Atomorbitale, Elektronenspin, Aufbauprinzip des PSE. Periodisches System der Elemente: Edelgaskonfiguration, Gruppen, Perioden und Blöcke, Periodizität der physikalischen und chemischen Eigenschaften von Atomen und Ionen, Elektronegativität. Ionische und molekulare Verbindungen: Grundprinzipien von ionischen und Elektronenpaarbindungen, Lewis-Strukturformeln, Resonanzstrukturen, Metalle, Halbleiter und Isolatoren, chemische Strukturmodelle (VSEPR, LCAO-MO in 2-atomigen Molekülen mit Bindungen), Ladungsverteilung in Molekülen, Bindungsstärke und Bindungslänge, intermolekulare Wechselwirkungen, experimentelle Aspekte von Strukturbestimmungen, Molekülsymmetrie. Stöchiometrische Grundgesetze: Erhalt von Masse und Ladung, Gesetze der konstanten und der multiplen Proportionen, Reaktionsgleichungen. Einführung in die Thermodynamik und Kinetik chem. Reaktionen: Gasgesetze (Molmassenbestimmung), Arbeit und Wärme, 1. Hauptsatz der Thermodynamik, Enthalpie, Hessscher Wärmesatz, Bildungs- und Reaktionsenthalpien, Entropie und Freie Enthalpie, Geschwindigkeitsgesetze, Temperaturabhängigkeit der RG, Katalyse, kinetische Herleitung des MWG. Chemische Gleichgewichte: Protonenübertragung (Brønsted-Lowry Säure/Base-Theorie, protochemische Spannungsreihe), Elektronenübertragung (Redoxreaktionen, galvanische Zellen und Zellpotentiale, elektrochemische Spannungsreihe, Elektrolyse)		

Lewis-Säure/Base-Gleichgewichte (Komplexgleichgewichte, Aquakomplexe), Löslichkeitsgleichgewichte.
Eigenschaften ausgewählter Elemente und Verbindungen:
H, Alkalimetalle, Al, C, Si, N, P, O, S, Halogene, einschl. Behandlung der entsprechenden technisch-chemischen Grundprozesse (NH₃, H₂SO₄, Metallherstellung, Chloralkali-Elektrolyse, HNO₃, ...)
Historischer Überblick über Organische Chemie: Naturstoffisolierungen, Wöhler'sche Harnstoffsynthese, Tetraedermodell, Sonderstellung des Kohlenstoffs, Schreibweise von organischen Molekülen, Grundprinzipien der IUPAC-Nomenklatur: kurzer Überblick über die Stoffklassen, Formale Oxidationszahlen bei organischen Verbindungen
Lösungsmittel: Eigenschaften, Mischbarkeit
Alkane: Homologe Reihe, Physikalische Eigenschaften, Destillation, Struktur, sp³-Hybridisierung, Konstitutions-/Konformationsisomere, Rotationsbarrieren,
Alkene: Struktur, sp²-Hybridisierung, homologe Reihe, E/Z-Isomerie
Alkine: Struktur, sp-Hybridisierung, homologe Reihe, Acidität von Alkanen, Alkenen, Alkinen
Konjugierte Systeme: Diene, Polyene, Struktur, Bindungsverhältnisse, konjugierte/isolierte/kumulierte Doppelbindungen
Aromaten: Resonanzstabilisierung, sp²-Hybridisierung, Hückel-Regel, MO-Theorie, aromatische/antiaromatische Systeme, mesomere Grenzstrukturen, Substituenteneffekte (M-/I-Effekte)
Stereochemie: Konstitution, Konfiguration, Konformation, Chiralitätskriterien, Enantiomere, CIP-Regeln zur Bestimmung der R/S-Konfiguration, biologische Wirkung von enantiomeren Molekülen, Bestimmung der D/L-Konfiguration, Fischer-Projektion, Diastereomere, meso-Formen.

14. Literatur:**Physikalische Chemie:**

- P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, 4. Aufl. 2006.
- G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 5. Aufl. 2004.

Anorganische Chemie:

- E. Riedel: Anorganische Chemie, 7. Aufl. 2007.
- M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie, 1. Aufl., 2003.
- A. F. Holleman, E. Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 102. Aufl. 2007.

Organische Chemie:

- Vorlesungsskript
- P. Sykes: Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1988.
- P. Y. Bruice: Organische Chemie, 5. Auflage, Pearson Verlag 2007.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 102301 Vorlesung Einführung in die Chemie
- 102302 Seminar / Übung Einführung in die Chemie

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:**Vorlesung**

Präsenzstunden: 6 SWS * 14 Wochen = 84 h

Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde = 126 h

Übung/Seminar

Präsenzstunden: 3 SWS * 14 Wochen = 42 h

Vor- und Nachbereitung: 2,0 h pro Präsenzstunde = 84 h

2 Übungsklausuren á 2 h = 4 h

Abschlussprüfung incl. Vorbereitung : 20 h**Summe: 360 h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:	10231 Einführung in die Chemie (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an den Übungsklausuren
18. Grundlage für ... :	• 10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie • 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik • 10400 Organische Chemie I • 10440 Biochemie
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Chemie

Modul: 10360 Einführung in die Physik

2. Modulkürzel:	081400006	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Wolf Wölfel		
9. Dozenten:	Wolf Wölfel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Chemie, PO 2011, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (gymnasiale Oberstufe)		
12. Lernziele:	Die Studierenden können wesentliche physikalische Grundgesetze erfassen und anwenden.		
13. Inhalt:	<u>Teil I - Mechanik</u> • Kinematik von Massepunkten • Newton'sche Mechanik: Grundbegriffe, translatorische und rotatorische Dynamik starrer Körper, Erhaltungssätze, Bezugssysteme <u>Teil II - Elektromagnetismus und Optik</u> • Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektrik, Kräfte und Drehmomente in elektrischen und magnetischen Feldern, Induktion, Gleich- und Wechselströme und deren Beschreibung in Schaltkreisen • Schwingungen und Wellen: Freie, gekoppelte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen • Wellenoptik: Lichtwellen und deren Wechselwirkung mit Materie • Strahlenoptik: Bauelemente und optische Geräte • Quantenoptik • Atomistik und Kalorik		
14. Literatur:	• H. J. Paus: „Physik in Experimenten und Beispielen“, Hanser Verlag		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 103601 Vorlesung Einführung in die Physik • 103602 Tutorium (freiwillig) Einführung in die Physik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Teil I Präsenzzeit: 32 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 80 h Gesamt: 112 h Teil II Präsenzzeit: 32 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 126 h Gesamt: 158 h Gesamt Teil I + II: 270 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	10361 Einführung in die Physik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)
19. Medienform:	Smart-Board, Beamer, Experimente
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik

Modul: 10350 Mathematik für Chemiker

2. Modulkürzel:	031100003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Guntram Rauhut		
9. Dozenten:	• Guntram Rauhut • Johannes Kästner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Chemie, PO 2011, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Mathematik-Vorkurs empfohlen		
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen anwendungsrelevante mathematische Methoden aus den Bereichen der Analysis in einer und mehreren Variablen, der Vektorrechnung und linearen Algebra sowie der Differentialgleichungen und • können diese Methoden zur Beschreibung und Lösung chemischer und physikalischer Fragestellung anwenden.		
13. Inhalt:	Teil I: Zahlen, Kombinatorik, Vektorrechnung, elementare Funktionen, Funktionsgrenzwerte und Stetigkeit, Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer Variablen, Taylor-Reihen, Darstellung von Funktionen mehrerer Variabler, Gradienten, totales Differential, Fehlerrechnung, Extrema mit Nebenbedingungen, Mehrfachintegrale Teil II: Komplexe Zahlen, Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme, Eigenwertproblem, Folgen und Reihen, Interpolation und Ausgleichsrechnung, Fourier-Reihen, gewöhnliche Differentialgleichungen, Systeme von Differentialgleichungen		
14. Literatur:	• G. Rauhut: Mathematik fuer Chemiker, Vorlesungsskript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 103501 Vorlesung Mathematik für Chemiker Teil I • 103502 Übung Mathematik für Chemiker Teil I • 103503 Seminar Mathematik für Chemiker Teil I • 103504 Vorlesung Mathematik für Chemiker Teil II • 103505 Übung Mathematik für Chemiker Teil II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Teil I: Vorlesung: Präsenzstunden 3 SWS * 14 Wochen = 42 h Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde = 63 h Übungen: Präsenzstunden 1 SWS * 14 Wochen = 14 h Vor- und Nachbereitung: 2,5 h pro Präsenzstunde = 35 h		

Seminar:

Präsenzstunden 2 SWS * 14 Wochen = 28 h

Vor- und Nachbereitung: 0,75 h pro Präsenzstd. = 21 h

Klausurvorbereitung: 22 h**Teil II:****Vorlesung:**

Präsenzstunden 2 SWS * 14 Wochen = 28 h

Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde = 42 h

Übungen:

Präsenzstunden 1 SWS * 14 Wochen = 14 h

Vor- und Nachbereitung: 2,5 h pro Präsenzstunde = 35 h

Klausurvorbereitung: 16 h**Summe 360 Stunden**

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 10351 Mathematik für Chemiker - Klausur zu Teil I (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 6.0, Prüfungsvorleistung: Votieren von 50 % der Übungsaufgaben
- 10352 Mathematik für Chemiker - Klausur zu Teil II (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 4.0, Prüfungsvorleistung: Votieren von 50 % der Übungsaufgaben

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Chemie

Modul: 10370 Physikalisches Praktikum 1

2. Modulkürzel:	081200007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Arthur Grupp		
9. Dozenten:	Dozenten der Physik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Chemie, PO 2011, 3. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Modul: Einführung in die Physik		
12. Lernziele:	- Durchführung einzelner Experimente unter Anleitung - Protokollierung von Messdaten - Auswertung von Messdaten und Erstellung eines schriftlichen Berichts (Protokoll)		
13. Inhalt:	Gebiete der Experimentalphysik: Mechanik, Wärmelehre, Strömungslehre, Akustik Optik, Elektrodynamik, Atomphysik		
14. Literatur:	Lehrbücher der Experimentalphysik; Anleitungstexte zum Praktikum, darin aufgeführte Literatur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	103701 Praktikum Physikalisches Praktikum 1		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 8 Versuche x 3 h		24 h
	Selbststudiumszeit / Nachbearbeitungszeit: 66 h		
	Gesamt:		90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10371 Physikalisches Praktikum 1 (USL), Sonstiges, Gewichtung: 0.0, 8 Versuche mit schriftlicher Ausarbeitung		
18. Grundlage für ... :	• 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie • 10460 Technische Chemie • 10410 Instrumentelle Analytik		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik		

Modul: 10340 Praktische Einführung in die Chemie

2. Modulkürzel:	030230002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Thomas Schleid		
9. Dozenten:	• Dozenten der Fakultät Chemie • Ingo Hartenbach • Dozenten des Instituts		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Chemie, PO 2011, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	-		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen elementare Laboroperationen, können Gefahren beim Umgang mit Chemikalien und Geräten richtig einordnen und beherrschen Grundlagen der Arbeitssicherheit. Sie können die wissenschaftliche Dokumentation von Experimenten übersichtlich und nachvollziehbar gestalten sowie Verknüpfungen zwischen Theorie und Praxis erkennen.		
13. Inhalt:	Atombau und Periodisches System der Elemente: Gasgesetz, Molmassenbestimmung, Teilchen im Kasten, Spektroskopie, Periodensystem der Elemente, Haupt- und Nebengruppen, Bindungstheorie und Physikalische Eigenschaften (7 Versuche) Chemisches Gleichgewicht, Thermodynamik und Reaktionskinetik: Massenwirkungsgesetz, Säure-Base-Gleichgewichte, Fällungs- und Löslichkeitsgleichgewichte, Redox-Gleichgewichte, Komplexe Gleichgewichte, Kalorimetrie, Reaktionskinetik (7 Versuche) Organische Chemie und Arbeitstechniken: Destillation, Sublimation, Chromatographie, Extraktion, Umkristallisation, Synthese einfacher Präparate, Sicheres Arbeiten im Labor (7 Versuche) Das Praktikum wird von einem wöchentlichen 2 stündigen Seminar begleitet.		
14. Literatur:	Physikalische Chemie: • P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, 4. Aufl. 2006. • G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 5. Aufl. 2004. Anorganische Chemie: • E. Riedel: Anorganische Chemie, 7. Aufl. 2007. • G. Jander, E. Blasius, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, 16. Aufl., 2006. • G. Jander, E. Blasius, Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, 15. Aufl., 2005. Organische Chemie: • K. Schwetlick, Organikum, 23. Aufl. 2009		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	103401 Praktikum Praktische Einführung in die Chemie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Praktikum: 21 Praktikumsnachmittage à 4 h = 84 h Vorbereitung u. Protokolle: 3,5 h pro Praktikumstag = 73,5 h Seminar: Präsenzstunden: 9 Seminartage à 2 h = 18 h Vor- und Nachbereitung 0.5 h pro Seminarvortrag = 4,5 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10341 Praktische Einführung in die Chemie (USL), Sonstiges, Gewichtung: 0.0, Testat aller Versuchsprotokolle
18. Grundlage für ... :	• 10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie • 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik • 10400 Organische Chemie I
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Chemie

200 Kernmodule

Zugeordnete Module:	10480	Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie
	10440	Biochemie
	10380	Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie
	10450	Grundlagen der Makromolekularen Chemie
	10410	Instrumentelle Analytik
	10400	Organische Chemie I
	10430	Organische Chemie II
	10460	Technische Chemie
	10420	Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)
	10390	Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik
	10470	Vertiefte Anorganische Chemie

Modul: 10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie

2. Modulkürzel:	030710015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	10.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Joris van Slageren		
9. Dozenten:	Dozenten des Instituts		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Chemie, PO 2011, 5. Semester → Kernmodule M.Sc. Chemie, PO 2011, 5. Semester → Auflagenmodule des Masters		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	• Mathematik für Chemiker • Praktische Einführung in die Physik • Theoretische Chemie		
12. Lernziele:	Die Studierenden • verstehen die quantenmechanischen Grundlagen der Spektroskopie, sowie die Grundlagen der Elektrochemie, • beherrschen grundlegende spektroskopische und elektrochemische Methoden in Theorie und Praxis und • können diese zur Lösung chemierelevanter Fragestellungen anwenden.		
13. Inhalt:	Grundlagen der Spektroskopie: Elektromagnetische Wellen und ihre Wechselwirkung mit Materie (Absorption, spontane und induzierte Emission, elastische und inelastische Streuung, Übergangsmomente und Auswahlregeln, Linienbreiten), Aufbau und Komponenten eines Spektrometers, Fourier-Transform Spektroskopie. Atomspektroskopie : Spektren von Alkali- und Mehrelektronenatomen, Zeeman- und Stark-Effekt, Röntgenspektren, Auger-Effekt, ESCA. Molekülspektroskopie : Quantenmechanische Grundlagen (rotatorische, vibratorische, elektronische Übergänge und ihre Auswahlregeln; vibronische Übergänge, Franck-Condon-Prinzip, Raman-Effekt), Prinzipien und Anwendung der IR-, Raman- und UV/VIS-Spektroskopie, Emission aus angeregten Zuständen (Fluoreszenz, Phosphoreszenz, Laser), NMR-Spektroskopie (Kernspin, magnetische Kernresonanz, chemische Verschiebung, Abschirmung, J-J- und Dipol-Dipol-Kopplung, ^1H- und ^{13}C-Spektren, Entkopplung, ausgewählte Pulsmethoden der ein- und zweidimensionalen NMR), ESR-Spektroskopie (Elektronenspinresonanz, g-Faktor, Hyperfeinstruktur), moderne Methoden der Molekülspektroskopie Elektrochemie : Typen von Elektroden und elektrochemischen Zellen, Elektrodenprozesse und Elektrodenpotentiale, Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen, Anwendungen		

Elektrische und magnetische Eigenschaften der Materie:

Dipolmomente und Polarisierbarkeit, Brechungsindices, Dispersion, optische Aktivität, magnetische Suszeptibilität, Dia- und Paramagnetismus, magnetische Waage)

14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 104801 Vorlesung Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PC II) • 104802 Übung Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PC II) • 104803 Seminar Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PC II) • 104804 Praktikum (6 Versuche) Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PC II)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Präsenzstunden: 4 SWS * 14 Wochen 56 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 112 h Übung Präsenzstunden: 2 SWS * 13 Wochen 26 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 52 h Seminar Präsenzstunden 6 h Vorbereitung Seminarvortrag 18 h Praktikum 6 Versuche à 6 h 36 h Vorbereitung u. Protokoll: 6 h pro Versuch 36 h Abschlussprüfung incl. Vorbereitung 18 h Summe: 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10481 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Seminarvortrag, alle Versuchsprotokolle testiert
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 10440 Biochemie

2. Modulkürzel:	030310011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Albert Jeltsch		
9. Dozenten:	• Dieter H. Wolf • Hans Rudolph • Wolfgang Hilt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 4. Semester → Kernmodule B.Sc. Chemie, PO 2011, 4. Semester → Kernmodule M.Sc. Chemie, PO 2011, 4. Semester → Auflagenmodule des Masters		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Einführung in die Chemie		
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die Grundprinzipien der Chemie des Lebens, • kennen die wichtigen Stoffklassen (Aminosäuren, Nukleotide, Lipide und Kohlenhydrate) in Aufbau und Funktion, • verstehen die Biosynthese sowie die Funktion der biologisch wichtigen Makromoleküle (Proteine, Nucleinsäuren), • erkennen die Funktion der Biokatalysatoren, der Enzyme, in Katalyse und zellulärer Regulation, • überblicken das chemische Stoffwechselgeschehen in der Zelle, • erfassen die molekularbiologische Methodik und deren Anwendung und • können grundlegende biochemische Methoden beschreiben.		
13. Inhalt:	• Biochemische Evolution, Grundprinzipien des Lebens, die biologische Energie • die Zelle • Aminosäuren und Proteine: Struktur, Faltung, Funktion • die Biokatalysatoren: Enzyme, Coenzyme, Enzymkinetik und Regulation • Nukleinsäuren und die genetische Information: DNA, RNA, tRNA, genetischer Code, Genexpression • Gentechnologie, DNA Sequenzierung, PCR • Lipide und biologische Membranen • Transport und Kommunikation über Membranen • Energie- und Baustoffwechsel: Kohlenhydrate, Fette, Proteine, Glykolyse, Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung, Photosynthese, Gluconeogenese, Glykogenstoffwechsel, Pentosephosphatweg • Übersicht über den Aminosäure-, Nucleotid- und Fettstoffwechsel • der Zellzyklus, Grundlagen der Regulation durch Phosphorylierung und Ubiquitylierung • Anwendungsbereiche der Biotechnologie • Methoden der Biochemie (Praktikum): Proteine: Löslichkeit, Stabilität, immunologischer Nachweis DNA: Isolation aus E.coli (Miniprep), Restriktionsverdau, Elektrophorese, Transformation von E.coli mit einem Plasmid		

14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 104401 Vorlesung Biochemie • 104402 Seminar Biochemie • 104403 Blockpraktikum Biochemie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung 3 SWS x 14 Wochen: 42 h Vor- und Nachbereitung: 63 h Seminar 14 x 1 h: 14 h Vor- und Nachbereitung: 21 h Praktikum 3 Nachmittage (3 Versuche) à 5 h: 15h Vor- und Nachbereitung 15 h Abschlussprüfung: incl. Vorbereitung: 10 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10441 Biochemie (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie

2. Modulkürzel:	030201004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	14.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dietrich Gudat		
9. Dozenten:	• Dietrich Gudat • Thomas Schleid • Björn Blaschkowski		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 2. Semester → Kernmodule B.Sc. Chemie, PO 2011, 2. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Einführung in die Chemie Praktische Einführung in die Chemie		
12. Lernziele:	Die Studierenden • können ausgehend vom Periodensystem die stofflichen Eigenschaften wichtiger Elemente und Verbindungen ableiten • können Trends in chemischen und physikalischen Eigenschaften erfassen und abschätzen • können anorganische Strukturmodelle, Reaktionen und Reaktionsmechanismen verstehen • haben anhand spezifischer Nachweisreaktionen und analytischer Trenn- und Bestimmungsmethoden praktische Erfahrung in der Durchführung von Reaktionen in der anorganischen Chemie gewonnen		
13. Inhalt:	• Vorkommen, Herstellung, Strukturen der Haupt- und Nebengruppenelemente, f-Block-Elemente und wichtiger Verbindungsklassen dieser Elemente • Struktur-Eigenschaftsbeziehungen • Herstellung und praktische Verwendung von Elementen und Verbindungen • Charakteristische Reaktionsmuster von Elementen und wichtigen Verbindungsklassen • Grundlagen der analytischen Chemie • Nasschemische Analytik		
14. Literatur:	zur Vorlesung: C. E. Housecroft, A. G. Sharpe: Anorganische Chemie E. Riedel, C. Janiak: Anorganische Chemie Holleman-Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie J. E. Huheey, E. Keiter, R. Keiter: Anorganische Chemie - Prinzipien von Struktur und Reaktivität zum Praktikum: Jander - Blasius, Einführung in das Anorganische Chemische Praktikum		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 103801 Experimentalvorlesung Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie • 103802 Übung Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie • 103803 Seminar Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie • 103804 Praktikum Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Experimentalvorlesung Präsenzstd.: 5 SWS * 14 Wochen = 70 h Vor- und Nachbereitung 1,25 h/Präsenzstd. = 88 h Übung zur Vorlesung Präsenzstd.: 1 SWS * 14 Wochen = 14 h Vor- und Nachbereitung 2,5 h/Präsenzstd. = 35 h Seminar Präsenzstd.: 1 SWS = 14 h Vor- und Nachbereitung 1 h/Präsenzstd. = 14 h Praktikum Präsenzstd.: 24 Tage * 4 h = 96 h Vor- und Nachbereitung 1 h/Praktikumstag = 24 h Abschlussprüfung+Sicherheitskolloquien = 3 h Summe 358 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10381 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Testat aller Protokolle, aktive Teilnahme an Seminar (mit Vortrag), erfolgreicher Abschluss von 3 Übungskolloquien
18. Grundlage für ... :	• 10410 Instrumentelle Analytik • 10470 Vertiefte Anorganische Chemie
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Anorganische Chemie

Modul: 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie

2. Modulkürzel:	031210912	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Buchmeiser		
9. Dozenten:	• Michael Buchmeiser • Klaus Dirnberger • Gabriele Hardtmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 4. Semester → Kernmodule B.Sc. Chemie, PO 2011, 4. Semester → Kernmodule M.Sc. Chemie, PO 2011, 4. Semester → Auflagenmodule des Masters		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	• Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I) • Organische Chemie I		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse • auf dem Gebiet der Makromolekularen Chemie, • der Synthese, • Charakterisierung von Polymeren, • Polymer-Lösungen und -Mischungen • und einen allgemeinen Überblick zu Polymer-Festkörpereigenschaften erworben.		
13. Inhalt:	• Grundbegriffe der Makromolekularen Chemie • Konformation von Makromolekülen • Molekulargewichtsmittelwerte und -verteilungskurven • Polyreaktionen (radikalische (Co)Polymerisation, Emulsionspolymersiation, Ionische Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition, Ziegler-Natta-Polymerisation, Methatese-Polymerisation) • Polymercharakterisierung (Membran- und Dampfdruckosmometrie, statische Lichtstreuung, Viskosimetrie, Gelpermeationschromatographie) • Thermodynamik von Polymer-Lösungen und -Mischungen • Grundzüge Polymer-Festkörpereigenschaften		
14. Literatur:	„Makromoleküle“, Hans-Georg Elias "Makromolekulare Chemie", Bernd Tieke		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 104501 Vorlesung Grundlagen der Makromolekularen Chemie • 104502 Übung Grundlagen der Makromolekularen Chemie		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung

Präsenzzeit: 31,50 h

Selbststudiumszeit / 47,25 h

Nacharbeitszeit:

Übungen

Präsenzzeit: 10,50 h

Selbststudiumszeit / 42,00 h

Nacharbeitszeit:

Abschlussprüfung incl. 48,75 h**Vorbereitung:****Gesamt: 180 h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:

10451 Grundlagen der Makromolekularen Chemie (PL), schriftliche
Prüfung, Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 10410 Instrumentelle Analytik

2. Modulkürzel:	030201007	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	7.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dietrich Gudat		
9. Dozenten:	• Dietrich Gudat • Birgit Claasen • Herbert Dilger • Wolfgang Kaim • Brigitte Schwederski		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 3. Semester → Kernmodule B.Sc. Chemie, PO 2011, 3. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie		
12. Lernziele:	Die Studierenden können • wichtige spektroskopische, spektrometrische und elektrochemische Bestimmungsmethoden anwenden • chromatographische Trennmethoden anwenden • Konstitution einfach aufgebauter Verbindungen aus spektroskopischen Daten ableiten		
13. Inhalt:	• Spektroskopische und elektrochemische Bestimmungsverfahren • Chromatographische Trennverfahren • Konstitutionsermittlung aus spektroskopischen Daten		
14. Literatur:	• M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, "Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie" • M. Reichenbacher, J. Popp, "Strukturanalytik organischer und anorganischer Verbindungen: Ein Übungsbuch" • D.A. Skoog, J.J. Leary, "Instrumentelle Analytik: Grundlagen, Geräte, Anwendungen"		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 104101 Experimentalvorlesung Instrumentelle Analytik • 104102 Seminar Instrumentelle Analytik • 104103 Gruppenübung Instrumentelle Analytik • 104104 Praktikum Instrumentelle Analytik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Präsenzstd.: 1 SWS * 14 Wochen = 14 h Vor- und Nachbereitung 1,5 h/Präsenzstd. = 21 h Seminar Präsenzstd.: 2 SWS * 14 Wochen = 28 h Vor- und Nachbereitung 0,5 h/Präsenzstd. = 14 h Gruppenübung Präsenzstd.: 20 h Vor- und Nachbereitung 1 h/Präsenzstd. = 20 h Praktikum		

Präsenzstd.: 8 Tage * 4 h = 32 h

Vorbereitung und Protokolle 2 h/Praktikumstag = 16 h

Übungsklausuren incl. Vorbereitung = 15 h

Summe 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	10411 Instrumentelle Analytik (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, alle Protokolle und Übungsaufgabe testiert, Übungsklausuren 1 und 2 von je 60 Min bestanden
---------------------------------	--

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Institut für Anorganische Chemie

Modul: 10400 Organische Chemie I

2. Modulkürzel:	030610006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	16.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Sabine Laschat		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 3. Semester → Kernmodule B.Sc. Chemie, PO 2011, 3. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden • kennen die organisch-chemischen Stoffklassen, ihre Reaktionen und Reaktionsmechanismen, • fertigen einfache einstufige Präparate (Addition, Eliminierung, Substitution, Oxidation, Reduktion, Aromaten- und Carbonylgruppen-Reaktionen, Heterocyclen-Reaktionen) an, • beherrschen die Charakterisierung der Produkte, • gehen mit Chemikalien, Geräten und Abfällen sachgerecht um und • protokollieren Versuche übersichtlich und nachvollziehbar.		
13. Inhalt:	Alkane Homologe Reihe, Eigenschaften, Darstellung, radikalische Substitution, Struktur/Reaktivität/Selektivität von Radikalen, Hammond-Postulat Cycloalkane Kleine/Normale/Mittlere/Große Ringe, physikalische Eigenschaften, Ringspannung (Baeyer-, Pitzer-Spannung), Bindungskonzepte, Eigenschaften, Konformationen (z.B. Twist, Sessel, Wanne) Alkene Homologe Reihe, Eigenschaften, Darstellung, katalytische Hydrierung, radikalische Addition, elektrophile Addition (Markovnikov-Regel), Stereoselektivität Alkine Eigenschaften, Acetylid-Anionen und Folgereaktionen, katalytische Hydrierung, Reduktion, elektrophile Addition Konjugierte Systeme Bindungsverhältnisse, Darstellung von Dienen, elektrophile 1,2- versus 1,4-Addition (kinetische/thermodynamische Kontrolle), Pericyclische Reaktionen (Diels-Alder-Cycloaddition, endo-Regel, Reversibilität) Aromaten Eigenschaften, Beispiele für $(4n+2)p$-Systeme, Heteroaromaten, elektrophile aromatische Substitution, Mehrfachsubstitution, Substituenteneffekte, nucleophile aromatische Substitution, Reduktion, Diazotierung und Folgereaktionen, Azofarbstoffe Halogenverbindungen		

Eigenschaften, Darstellung, halogenierte Kohlenwasserstoffe, Reaktionen, nucleophile Substitution, Eliminierung

Alkohole

Homologe Reihe, Eigenschaften, Darstellung, Oxidation von primären/ sekundären/tertiären Alkoholen, Veresterung, nucleophile Substitution, Eliminierung, Umlagerung

Phenole und Chinone

Eigenschaften, Oxidation, Darstellung, Bromierung, Kolbe-Synthese, Claisen-Umlagerung

Ether

Eigenschaften, Darstellung, Etherspaltung, Epoxide, Darstellung, Ringöffnung, Kronenether

Schwefelverbindungen

Eigenschaften, Darstellung, Oxidation, biologisch relevante Schwefelverbindungen

Amine

Eigenschaften, Struktur, Bindung, Darstellung, Reaktionen

Metallorganische Verbindungen

Eigenschaften, Struktur, Darstellung, Reaktionen

Aldehyde, Ketone

Struktur, Bindung, Eigenschaften, Darstellung, nucleophile Addition, Oxidation, Reduktion

Carbonsäuren

Struktur, Bindung, Eigenschaften, Fette, Darstellung, Substitution über Addition/Eliminierung, Veresterung, Amidbildung

14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 104001 Vorlesung Organische Chemie I • 104002 Seminar Organische Chemie I • 104003 Praktikum Organische Chemie I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Präsenzstunden: 64 h Experimentalvorlesung = 64 h Vor- und Nachbereitung: 1.25 h pro Präsenzstd. = 80 h Seminar Präsenzstunden: 3Tage x 6 Wo x 1.5h = 27 h Vor- und Nachbereitung: 1h / Seminar = 18 h Praktikum 30 Tage Halbtagspraktikum à 5 h pro Tag = 150 h Vorbereitung u. Protokollführung: 15 Versuche à 1h = 15 h Klausuren: 6 h Summe: 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10401 Organische Chemie I (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: 2 Übungsklausuren mit mindestens 50 % der Punkte bestanden alle Versuchsprotokolle testiert
18. Grundlage für ... :	• 10430 Organische Chemie II • 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 10430 Organische Chemie II

2. Modulkürzel:	030610010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	16.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Clemens Richert		
9. Dozenten:	• Clemens Richert • Bernd Plietker		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 4. Semester → Kernmodule B.Sc. Chemie, PO 2011, 4. Semester → Kernmodule M.Sc. Chemie, PO 2011, 4. Semester → Auflagenmodule des Masters		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Organische Chemie I		
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen vertiefte Kenntnisse der organisch-chemischen Stoffklassen, ihrer Reaktionen und Reaktionsmechanismen, • verstehen Aspekte der Chemo-, Regio- und Stereoselektivitätskontrolle, • können die im organisch-chemischen Praktikum I erlernten grundlegenden experimentellen Laboratoriumstechniken erweitern auf mehrstufige Synthesen, Arbeiten mit modernen Techniken und diese durchführen, • synthetisieren mehrstufige komplexere organisch-chemische Verbindungen selbstständig und • beherrschen die Spektroskopie ausgewählter Verbindungen (NMR, IR, UV/Vis, MS), • beherrschen Arbeitssicherheit (GLP) und Gefahrstoffrecht sowie • die mündliche und schriftliche Präsentation von Arbeitsmethoden.		
13. Inhalt:	Vorlesung OC II Vertiefte strukturelle und mechanistische Aspekte der Carbonylverbindungen und Carbonsäurederivate, Organostickstoff-Verbindungen, Peptide und Kohlenhydrate. Radikalreaktionen, vertiefte Aspekte der Stereochemie, Olefinierungsreaktionen, Oxidationen und Reduktionen. Vorlesung OC III Aromaten, metallorganische Aromatenfunktionalisierungen, Nucleinsäuren, pericyclische Reaktionen.		
14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 104301 Vorlesung Organische Chemie II • 104302 Seminar Organische Chemie II • 104303 Praktikum Organische Chemie II • 104304 Vorlesung Organische Chemie III		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Präsenzstunden: Experimentalvorlesung Organische Chemie II: 56 h Vorlesung Organische Chemie III: 28 h Vor- und Nachbereitung: 1.25 h pro Präsenzstd. : 105 h		

Seminar

Präsenzstunden: 14 Wo x 1 Tag á 1.5 h: 21 h
Vor- und Nachbereitung: 17 h

Praktikum

20 Tage Halbtagspraktikum á 5 h pro Tag: 100 h
Vorbereitung u. Protokollführung: 29 h

2 Klausuren: 4 h

Summe: 360 h

17. Prüfungsnummer/n und -name: 10431 Organische Chemie II (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsklausur mit mindestens 50 % der Punkte bestanden; alle Versuchsprotokolle testiert; Seminarvortrag über selbst hergestelltes mehrstufiges Präparat; mehrstufige Literaturpräparate (insgesamt 8 Stufen)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Institut für Organische Chemie

Modul: 10460 Technische Chemie

2. Modulkürzel:	030910013	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	10.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Elias Klemm		
9. Dozenten:	• Elias Klemm • Michael Hunger • Yvonne Traa		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 4. Semester → Kernmodule B.Sc. Chemie, PO 2011, 4. Semester → Kernmodule M.Sc. Chemie, PO 2011, 4. Semester → Auflagenmodule des Masters		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik		
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die Grundlagen der mechanischen und thermischen Grundoperationen und der chemischen Reaktionstechnik, • können die Methoden der technischen Chemie handhaben, • sind in der Lage, die in den Vorlesungen zur technischen Chemie erlangten Kenntnisse praktisch anzuwenden und zu festigen.		
13. Inhalt:	Vorlesungen und Übungen: • Einführung in die Ähnlichkeitstheorie • Grundlagen der Strömungslehre • Trennung von festen, flüssigen und gasförmigen Stoffgemischen • Wärmetransport in Apparaten und Reaktoren • Definition und Raum-Zeit-Verhalten idealer Reaktoren • Stoff- und Wärmebilanz idealer Reaktoren • Verweilzeitspektren von Reaktanden in idealen Reaktoren • Mikrokinetik in der heterogenen Katalyse Praktische Versuche, u.a. zu folgenden Themen: • Thermisches Trennen von flüssigen und gasförmigen Gemischen • Bestimmung von Strömungen und von Pumpenförderdiagrammen • Wärmetransport in einem Wärmetauscher und einer Wirbelschicht • Extraktion fester Stoffe • Verweilzeitspektren von Reaktanden in Modellreaktoren • Kinetik des Methanolzerfalls an einem Feststoffkatalysator • Isomerisierung von <i>n</i>-Hexan an einem Edelmetall-Katalysator		
14. Literatur:	• W.R.A. Vauck, H.A. Müller, Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, Wiley-VCH, Weinheim, 2000 . • M. Jakubith, Grundoperationen und chemische Reaktionstechnik, Wiley-VCH, Weinheim, 1998. • A. Behr, D.W. Agar, J. Jörissen, Einführung in die Technische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010.		

- G. Emig, E. Klemm, Technische Chemie - Einführung in die Chemische Reaktionstechnik, 5. aktualisierte und ergänzte Auflage, Springer-Verlag, Berlin, 2005.
- M. Baerns, A. Renken, Chemische Reaktionstechnik, in: Winnacker-Küchler: Chemische Technik, Band 1, 5. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 2003.
- H. Scott Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, 2. Auflage, Prentice Hall International Editions, London, 1992.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 104601 Vorlesung Mechanische und thermische Grundoperationen
- 104602 Vorlesung Chemische Reaktionstechnik
- 104603 Übung Chemische Reaktionstechnik
- 104604 Praktikum Technische Chemie

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:**Vorlesungen:**

Kontaktstd.: 4 SWS x 14 Wochen 56 h

Vor- und Nachbereitung: 1 h/Kontaktstd. 56 h

Übungen:

Kontaktstd. 1 SWS x 14 Wochen 14 h

Vor- und Nachbereitung: 2 h/Kontaktstd. 28 h

Praktikum:

Kontaktstd.: 8 SWS x 9 Wochen 72 h

Vor- und Nachbereitung: 1 h/Kontaktstd. 72 h

Auswertung:

Kontaktstd. 1 SWS x 9 Wochen 9 h

Vor- und Nachbereitung: 4 h/Kontaktstd. 36 h

Abschlussprüfung incl. Vorbereitung 17 h**Summe: 360 h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:

10461 Technische Chemie (PL), schriftlich, eventuell mündlich,
Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Testat aller
Versuchsprotokolle

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)

2. Modulkürzel:	031110008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hans-Joachim Werner		
9. Dozenten:	Hans-Joachim Werner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 3. Semester → Kernmodule B.Sc. Chemie, PO 2011, 3. Semester → Kernmodule M.Sc. Chemie, PO 2011, 3. Semester → Auflagenmodule des Masters		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Empfohlen werden: • Mathematik für Chemiker Teil 1 und 2 oder • Höhere Mathematik Teil 1 und 2 • Einführung in die Physik Teil 1 und 2		
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die Grundlagen der Quantentheorie und erkennen deren Relevanz für die mikroskopische Beschreibung der Materie, • verstehen Atombau und chemische Bindung auf quantenmechanischer Grundlage.		
13. Inhalt:	Das Modul gibt eine Einführung in die Quantenmechanik und die Theorie der chemischen Bindung. Es vermittelt die Grundlagen in folgenden Bereichen: Quantisierung der Energie, Welle-Teilchen Dualismus, Schrödinger Gleichung, Operatoren und Observablen, Unschärferelation, einfache exakte Lösungen (freie Bewegung, Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, H-Atom), Rotations-Schwingungsspektren von 2-atomigen Molekülen, Elektronenspin, Pauli Prinzip, Aufbauprinzip, Periodensystem, Atomzustände, Born-Oppenheimer Näherung, Atom- und Molekülorbitale, Theorie der chemischen Bindung, Hückel Theorie, Molekülsymmetrie		
14. Literatur:	• P. W. Atkins, R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, Fourth Edition, Oxford University Press, 2008 • I. R. Levine, Quantum Chemistry, Sixth Edition, Prentice Hall, 2009 • H.-J. Werner, Quantenmechanik der Moleküle, Vorlesungsskript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 104201 Vorlesung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) • 104202 Übung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzstunden: 3 SWS: 31,5 h Vor- und Nachbereitung: 63,0 h Übungen: Präsenzstunden: 1 SWS: 10,5 h Vor- und Nachbereitung: 56,0 h Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 19,0 h Summe: 180,0 h		



17. Prüfungsnummer/n und -name:	10421	Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Votieren von 50% der Übungsaufgaben
18. Grundlage für ... :	10480	Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Chemie	

Modul: 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik

2. Modulkürzel:	030702005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Frank Gießelmann		
9. Dozenten:	Dozenten des Instituts		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 2. Semester → Kernmodule B.Sc. Chemie, PO 2011, 2. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	• Einführung in die Chemie • Mathematik für Chemiker, Teil I		
12. Lernziele:	Die Studierenden • verstehen die Konzepte der chemischen Thermodynamik, der Elektrochemie und der Kinetik chemischer Reaktionen und wenden diese problemorientiert an, • beherrschen die Grundlagen physikalisch-chemischer Meßmethoden in Theorie und Praxis und • können experimentelle Daten anhand thermodynamischer und kinetischer Modelle kritisch analysieren.		
13. Inhalt:	Aggregatzustände : Reale Gase, Flüssigkeiten, kristalline und amorphe Festkörper, Kolloide etc., kinetische Gastheorie. Thermodynamik: Erster Hauptsatz mit Anwendungen, zweiter und dritter Hauptsatz, charakteristische Funktionen, chemisches Potential, Mischphasen, Phasengleichgewichte und Phasendiagramme, homogene und heterogene chemische Gleichgewichte, Grenzflächengleichgewichte. Elektrochemie: Grundbegriffe der Elektrochemie, Elektrolytgleichgewichte, elektrische Doppelschichten, Ionentransport in Elektrolytlösungen, elektrochemisches Gleichgewicht, galvanische Zellen, Elektrodenpotentiale, Diffusionspotentiale und Konzentrationsketten, Elektrolyse, Anwendungen der Elektrochemie. Kinetik : Grundbegriffe und Messmethoden der Reaktionskinetik, einfache Geschwindigkeitsgesetze (Formalkinetik), Kinetik zusammengesetzter Reaktionen, Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten, homogene und heterogene Katalyse, Einführung in die Theorie der Elementarreaktionen. -		
14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 103901 Vorlesung Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I) • 103902 Übung Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I)		

- 103903 Praktikum Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I)

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:**Vorlesung**

Präsenzstunden: 4 SWS * 14 Wochen = 56 h

Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 112 h

Übung

Präsenzstunden: 2 SWS * 12 Wochen = 24 h

Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 48 h

2 Übungsklausuren á 1 h = 2 h

Praktikum

10 Versuche à 4 h = 40 h

Vorbereitung u. Protokoll: 6 h pro Versuch = 60 h

Abschlussprüfung incl. Vorbereitung: 18 h

Gesamt: 360 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

10391 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PL), schriftlich,
eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung:
Übungsklausuren bestanden, alle Versuchsprotokolle testiert

18. Grundlage für ... :

- 10410 Instrumentelle Analytik
- 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie
- 10460 Technische Chemie

19. Medienform:

20. Angeboten von:Chemie

Modul: 10470 Vertiefte Anorganische Chemie

2. Modulkürzel:	030220014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	12.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Wolfgang Kaim		
9. Dozenten:	• Dietrich Gudat • Klaus Hübler • Wolfgang Kaim • Falk Lissner • Rainer Niewa • Biprajit Sarkar • Thomas Schleid		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Chemie, PO 2011, 5. Semester → Kernmodule M.Sc. Chemie, PO 2011, 5. Semester → Auflagenmodule des Masters		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie		
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die Konzepte zur Beschreibung der Struktur, Reaktivität und Funktion molekular aufgebauter Stoffe, • verstehen die Konzepte zur Beschreibung von Festkörpern und wichtigen Strukturtypen, • besitzen praktische Erfahrung mit grundlegenden Synthesemethoden der anorganischen Chemie und • beherrschen Aspekte der Arbeitssicherheit.		
13. Inhalt:	• Struktur, Bindungsverhältnisse, Reaktionen und Funktion von Metallkomplexen • Struktur, Bindungsverhältnisse von metallorganischen Verbindungen und Molekülverbindungen der Hauptgruppenelemente • Grundlagen der Festkörperchemie • Wichtige Synthesemethoden für molekulare Stoffe und Festkörper		
14. Literatur:	• Elschenbroich: Organometallchemie, Teubner, Stuttgart - Wiesbaden • Herrmann/Brauer: Synthetic Methods of Organometallic and Inorganic Chemistry, Vol. 1 - 10, Thieme, Stuttgart • Jander/Blasius: Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, Hirzel, Stuttgart • Müller: Anorganische Strukturchemie, Teubner, Stuttgart • Gispert: Coordination Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 104701 Vorlesung Vertiefte Anorganische Chemie (AC II) • 104702 Seminar Vertiefte Anorganische Chemie (AC II) • 104703 Praktikum Vertiefte Anorganische Chemie (AC II)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung		

Präsenzstd.: 5 SWS * 14 Wochen 70 h
Vor- und Nachbereitung 1,5 h/Präsenzstd. 105 h

Seminar

Präsenzstd.: 2 SWS * 14 Wochen 28 h
Vor- und Nachbereitung 2,5 h/Präsenzstd. 70 h

Praktikum

Präsenzstd.: 16 Tage * 4 h 64 h
Vor- und Nachbereitung 1 h/Praktikumstag 16 h

Abschlussprüfung 45 min

Vorbereitung: 6 h

Summe 360 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	10471 Vertiefte Anorganische Chemie (PL), mündliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: alle Versuchsprotokolle testiert; Seminarvortrag erfolgreich gehalten
---------------------------------	---

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

400 Schlüsselqualifikationen fachaffin

Zugeordnete Module:	32200	Strukturaufklärung
	10490	Rechtskunde und Toxikologie für Chemiker
	14960	Biophysik I
	11130	Funktionsmaterialien
	14950	Grundlagen der Biologie
	15030	Numerische Methoden
	17540	Physik der weichen und biologischen Materie I
	15860	Thermische Verfahrenstechnik I
	33000	Ökologische Chemie

Modul: 32200 Strukturaufklärung

2. Modulkürzel:	030620020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Clemens Richert		
9. Dozenten:	• Hans-Joachim Massonne • Michael Hunger • Dietrich Gudat • Clemens Richert • Birgit Claasen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Chemie → Zusatzmodule B.Sc. Chemie → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstärken ihre Problemlösungsfähigkeit, Kreativität, Selbständigkeit und Leistungsfähigkeit. Sie lernen • komplexe Probleme zu analysieren • unterschiedliche Datenquellen zusammen zu führen • die Identität von Verbindungen aufzuklären. Bei der gemeinsamen Bearbeitung von Aufgaben werden Denkfähigkeit, Begründungs- und Bewertungsfähigkeit sowie Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit verbessert.		
13. Inhalt:	Dieser Kurs fördert die fachübergreifende Kompetenz der Studierenden, indem er Strategien zur Bewältigung von komplexen Problemen, die eine Kombination von Techniken erfordern, vermittelt. Die Betonung liegt dabei auf Methoden für die spektroskopische Strukturaufklärung wie ein- und zweidimensionale NMR-Spektroskopie von Lösungen und festen Proben, Massenspektrometrie und Röntgen-Spektroskopie. Es werden u.a. kombinierte Techniken, Probenvorbereitung, Simulationen von Spektren, Auflösungsvermögen, qualitative und quantitative Aspekte behandelt. Der Kurs unterstützt die Studierenden bei der Identifizierung neuer Verbindungen. Dabei steht die praktische Anleitung zur Lösung spektroskopischer Probleme im Vordergrund. Dies kann Fragestellungen, wie sie sich im Rahmen von Bachelor-Arbeiten ergeben, einschließen. Die wichtigsten Lösungsstrategien werden an Hand der spektroskopischen Methoden vorgestellt und die Interpretation der Daten wird an ausgewählten, praxisnahen Beispielen geübt. Dabei werden neben fachübergreifenden Aspekten auch fachaffine Informationen sowie logische Vorgehensweisen gelehrt.		
14. Literatur:			

- Manfred Hesse, Herbert Meier, Bernd Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 7., überarbeitete Auflage 2005, Georg Thieme Verlag, Stuttgart

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 322001 Vorlesung Strukturaufklärung
- 322002 Übung Strukturaufklärung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung

1 SWS x 14 Wochen : 14 Stunden

Vor- und Nachbereitung : 21 Stunden

Übungen

1 SWS x 14 Wochen : 14 Stunden

Vor- und Nachbereitung : 21 Stunden

Abschlussprüfung incl. Vorbereitung 20 Stunden

Summe : 90 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

32201 Strukturaufklärung (USL), schriftliche Prüfung, 60 Min.,
Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 10490 Rechtskunde und Toxikologie für Chemiker

2. Modulkürzel:	030200009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Otto Mundt		
9. Dozenten:	• Heinz Weiß • Michael Schwarz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Chemie, PO 2011, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	-		
12. Lernziele:	Die Studierenden können die Sachkunde für das Inverkehrbringen von gefährlichen Stoffen und Zubereitungen gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 7 der Chemikalienverbots-Verordnung nachweisen.		
13. Inhalt:	Allgemeine Toxikologie : Grundbegriffe und Definitionen in der Toxikologie; Grundlagen der Lehre über unerwünschte Wirkungen von Substanzen auf lebende Organismen und das Ökosystem; Zusammenhänge zwischen Exposition, Expositionsdauer, Toxikokinetik (Resorption, Verteilung, Metabolismus, Elimination), Toxikodynamik und Wirkmechanismen; Grenzwerte und Beurteilungsparameter; Wirkung ausgewählter Stoffe und Stoffklassen. Rechtskunde : Grundzüge des deutschen Rechtssystems und des Rechtssystems der Europäischen Union sowie deren Wechselwirkungen. REACH, CLP (GHS), Chemikaliengesetz, Gefahrstoffverordnung, arbeitsmedizinische Vorsorge, Chemikalienverbotsverordnung, Bundesimmissionsschutzgesetz, Abfall- und Transportrecht. Als zukünftige Entscheidungsträger und Verantwortliche lernen die Hörer die Grundzüge der innerbetrieblichen Hierarchie, der Aufbau- und Ablauforganisation sowie die damit zusammenhängenden Fragen der Verantwortung und der Haftung kennen. Sicherheitswissenschaftliche Grundlagen werden insbesondere hinsichtlich der Gefährdungsermittlung, Risikobewertung und der Gefahrenabwehr vermittelt.		
14. Literatur:	Allgemeine Toxikologie: Bender, H. F.: Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen: Sachkunde für Naturwissenschaftler. 3. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 2005. Das Buch enthält eine kurze und praxisnahe Einführung in die Toxikologie. Rechtskunde: Die in der Vorlesung zu behandelnden Vorschriften unterliegen einem ständigen Wandel. Deshalb entsprechen auch in den nachfolgend aufgeführten Werken die Angaben zum Regelwerk nicht in allen Punkten dem aktuellen Stand. 1) Bender, H. F.: Das Gefahrstoffbuch. Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen nach REACH und GHS. 3. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 2008.		

- 2) Bundesverband der Unfallkassen (Hrsg.), Weiß, H. F.: Sicherheit und Gesundheitsschutz im öffentlichen Dienst (GUV-I 8551). Überarbeitete Ausgabe, ohne Verlag, München 2001; http://regelwerk.unfallkassen.de/regelwerk/data/regelwerk/inform/I_8551.pdf

Vorlesungsunterlagen mit dem jeweils aktuellen Stand werden einige Tage vor Beginn eines neuen Zyklus gegen Kostenersatz abgegeben. Näheres ist der entsprechenden Vorlesungsankündigung zu entnehmen.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	104901 Vorlesung Rechtskunde und Toxikologie für Chemiker
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Präsenz: 2 SWS * 14 Wochen 28 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h Abschlussklausuren incl. Vorbereitung 6 h Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10491 Einführung in die Toxikologie (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 • 10492 Rechtskunde für Chemiker (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Chemie

Modul: 14960 Biophysik I

2. Modulkürzel:	081300005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jörg Wrachtrup		
9. Dozenten:	Carsten Tietz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Chemie, PO 2011, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Modul „Einführung in die Physik“		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen grundlegende Methoden und Prinzipien der Physik und können diese im Bereich der Biophysik anwenden.		
13. Inhalt:	• Die Zelle: Zellstruktur, Organellen • Biomembranen: Membranstruktur, hydrophobe Wechselwirkung, geometrische Abmessungen, Membranwiderstand und -kapazität, Membranfluidität, Phasenübergänge in Membranen • Proteine: Der chemische Baukasten der Proteine, Proteinstrukturen, Stabilität von Sekundärstrukturen, Tertiärstrukturen, Quartärstrukturen, Funktionsbeispiele • Molekulare Maschinen: Zellbewegung, Actomyosin-System, ATP-Synthase		
14. Literatur:	• Cantor, Schimmel, „Biophysical Chemistry 1-3“, Freeman • siehe gesonderte Liste des Aktuellen Semesters		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 149601 Vorlesung Biophysik I • 149602 Übung Biophysik I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 14 Wochen 21 h Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde 63 h Übung: Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS) * 14 Wochen ca. 11 h Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde 33 h Referat incl. Vorbereitung 52 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14961 Biophysik I (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Studienleistungen: erfolgreiche Teilnahme den Übungen (Schein)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Handout		
20. Angeboten von:	Chemie		

Modul: 11130 Funktionsmaterialien

2. Modulkürzel:	031420008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Horst Strunk		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Chemie, PO 2011, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Einführung Materialwissenschaft		
12. Lernziele:	Die Studierenden • Verfügen über grundlegende Kenntnisse des Funktionsprinzips von Funktionsmaterialien aus den Bereichen Mikro- und Nanoelektronik, magnetische Datenspeicherung, Memory-Metalle, piezoelektrische Materialien und Funktionskeramiken. • sind in der Lage die vorgestellten Materialien einem Anwendungsspektrum zuzuordnen. • können sich mit Spezialisten aus dem materialwissenschaftlichem Umfeld über Eigenschaften und Mechanismen von Funktionsmaterialien austauschen.		
13. Inhalt:	Metalle Materialien in der Mikro- und Nanoelektronik Grundlagen, mikroelektronische Bauteile, Kohlenstoff-nanoröhrchen, Magnetische Datenspeicherung Grundlagen, magneto-elektronische Bauteile Memory-Metalle & Piezoelektrische Materialien Grundlagen, aktive und adaptive Bauteile, Fallstudie: Benzineinspritzsysteme Keramik (Funktionskeramik): Einleitende Bemerkungen, Grundlagen Struktur, Strukturumwandlungen, Defekte, Leitfähigkeiten, Polarisationen, Keramische Leiter, Elektronische Leiter (linear, nicht-linear, NTC, PTC), High-Tc, Keramiken für elektrochemische Anwendungen, Isolatoren und Dielektrika Hintergrund, Keramiken mit niedriger und hoher DK, Ferroelektrizität, Piezoelektrizität Grundlagen, Phänomenologie, wichtige Beispiele, Anwendungen, Pyroelektrizität Hintergrund, Signal und Rauschen, Materialien, Anwendungen, Magnetische Keramiken Grundlagen, harte und weiche Ferrite, colossal magneto resistance, Anwendungen, Elektrooptische Keramiken Grundlagen (pol. Licht, Doppelbrechung, elektrooptische Effekte, nicht-lineare Effekte, (Frequenzdoppelung)), Materialien, Anwendungen		
14. Literatur:	• Textbücher		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 111301 Vorlesung Funktionmaterialien • 111302 Übung / Seminar Funktionmaterialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzstunden: 5 SWS X 14 Wochen 70 h Vor- und Nachbereitung: 1h pro Präsenzstunde 70 h Übungen: Präsenzstunden: 1 SWS X 14 Wochen 14 h Vor und Nachbereitung: 2h pro Präsenzstunde 28 h Gesamt: 182 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11131 Funktionsmaterialien (USL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Zulassung: Übungsklausur bestanden
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 14950 Grundlagen der Biologie

2. Modulkürzel:	040100204	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Franz Brümmer		
9. Dozenten:	Hans-Dieter Görtz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Chemie, PO 2011, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	-		
12. Lernziele:	Ringvorlesung „Einführung in die Biologie“: - Die Erlangung von Grundkenntnissen in den wichtigsten Teilgebieten der Biologie wie Zellbiologie, Genetik, Molekularbiologie, Physiologie, Evolutionsbiologie. Damit sollen die Grundlagen für weiter führende biologische Veranstaltungen auch für Biotechnologie, Nanobiotechnologie und Systembiologie gelegt werden. <u>Kompetenzen:</u> den Teilnehmer wird die Kompetenz vermittelt, Grundkenntnisse der Biologie zu besitzen, grundlegende biologische Sachverhalte beurteilen und einordnen zu können sowie biologische Arbeitsmethodik zu verstehen Übungen zu den Vorlesungen: - Wichtige Inhalte der Vorlesung sollen durch praktische Übungen nachhaltig erlernt werden. Basale Techniken wie die Mikroskopie sollen erlernt und Prinzipien biologischer Arbeitsweise wie quantitatives Arbeiten erlernt werden. Tutorium zur Vorlesung: - Vertiefung der essentiellen Inhalte der Vorlesung.		
13. Inhalt:	Ringvorlg. "Einführung in die Biologie": - Grundelemente der Allgemeinen Biologie: Zellulärer Aufbau von Pro- und Eukaryonten, Zell- und Energiestoffwechsel von auto- und heterotrophen Lebewesen, Genetik, Molekularbiologie, exemplarische Vorstellung von Organsystemen ihrer Entwicklung, kurze Einführung in die Ökologie, Mechanismen der Evolution, Bionik. Übungen zu den Vorlesungen: - Mikroskopie, Erarbeiten von Zellen (Eu- und Prokaryonten) und Organsystemen, kreuzungsgenetischer Versuch mit statistischer Auswertung, Erscheinungsformen von Mikroorganismen (Protisten und Prokaryonten), Anatomie ausgewählter Pflanzen und Tiere.		
14. Literatur:	- Vorlesungsfolien, - Skripte und Klausurfragensammlung auf ILIAS-Portal der Universität Stuttgart - Purves et al., Biologie (Ed. Markl), Spektrum, Elsevier		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 149501 Vorlesung Grundlagen der Biologie • 149502 Praktische Übungen mit Seminar Grundlagen der Biologie	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	80 h
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	100 h
	Gesamt:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14951 Grundlagen der Biologie (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Chemie	

Modul: 15030 Numerische Methoden

2. Modulkürzel:	031110019	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Johannes Kästner		
9. Dozenten:	• Hans-Joachim Werner • Dozenten des Instituts		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Chemie, PO 2011, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Mathematik für Chemiker		
12. Lernziele:	Die Studierenden können mathematische Methoden • in anwendungsorientierter, numerischer Form formulieren und programmieren und • zur Analyse, Modellierung und Simulation chemischer und physikalischer Fragestellungen anwenden.		
13. Inhalt:	Programmierung in Fortran, Lösung von linearen Gleichungssystemen (z. B. Least-Squares Fitting), Lösung von Eigenwertgleichungen (z. B. harmonische Schwingungen, Hartree-Fock, Hückel-Theorie), Interpolation und Extrapolation von Daten, Bestimmung von Minima und Maxima (z. B. Strukturoptimierung), Numerische Differentiation und Integration (z. B. Trajektorien), Lösung von Differentialgleichungen (z. B. Kinetik), Einführung in Matlab und Mathematica, Visualisierung		
14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 150301 Vorlesung Numerische Methoden • 150302 Übung Numerische Methoden		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzstunden 2 SWS * 14 Wochen 28 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h Computerübungen: Präsenzstunden 2 SWS * 14 Wochen 28 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h Prüfungsvorbereitung: 12 h Summe 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15031 Numerische Methoden (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 17540 Physik der weichen und biologischen Materie I

2. Modulkürzel:	081200008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Clemens Bechinger		
9. Dozenten:	N. N.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Chemie, PO 2011, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Modul: „Einführung in die Physik“		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen grundlegende Methoden und Prinzipien der Physik und können diese auf Fragen der weichen und biologischen Materie anwenden.		
13. Inhalt:	Wird vor dem Semester von dem jeweiligen Dozenten bekannt gegeben		
14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 175401 Vorlesung Physik der weichen und biologischen Materie I • 175402 Übung Physik der weichen und biologischen Materie I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 14 Wochen 21 h Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde 63 h Übung: Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS) * 14 Wochen ca. 11 h Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde 33 h Referat incl. Vorbereitung 52 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17541 Physik der weichen und biologischen Materie I (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen + Referate (Schein)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tablet-PC, Beamer, Overhead		
20. Angeboten von:	Chemie		

Modul: 15860 Thermische Verfahrenstechnik I

2. Modulkürzel:	042100015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Chemie, PO 2011, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Thermodynamik I + II Thermodynamik der Gemische (empfohlen, nicht zwingend)		
12. Lernziele:	Die Studierenden • verstehen die Prinzipien zur Auslegung von Apparaten der Thermischen Verfahrenstechnik. • können dieses Wissen selbstständig anwenden, um konkrete Fragestellung der Auslegung thermischer Trennoperationen zu lösen, d.h. sie können die für die jeweilige Trennoperation notwendigen Prozessgrößen berechnen und die Apparate dimensionieren. • sind in der Lage verallgemeinerte Aussagen über die Wirksamkeit verschiedener Trennoperationen für ein gegebenes Problem zu treffen, bzw. eine geeignete Trennoperation auszuwählen. • können das erworbene Wissen und Verständnis der Modellbildung thermischer Trennapparate weiterführend auch auf spezielle Sonderprozesse anwenden. Die Studierenden haben das zur weiterführenden, eigenständigen Vertiefung notwendige Fachwissen. • können durch eingebettete, praktische Übungen an realen Apparaten grundlegende Problematiken der bautechnischen Umsetzung identifizieren.		
13. Inhalt:	Aufgabe der Thermischen Verfahrenstechnik ist die Trennung fluider Mischungen. Thermische Trennverfahren wie die Destillation, Absorption oder Extraktion spielen in vielen verfahrens- und umwelttechnischen Prozessen eine zentrale Rolle. In der Vorlesung werden aufbauend auf den Grundlagen aus der Thermodynamik der Gemische und der Wärme- und Stoffübertragung die genannten Prozesse behandelt (Modellierung, Auslegung, Realisierung). Daneben werden allgemeine Grundlagen wie das Gegenstromprinzip und Unterschiede zwischen Gleichgewichts- und kinetisch kontrollierten Prozessen erläutert. Im Rahmen der Veranstaltung wird das theoretische Wissen anhand einer ausgewählten Technikumsanlage (Destillation und/oder Absorption) praktisch vertieft.		
14. Literatur:	• M. Baerns, Lehrbuch der Technischen Chemie, Band 2, Grundoperationen, Band 3, Chemische Prozesskunde, Thieme, Stuttgart		

	• J.M. Coulson, J.H. Richardson, Chemical Engineering, Vol. 2, Particle Technology & Separation Processes, 5th edition, Butterworth-Heinemann, Oxford • R. Goedecke, Fluidverfahrenstechnik, Band 1 & 2, Wiley-VCH, Weinheim • P. Grassmann, F. Widmer, H. Sinn, Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, de Gruyter, Berlin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 158601 Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik I • 158602 Übung Thermische Verfahrenstechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15861 Thermische Verfahrenstechnik I (USL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	15890 Thermische Verfahrenstechnik II
19. Medienform:	Der Vorlesungsinhalt wird als Tafelanschrieb entwickelt, ergänzt um Präsentationsfolien. Beiblätter werden zur Unterstützung ausgeteilt.
20. Angeboten von:	Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Modul: 33000 Ökologische Chemie

2. Modulkürzel:	021230001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jörg W. Metzger		
9. Dozenten:	• Jörg W. Metzger • Michael Koch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie, PO 2008, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Chemie, PO 2011, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:			

Der/die Studierende

- beherrscht die Grundlagen der Umweltchemie und grundlegende (chemische) Aspekte der Ökotoxikologie
- kennt die Struktur, das Vorkommen und die Eigenschaften wichtiger anorganischer und organischer Umweltchemikalien
- ist in der Lage, umweltchemische Zusammenhänge über Matrixgrenzen (Wasser, Boden und Luft) hinweg zu erkennen und zu erläutern
- kennt einfache Verfahren zur Charakterisierung von Stoffen in der Umwelt (z.B. zur Quantifizierung von Kohlenstoffverbindungen) und kann deren Bedeutung für die Praxis erläutern
- ist in der Lage, Umweltphänomene wie Treibhauseffekt, Ozonloch, London- und LA-Smog etc. zu verstehen und zu erklären
- besitzt Kenntnisse über die Struktur und die Eigenschaften von Wasser und Wasserinhaltsstoffen
- versteht die wasserchemischen Zusammenhänge bei wichtigen wassertechnologischen Verfahren
- kennt wichtige chemische Parameter zur Bewertung der Wassergüte
- ist in der Lage, auf Basis der erworbenen Grundkenntnisse die notwendigen Schritte und Voraussetzungen, die für eine ökotoxikologische Risiko-Bewertung von chemischen Stoffen benötigt werden, abzuleiten

13. Inhalt:

Das Modul "Ökologische Chemie" vermittelt mit der Vorlesung und dem Praktikum "Umweltchemie" grundlegendes theoretisches und praktisches Wissen über die Struktur, die Quellen und Senken, die Eigenschaften sowie den Transport und die Eliminierung der wichtigsten Umweltchemikalien in den Kompartimenten Wasser, Boden und Luft.

Ergänzend schaffen die Vorlesungen "Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen" und "Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien" einen Überblick über Wirkungen und Wirkungsweisen von Chemikalien. Es werden darüber hinaus die Grundlagen, die zur Risikobewertung bedeutsam sind, herausgearbeitet. Aufgrund der großen Bedeutung für alle Umweltprozesse wird die Matrix "Wasser" in der Vorlesung

"Struktur und Eigenschaften des Wassers und von wässrigen Lösungen" gesondert und detailliert behandelt.

14. Literatur:

- Bliefert, C., Bliefert, F., Erdt, Frank.: Umweltchemie, 3. Aufl., Wiley - VCH, Weinheim, 2002
- Fent, K.: Ökotoxikologie, Umweltchemie, Toxikologie, Ökologie, 2. Aufl., Thieme, Stuttgart, 2003
- Hütter, L.A.: Wasser und Wasseruntersuchungen, 6. Aufl., Salle + Sauerländer, Frankfurt, 1994

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 330001 Vorlesung Umweltchemie
- 330002 Vorlesung Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen
- 330003 Vorlesung Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien
- 330004 Vorlesung Struktur und Eigenschaften des Wassers und von wässrigen Lösungen
- 330005 Praktikum Umweltchemie

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung:

Präsenzstunden: 5 SWS * 14 Wochen = 70 h

Vor- und Nachbereitung: 1 h pro Präsenzstunde = 70 h

Praktikum:

5 Versuchstage á 5 h Präsenzzeit = 25 h

Vor- und Nachbereitung: 1 h pro Versuchstag = 5 h

Klausur incl. Vorbereitung: 10 h

Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

33001 Ökologische Chemie (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Powerpoint-Präsentation (Beamer), ergänzende Erläuterungen als Tafelanschrieb, Übungen zum vertiefenden Selbststudium; alle Folien und Übungen stehen im Web zur Verfügung (pdf-Format)

20. Angeboten von:
