

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Lehramt an Gymnasien (GymPO I) Chemie**  
**Prüfungsordnung: 2010**  
Hauptfach

Wintersemester 2016/17  
Stand: 11. Oktober 2016

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

## Kontaktpersonen:

---

Studiendekan/in:	Univ.-Prof. Thomas Schleid Institut für Anorganische Chemie Tel.: E-Mail: thomas.schleid@iac.uni-stuttgart.de
Studiengangsmanager/in:	Sabine Strobel Institut für Anorganische Chemie Tel.: 685 64178 E-Mail: sabine.strobel@iac.uni-stuttgart.de
Prüfungsausschussvorsitzende/r:	Univ.-Prof. Thomas Schleid Institut für Anorganische Chemie Tel.: E-Mail: thomas.schleid@iac.uni-stuttgart.de
Fachstudienberater/in:	Klaus Dirnberger Institut für Polymerchemie Tel.: E-Mail: klaus.dirnberger@ipoc.uni-stuttgart.de

## Inhaltsverzeichnis

<b>200 Pflichtmodule</b> .....	<b>4</b>
25650 Anorganische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene .....	5
10230 Einführung in die Chemie .....	6
25700 Experimentalphysik mit Praktikum Lehramt-Chemie .....	9
10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie .....	11
51520 Mathematik für Chemiker I .....	13
25710 Organische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene .....	14
10400 Organische Chemie I .....	16
25660 Physikalische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene .....	18
25620 Praktische Einführung in die Chemie - Lehramt .....	20
10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik .....	22
<b>300 Wahlmodule</b> .....	<b>24</b>
310 Modulcontainer W1 .....	25
25670 Praktische Anorganische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene .....	26
25680 Praktische Organische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene .....	28
25690 Praktische Physikalische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene .....	29
320 Wahlmodul .....	31
321 Wahlmodul 6 LP anerkannt .....	32
10440 Biochemie .....	33
25790 Biophysik I - LA .....	35
11130 Funktionsmaterialien .....	36
25780 Grundlagen der Biologie - LA .....	38
25760 Grundlagen der Makromolekularen Chemie .....	40
25770 Industrielle Chemie .....	42
10410 Instrumentelle Analytik .....	44
25800 Numerische Methoden .....	46
25820 Physik der weichen und biologischen Materie I - LA .....	47
15860 Thermische Verfahrenstechnik I .....	48
25730 Vertiefte Praktische Anorganische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene .....	50
25750 Vertiefte Praktische Physikalische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene .....	52
25740 Vertiefte chemisches Praktikum - Lehramt für Fortgeschrittene .....	54
10920 Ökologische Chemie .....	56
<b>400 Fachdidaktikmodule</b> .....	<b>58</b>
25720 Fachdidaktik Chemie - Demonstrationsversuche .....	59
25630 Fachdidaktik Chemie - Lehramt Hauptfach .....	60
<b>3000 Zwischenprüfung</b> .....	<b>62</b>
10230 Einführung in die Chemie .....	63
10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie .....	66
10400 Organische Chemie I .....	68
25620 Praktische Einführung in die Chemie - Lehramt .....	70

## 200 Pflichtmodule

---

Zugeordnete Module:	10230	Einführung in die Chemie
	10380	Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie
	10390	Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik
	10400	Organische Chemie I
	25620	Praktische Einführung in die Chemie - Lehramt
	25650	Anorganische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene
	25660	Physikalische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene
	25700	Experimentalphysik mit Praktikum Lehramt-Chemie
	25710	Organische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene
	51520	Mathematik für Chemiker I

---

## Modul: 25650 Anorganische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene

2. Modulkürzel:	030220514	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	5.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Kaim		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Konzepte zur Beschreibung der Struktur, Reaktivität und Funktion molekular aufgebauter Stoffe,</li> <li>• verstehen die Konzepte zur Beschreibung von Festkörpern und wichtigen Strukturtypen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur, Bindungsverhältnisse, Reaktionen und Funktion von Metallkomplexen</li> <li>• Struktur, Bindungsverhältnisse von metallorganischen Verbindungen und Molekülverbindungen der Hauptgruppenelemente</li> <li>• Grundlagen der Festkörperchemie</li> <li>• vertiefende Kapitel der Molekülchemie und der Koordinationschemie</li> <li>• aktuelle Aspekte der anorganischen Chemie im Überblick</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riedel, Moderne Anorganische Chemie, Gruyter, Berlin</li> <li>• Etschenbroich: Organometallchemie, Teubner, Stuttgart - Wiesbaden</li> <li>• Müller: Anorganische Strukturchemie, Teubner, Stuttgart</li> <li>• Gispert: Coordination Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	256501 Vorlesung Vertiefte Anorganische Chemie (AC II)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzstunden.: 4 SWS * 14 Wochen = 56 h            Vor- und Nachbereitung 1,5 h/ Präsenzstd. = 84 h            Übungsklausur: 3 h            Abschlussprüfung mit Vorbereitung: 7 h</p> <p><b>Summe: 150 h</b></p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>25651 Anorganische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsklausur            Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird zu Beginn des Moduls/der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 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:	Univ.-Prof. Thomas Schleid		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clemens Richert</li> <li>• Thomas Schleid</li> <li>• Joris Slageren</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Physikalische Chemie:</p> <p>Chemische Thermodynamik: Gleichgewicht, Arbeit und Wärme, Temperatur, Wärmeaustausch, Wärmekapazität, isotherme, adiabatische Prozesse; Intensive, extensive Größen; ideales Gasgesetz; Mischungen, Partialdruck, Molenbruch; 1. HS, Bildungs- und Reaktionsenthalpie, Heßscher Satz, 2. HS, Entropie und freie Enthalpie; Statistische Thermodynamik : Wahrscheinlichkeit und Verteilungsfunktion, Boltzmann-Statistik, Innere Energie und Zustandssumme, Entropie; Quantentheorie :Atombau, Welle-Teilchen-Dualismus, atomare Spektrallinien, Schrödinger-Gleichung, Teilchen im Kasten, Teilchen auf einer Oberfläche; Chemische Kinetik :Reaktionsordnung, Geschwindigkeitsgesetze, kinetische Herleitung des Massenwirkungsgesetzes, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, Katalyse; Elektrochemie: Ionenbeweglichkeit, Hydratation von Ionen, Leitfähigkeit, Kohlrauschsches Quadratwurzelgesetz, Debye-Hückel-Onsager-Theorie, Ostwaldsches Verdünnungsgesetz, Bestimmung der Grenzleitfähigkeit, Überföhrungszahlen.</p> <p>Anorganische Chemie:</p> <p>Periodisches System der Elemente: Edelgaskonfiguration, Gruppen, Perioden und Blöcke, Periodizität der physikalischen und chemischen Eigenschaften von Atomen und Ionen, Elektronegativität.</p> <p>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.</p> <p>Stöchiometrische Grundgesetze: Erhalt von Masse und Ladung, Gesetze der konstanten und der multiplen Proportionen, Reaktionsgleichungen.</p> <p>Chemische Gleichgewichte: Protonenübertragung (Brønsted-</p>		

Lowry Säure/Base-Theorie, protochemische Spannungsreihe), Elektronenübertragung (Redoxreaktionen, galvanische Zellen und Zellpotentiale, elektrochemische Spannungsreihe, Elektrolyse) Lewis-Säure/Base-Gleichgewichte (Komplexgleichgewichte, Aquakomplexe), Löslichkeitsgleichgewichte.

Organische Chemie:

Historischer Überblick über Organische Chemie, Sonderstellung des Kohlenstoffs, Schreibweise von organischen Molekülen, Grundprinzipien der IUPAC-Nomenklatur, sigma-Bindungen, pi-Bindungen, Alkane: Homologe Reihe, Struktur, Konstitutions-/Konformationsisomere, Rotationsbarrieren, Aromaten: Resonanzstabilisierung, Struktur, Hückel-Regel, Molekülorbitaltheorie, mesomere Grenzstrukturen, Substituenteneffekte, Reaktive Intermediate: Radikale, Carbokationen, Carbanionen, Organische Säuren und Basen, Stereochemie: Konstitution, Konfiguration, Konformation, Chiralitätskriterien, Enantiomere, Diastereomere, CIP-Regeln, biologische Wirkung von Enantiomeren, D/L-Konfiguration, Grundlegende Reaktionstypen: Elektrophile Substitution am Aromaten, Nucleophile Substitution am gesättigten C-Atom, Elektrophile Addition an C,C-Doppelbindungen, 1,2-Eliminierungen

---

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, 8. Aufl., de Gruyter Verlag 2011.
- M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie, 2. Aufl., Spektrum-Verlag 2011.
- A. F. Holleman, E. Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 102. Aufl. de Gruyter Verlag 2007.

**Organische Chemie:**

- P. Sykes: Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie, VCH Verlagsgesellschaft, 1988.
  - K. P. C. Vollhardt, H. E. Shore: Organische Chemie, 5. Aufl., Wiley-VCH, 2012.
  - P. Y. Bruice: Organische Chemie, 5. Aufl., Pearson Verlag 2011.
  - R. Brückner: Reaktionsmechanismen, 3. Aufl., Spektrum-Verlag 2011.
- 

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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an den Übungsklausuren
- V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 120 Min.

---

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:

---

## Modul: 25700 Experimentalphysik mit Praktikum Lehramt-Chemie

2. Modulkürzel:	081700010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	5.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Jetter		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arthur Grupp</li> <li>• Michael Jetter</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen Lösungsstrategien für die Bearbeitung naturwissenschaftlicher Probleme und Kenntnisse in den Grundlagen der Physik und können physikalische Grundgesetze auf einfache experimentelle Problemstellungen anwenden		
13. Inhalt:	<p><b>Vorlesung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik: Newtonsche Mechanik, Bezugssysteme, Erhaltungssätze, Dynamik starrer Körper, Strömungsmechanik</li> <li>• Schwingungen und Wellen: Frei, gekoppelte, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen</li> <li>• Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektro- und Magnetostatik, Elektrischer Strom, Induktion, Kräfte und Momente in elektrischen und magnetischen Feldern</li> <li>• Optik: Strahlenoptik und Grundzüge der Wellenoptik Praktikum</li> <li>• Kinematik von Massepunkten</li> </ul> <p><b>Praktikum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Newton'sche Mechanik: Grundbegriffe, translatorische Dynamik starrer Körper, Erhaltungssätze, Bezugssysteme</li> <li>• Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektrik, Kräfte und Drehmomente in elektrischen und magnetischen Feldern, Induktion, Gleich- und Wechselströme und deren Beschreibung in Schaltkreisen</li> <li>• Schwingungen und Wellen: Freie, gekoppelte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen</li> <li>• Wellenoptik: Lichtwellen und deren Wechselwirkung mit Materie</li> <li>• Strahlenoptik: Bauelemente und optische Geräte</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobrinski, Krakau, Vogel; Physik für Ingenieure; Teubner Verlag</li> <li>• Demtröder, Wolfgang; Experimentalphysik Bände 1 und 2; Springer Verlag</li> <li>• Paus, Hans J.; Physik in Experimenten und Beispielen; Hanser Verlag</li> <li>• Halliday, Resnick, Walker; Physik; Wiley-VCH</li> <li>• Bergmann-Schaefer; Lehrbuch der Experimentalphysik; De Gruyter</li> <li>• Paul A. Tipler; Physik, Spektrum Verlag</li> <li>• Cutnell &amp; Johnson; Physics; Wiley-VCH</li> <li>• Linder; Physik für Ingenieure; Hanser VerlagKuypers</li> <li>• Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wiley-VHC</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 257001 Vorlesung Experimentalphysik mit Physikpraktikum</li> </ul>		

- 257002 Praktikum Experimentalphysik mit Physikpraktikum
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesung**

Präsenzzeit: 2 h \* 14 Wochen = 28 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 50 h

Prüfungsvorbereitung: 12 h

Praktikum: 8 Versuche á 3 Stunden: 24 h;

Vorbereitung und Protokoll: 4,5 h pro Versuch: 36 h

**Summe:** 150 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 25701 Experimentalphysik mit Praktikum Lehramt-Chemie (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Praktikum: unbenotete Studienleistung, Zulassungsvoraussetzung für das Praktikum ist die bestandene Abschlussklausur der Vorlesung
  - 25702 Experimentalphysik mit Praktikum Lehramt-Chemie, USL (USL), 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:	Univ.-Prof. Dietrich Gudat		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dietrich Gudat</li> <li>• Ingo Hartenbach</li> <li>• Björn Blaschkowski</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Einführung in die Chemie</p> <p>Praktische Einführung in die Chemie</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können ausgehend vom Periodensystem die stofflichen Eigenschaften wichtiger Elemente und Verbindungen ableiten</li> <li>• können Trends in chemischen und physikalischen Eigenschaften erfassen und abschätzen</li> <li>• können anorganische Strukturmodelle, Reaktionen und Reaktionsmechanismen verstehen</li> <li>• haben anhand spezifischer Nachweisreaktionen und analytischer Trenn- und Bestimmungsmethoden praktische Erfahrung in der Durchführung von Reaktionen in der anorganischen Chemie gewonnen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorkommen, Herstellung, Strukturen der Haupt- und Nebengruppenelemente, f-Block-Elemente und wichtiger Verbindungsklassen dieser Elemente</li> <li>• Struktur-Eigenschaftsbeziehungen</li> <li>• Herstellung und praktische Verwendung von Elementen und Verbindungen</li> <li>• Charakteristische Reaktionsmuster von Elementen und wichtigen Verbindungsklassen</li> <li>• Grundlagen der analytischen Chemie</li> <li>• Nasschemische Analytik</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>zur Vorlesung:</p> <p>C. E. Housecroft, A. G. Sharpe: <b>Anorganische Chemie</b>  E. Riedel, C. Janiak: <b>Anorganische Chemie</b></p> <p>zum Praktikum:</p> <p>Jander - Blasius, <b>Einführung in das Anorganische Chemische Praktikum</b></p> <p>weiterführende Literatur:</p> <p>Holleman-Wiberg, <b>Lehrbuch der Anorganischen Chemie</b>  J. E. Huheey, E. Keiter, R. Keiter: <b>Anorganische Chemie - Prinzipien von Struktur und Reaktivität</b></p>		

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 1,5 h/Präsenzstd. = 105 h
- Übung zur Vorlesung**  
Präsenzstd.: 2 SWS \* 6 Wochen = 12 h  
Vor- und Nachbereitung 2 h/Präsenzstd. = 24 h
- Seminar**  
Präsenzstd.: 2 SWS \* 8 Wochen = 16 h  
Vor- und Nachbereitung 1 h/Präsenzstd. = 16 h
- Praktikum**  
Präsenzstd.: 24 Tage \* 4 h = 96 h  
Vor- und Nachbereitung 1 h/Praktikumstag = 24 h
- Summe 363 h**
- 

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 10381 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0,
  - V Vorleistung (USL-V), Sonstiges, 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: 51520 Mathematik für Chemiker I

2. Modulkürzel:	031100004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Guntram Rauhut		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guntram Rauhut</li> <li>• Johannes Kästner</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik-Vorkurs empfohlen		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen anwendungsrelevante Methoden aus den Bereichen der Vektorrechnung und der Analysis,</li> <li>• können diese Methoden zur Beschreibung und Lösung chemischer und physikalischer Fragestellung anwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>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</p>		
14. Literatur:	G. Rauhut: Mathematik für Chemiker, Vorlesungsskript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 515201 Vorlesung Mathematik für Chemiker I</li> <li>• 515202 Übung Mathematik für Chemiker I</li> <li>• 515203 Seminar Mathematik für Chemiker I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung:</b>  Präsenzstunden 3 SWS * 10 Wochen = 30 h  Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde = 45 h</p> <p><b>Übungen:</b>  Präsenzstunden 1 SWS * 14 Wochen = 14 h  Vor- und Nachbereitung: 2,5 h pro Präsenzstunde = 35 h</p> <p><b>Seminar:</b>  Präsenzstunden 2 SWS * 10 Wochen = 20 h  Vor- und Nachbereitung: 0,75 h pro Präsenzstd. = 15 h</p> <p><b>Klausurvorbereitung: 22 h</b>  <b>Summe 181 h</b></p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 51521 Mathematik für Chemiker I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

**Modul: 25710 Organische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene**

2. Modulkürzel:	030601510	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	5.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rene Peters		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernd Plietker</li> <li>• Clemens Richert</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen vertiefte, anschlussfähige Kenntnisse der organisch-chemischen Stoffklassen und ihrer Reaktionen inkl. Reaktionsmechanismen</li> <li>• verstehen die Ordnungsprinzipien der Organischen Chemie und deren Ideengeschichte</li> <li>• verstehen Aspekte der Selektivitätskontrolle durch Modellbildung</li> </ul>		
13. Inhalt:	Carbonsäurederivate, Radikalreaktionen, pericyclische Reaktionen, Heterocyclen, polare Reaktionen (H-Nucleophile, Grignard, Enolate), Olefinierungen, metallorganische Reaktionen, Stereochemie, Aminosäuren, Peptide, Proteine, Kohlenhydrate, Nucleinsäuren, Synthesepaltung, Retrosynthese, generelle Synthesestrategie, technische Produkte		
14. Literatur:	<p>F. A. Carey, R. J. Sundberg, Organische Chemie, VCH, ab 1995.</p> <p>K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, Organic Chemistry: Structure and Function, W.H. Freeman and Company, 2007.</p> <p>P. Y. Bruice, Organische Chemie, Pearson-Verlag, 2007.</p> <p>J. March, Advanced Organic Chemistry, Wiley-Interscience, ab 1992.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	257101 Vorlesung Organische Chemie II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzstunden.: 4 SWS * 14 Wochen = 56 h  Vor- und Nachbereitung 1,5 h/Präsenzstd. 84 h  Übungsklausuren 2 * 1.5 h  Abschlussprüfung 1.5 h</p> <p><b>Summe: 145 h</b></p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25711 Organische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsklausuren Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird zu Beginn des Moduls/der Lehrveranstaltung bekannt gegeben		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

---

## 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:	Univ.-Prof. Sabine Laschat		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die organisch-chemischen Stoffklassen, ihre Reaktionen und Reaktionsmechanismen,</li> <li>• fertigen einfache einstufige Präparate (Addition, Eliminierung, Substitution, Oxidation, Reduktion, Aromaten- und Carbonylgruppen-Reaktionen, Heterocyclen-Reaktionen) an,</li> <li>• beherrschen die Charakterisierung der Produkte,</li> <li>• gehen mit Chemikalien, Geräten und Abfällen sachgerecht um und</li> <li>• protokollieren Versuche übersichtlich und nachvollziehbar.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Alkane</b> Homologe Reihe, Eigenschaften, Darstellung, radikalische Substitution, Struktur/Reaktivität/Selektivität von Radikalen, Hammond-Postulat</p> <p><b>Cycloalkane</b> Kleine/Normale/Mittlere/Große Ringe, physikalische Eigenschaften, Ringspannung (Baeyer-, Pitzer-Spannung), Bindungskonzepte, Eigenschaften, Konformationen (z.B. Twist, Sessel, Wanne)</p> <p><b>Alkene</b> Homologe Reihe, Eigenschaften, Darstellung, katalytische Hydrierung, radikalische Addition, elektrophile Addition (Markovnikov-Regel), Stereoselektivität</p> <p><b>Alkine</b> Eigenschaften, Acetylid-Anionen und Folgereaktionen, katalytische Hydrierung, Reduktion, elektrophile Addition</p> <p><b>Konjugierte Systeme</b> Bindungsverhältnisse, Darstellung von Dienen, elektrophile 1,2- versus 1,4-Addition (kinetische/thermodynamische Kontrolle), Pericyclische Reaktionen (Diels-Alder-Cycloaddition, endo-Regel, Reversibilität)</p> <p><b>Aromaten</b> Eigenschaften, Beispiele für <math>(4n+2)p</math>-Systeme, Heteroaromaten, elektrophile aromatische Substitution, Mehrfachsubstitution, Substituenteneffekte, nucleophile aromatische Substitution, Reduktion, Diazotierung und Folgereaktionen, Azofarbstoffe</p> <p><b>Halogenverbindungen</b> Eigenschaften, Darstellung, halogenierte Kohlenwasserstoffe, Reaktionen, nucleophile Substitution, Eliminierung</p>		

**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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 104001 Vorlesung Organische Chemie I</li> <li>• 104002 Seminar Organische Chemie I</li> <li>• 104003 Praktikum Organische Chemie I</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung</b>                  Präsenzstunden: 64 h Experimentalvorlesung = 64 h                  Vor- und Nachbereitung: 1.25 h pro Präsenzstd. = 80 h</p> <p><b>Seminar</b>                  Präsenzstunden: 14 Wo x 1.5 h = 21 h                  Vor- und Nachbereitung: 30 h</p> <p><b>Praktikum</b>                  30 Tage Halbtagspraktikum à 5 h pro Tag = 150 h                  Vorbereitung u. Protokollführung: 15 Versuche à 1h = 15 h</p> <p><b>Summe: 360 h</b></p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10401 Organische Chemie I (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: 2 Übungsklausuren mit mindestens 50 % der Punkte bestanden alle Versuchsprotokolle testiert</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10430 Organische Chemie II</li> <li>• 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie</li> </ul>
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 25660 Physikalische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene

2. Modulkürzel:	030710515	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	5.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Thomas Sottmann		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen einfache quantenmechanische Modelle zum Aufbau der Atome und Moleküle</li> <li>• können spektroskopische Methoden auf Atome und Moleküle anwenden und deren Resultate interpretieren</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Vorlesung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur der Materie: Teilchen, Isotope, Aggregatzustände</li> <li>• Quantenmechanik: Wellen-Teilchen-Dualismus, Postulate, Schrödinger Gleichung, exakte Lösungen, Quantelung, Korrespondenzprinzip, Drehimpulse</li> <li>• Atombau: Wasserstoffähnliche Atome, Mehrelektronenatome, Orbitalnäherung, Abschirmung und Durchdringung, Periodensystem, Aufbauprinzip, Hund'sche Regeln</li> <li>• Chemische Bindung: Bindungsarten, Kovalente Bindungen, Born-Oppenheimer Näherung, LCAO-MO Verfahren, Beispiele: H<sub>2</sub><sup>+</sup>, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, HF, Hückel-Theorie, Wasserstoffbrücken, Van-der-Waals-Bindung</li> <li>• Einführung in die Spektroskopie: Elektromagnetische Wellen, Spektrometernaufbau, Bohr'sche Frequenzbedingung, Linienerweiterung.</li> <li>• Rotationsspektroskopie: Trägheitsmomente, Kreisel, Rotationskonstante, Auswahlregeln, Intensitäten, Mikrowellenherd.</li> <li>• Schwingungsspektroskopie: Harmonischer Oszillator, Auswahlregeln, Rotationsschwingung, Funktionelle Gruppen, Schwingungs-Ramanspektroskopie, Treibhauseffekt.</li> <li>• Elektronische-Anregungsspektroskopie: Franck-Condon-Prinzip, Franck-Condon-Faktor, Schwingungsprogression, Chromophore, Übergangsarten.</li> <li>• Prozesse im angeregten Zustand: Fluoreszenz, Phosphoreszenz, Innere Umwandlung, Interkombination, Jablonski-Diagramm, Laser.</li> <li>• Kernspinresonanz-Spektroskopie: Zeeman-Effekt, Resonanzbedingung, chemische Verschiebung, J-Kopplung, Spin-Relaxation, Magnetresonanztomographie.</li> <li>• Aktuelle Aspekte der physikalischen Chemie.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P.W. Atkins, J. de Paula, Kurzlehrbuch Physikalische Chemie</li> <li>• C. Czeslik, H. Seemann, R. Winter, Basiswissen Physikalische Chemie</li> <li>• P.W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie</li> <li>• G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 256601 Vorlesung Atom- und Molekülbau, Spektroskopie für LA</li> </ul>		

- 256602 Seminar Physikalische Chemie in Natur, Wissenschaft und Technik für LA
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzstunden.:

Vorlesung: 3 SWS (2 V+1 Ü) \* 14 Wochen = 42 h  
Vor- und Nachbereitung: 1.5 h/Präsenzstd. = 63 h  
Seminar: 1 SWS \* 14 Wochen: 14 h  
Vor- und Nachbereitung: 1.5 h/Präsenzstd. = 21 h  
Lektion: Vorbereitung zusätzlich 6 h

**Abschlussklausur: 6 h**

**Summe: 150 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

25661 Physikalische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene (LBP),  
schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 25620 Praktische Einführung in die Chemie - Lehramt

2. Modulkürzel:	030230501	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Schleid		
9. Dozenten:	Ingo Hartenbach		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	<p><b>Atombau und Periodisches System der Elemente :</b> Gasgesetz, Molmassenbestimmung, Teilchen im Kasten, Spektroskopie, Periodensystem der Elemente, Haupt- und Nebengruppen, Bindungstheorie und Physikalische Eigenschaften (7 Versuche)</p> <p><b>Chemisches Gleichgewicht, Thermodynamik und Reaktionskinetik:</b> Massenwirkungsgesetz, Säure-Base-Gleichgewichte, Fällungs- und Löslichkeitsgleichgewichte, Redox-Gleichgewichte, Komplexgleichgewichte, Kalorimetrie, Reaktionskinetik (7 Versuche)</p> <p><b>Organische Chemie und Arbeitstechniken:</b> Destillation, Sublimation, Chromatographie, Extraktion, Umkristallisation, Synthese einfacher Präparate, Sicheres Arbeiten im Labor (7 Versuche)</p> <p>Das Praktikum wird von einem freiwilligen Seminar (2 SWS) begleitet</p>		
14. Literatur:	<p>Physikalische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, 4. Aufl. 2006.</li> <li>• G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 5. Aufl. 2004.</li> </ul> <p>Anorganische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Riedel: Anorganische Chemie, 7. Aufl. 2007.</li> <li>• G. Jander, E. Blasius, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, 16. Aufl., 2006.</li> <li>• G. Jander, E. Blasius, Einführung in das anorganischchemische Praktikum, 15. Aufl., 2005.</li> </ul> <p>Organische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Schwetlick, Organikum, 23. Aufl. 2009</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	256201 Praktikum Praktische Einführung in die Chemie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Praktikum</b>		

21 Praktikumsnachmittage à 4 h = 84 h  
Vorbereitung u. Protokolle: 3,5 h pro Praktikumstag = 73,5 h  
Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 22h

**Summe: 179,5 h**

**freiwilliges Seminar:**

Präsenzstunden: 9 Seminartage à 2 h = 18 h  
Vor- und Nachbereitung 0.5 h pro Seminarvortrag = 4,5 h  
(Besuch des Seminars dient zur Prüfungsvorbereitung)

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	25621 Praktische Einführung in die Chemie - Lehramt (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Testat aller Versuchsprotokolle lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird zu Beginn des Moduls/der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie</li><li>• 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik</li><li>• 10400 Organische Chemie I</li></ul>
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik

2. Modulkürzel:	030710005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Gießelmann		
9. Dozenten:	Dozenten der Physikalischen Chemie		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Chemie</li> <li>• Mathematik für Chemiker, Teil I</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Konzepte der chemischen Thermodynamik, der Elektrochemie und der Kinetik chemischer Reaktionen und wenden diese problemorientiert an,</li> <li>• beherrschen die Grundlagen physikalisch-chemischer Meßmethoden in Theorie und Praxis und</li> <li>• können experimentelle Daten anhand thermodynamischer und kinetischer Modelle kritisch analysieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Thermodynamik:</b> Grundbegriffe, Aggregatzustände und Zustandsgleichungen, erster Hauptsatz mit Anwendungen, zweiter und dritter Hauptsatz, charakteristische Funktionen, chemisches Potential, Mischphasen, Phasengleichgewichte und Phasendiagramme, homogene und heterogene chemische Gleichgewichte.</p> <p><b>Elektrochemie:</b> Elektrochemisches Gleichgewicht, galvanische Zellen, Elektrodenpotentiale, Elektrolyse.</p> <p><b>Kinetik:</b> Grundbegriffe und Messmethoden der Reaktionskinetik, einfache Geschwindigkeitsgesetze (Formalkinetik), Kinetik zusammengesetzter Reaktionen, Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten, homogene und heterogene Katalyse, Einführung in die Theorie der Elementarreaktionen.</p>		
14. Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) P. W. Atkins, J. de Paula: "Physikalische Chemie", Weinheim (Wiley-VCH) 2006.</li> <li>2) C. Czeslik, H. Seemann, R. Winter: "Basiswissen Physikalische Chemie", Wiesbaden (Vieweg+Teubner) 2010.</li> <li>3) G. Wedler: "Lehrbuch der Physikalischen Chemie", Weinheim (Wiley-VCH) 2004.</li> </ol>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 103901 Vorlesung Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I)</li> <li>• 103902 Übung Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I)</li> <li>• 103903 Praktikum Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I)</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung</b> Präsenzstunden: 4 SWS * 14 Wochen = 56 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 112 h</p> <p><b>Übung</b> Präsenzstunden: 2 SWS * 12 Wochen = 24 h</p>		

Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 48 h  
1 Übungsklausur = 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:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 10391 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0,</li><li>• V Vorleistung (USL-V), Sonstiges, Übungsteilnahme, Übungsklausur bestanden, alle Versuchsprotokolle testiert</li></ul>
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 10410 Instrumentelle Analytik</li><li>• 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie</li><li>• 10460 Technische Chemie</li></ul>
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Chemie

---

## 300 Wahlmodule

---

Zugeordnete Module:	310	Modulcontainer W1
	320	Wahlmodul

---

## 310 Modulcontainer W1

---

Zugeordnete Module:   25670 Praktische Anorganische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene  
                              25680 Praktische Organische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene  
                              25690 Praktische Physikalische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene

---

## Modul: 25670 Praktische Anorganische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene

2. Modulkürzel:	030230524	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	4.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Thomas Schleid	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen praktische Erfahrung mit grundlegenden Synthesemethoden der Anorganischen Chemie, beherrschen grundlegende Arbeitsmethoden der Anorganischen Chemie, verfügen über praktische Kenntnisse und Fertigkeiten im chemischen Experimentieren, können Experimente bezüglich Sicherheits- und Umweltaspekten beurteilen und sind befähigt, chemische Sachverhalte in verschiedenen Sachzusammenhängen zu erfassen, zu bewerten und darzustellen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wichtige Analyse- und Synthesemethoden für molekulare Stoffe und Festkörper</li> <li>• Grundlagen der Festkörperchemie</li> <li>• wichtige Kapitel der Molekülchemie und der Koordinationschemie</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elschenbroich: Organometallchemie, Teubner, Stuttgart - Wiesbaden</li> <li>• Herrmann/Brauer: Synthetic Methods of Organometallic and Inorganic Chemistry, Vol. 1 - 10, Thieme, Stuttgart</li> <li>• Jander/Blasius: Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, Hirzel, Stuttgart</li> <li>• Müller: Anorganische Strukturchemie, Teubner, Stuttgart</li> <li>• Gispert: Coordination Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	256701 Praktikum Praktische Anorganische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Seminar</b> Präsenzstd.: 2 SWS * 12 Wochen 24 h Vor- und Nachbereitung 2 h/Präsenzstd. 48 h</p> <p><b>Praktikum</b> Präsenzstd.: 10 Tage * 4 h 40 h Vor- und Nachbereitung 1 h/Praktikumstag 10 h</p> <p><b>Summe 122 h</b></p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25671 Praktische Anorganische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Testat aller Versuchsprotokolle lehveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird zu Beginn des Moduls/der Lehrveranstaltung bekannt gegeben		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

**Modul: 25680 Praktische Organische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene**

2. Modulkürzel:	030601520	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	4.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rene Peters		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eric Jean Kervio</li> <li>• Rene Peters</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen praktische Erfahrung mit grundlegenden Synthesemethoden der Organischen Chemie, beherrschen grundlegende Arbeitsmethoden der Organischen Chemie, verfügen über praktische Kenntnisse und Fertigkeiten im chemischen Experimentieren, können Experimente bezüglich Sicherheits- und Umweltaspekten beurteilen und sind befähigt, chemische Sachverhalte in verschiedenen Sachzusammenhängen zu erfassen, zu bewerten und darzustellen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung der im organisch chemischen Praktikum I erlernten grundlegenden experimentellen Laboratoriumstechniken auf metallorganische Reaktionen, Kondensationsreaktionen, mehrstufige Synthesen (SN, SE, SR, Addition, Eliminierung, Carbonylreaktionen, pericyclische Reaktionen, Syntheseplanung), Arbeiten unter Inertgas (Schutzgastechnik), asymmetrische Synthese</li> <li>• Erlernen von Trennmethoden</li> <li>• Strukturbestätigung durch Spektroskopie</li> </ul>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	256801 Praktikum Praktische Organische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Seminar</b> Präsenzstd.: 2 SWS * 14 Wochen 28 h Vor- und Nachbereitung 1 h/Präsenzstd 28 h</p> <p><b>Praktikum</b> 10 Tage Halbtagspraktikum á 5 h pro Tag 50 h Vorbereitung u. Protokollführung: 4 Stufen á 1.5 h = 6 h Prüfungsvorbereitung: 8 h</p> <p><b>Summe: 120 h</b></p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25681 Praktische Organische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene (LBP), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, lehrveranstaltungsbegleitende Prüfungen: Kolloquien und Protokolle zu den Versuchen		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Organische Chemie		

## Modul: 25690 Praktische Physikalische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene

2. Modulkürzel:	030720525	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	4.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Cosima Stubenrauch	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen praktische Erfahrung mit grundlegenden Synthesemethoden der Physikalischen Chemie, beherrschen grundlegende Arbeitsmethoden der Physikalischen Chemie, verfügen über praktische Kenntnisse und Fertigkeiten im chemischen Experimentieren, können Experimente bezüglich Sicherheits- und Umweltaspekten beurteilen und sind befähigt, chemische Sachverhalte in verschiedenen Sachzusammenhängen zu erfassen, zu bewerten und darzustellen.		
13. Inhalt:	NMR-Spektroskopie (HF) physikalisch-chemische Messmethoden (HF) Aktuelle Aspekte der Physikalischen Chemie: zum Beispiel elektrochemische Energiespeicher (HF), photochemische Prozesse in Natur, Wissenschaft und Technik (HF), Physikalische Chemie der Effektstoffe (Farbstoffe, Pigmente, Flüssigkristalle, Tenside, Nanopartikel) (HF)		
14. Literatur:	Atkins, P. W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, 2006;  Grenzflächen und kolloid-disperse Systeme, H.-D. Dörfler, Springer, Heidelberg, 2002;  Waschmittel - Chemie und Ökologie, G. Wagner, 2. Auflage, Klett, Stuttgart, 1993;  Lyotrope Flüssigkristalle, H. Stegemeyer, Steinkopff, Darmstadt, 1999;  Ein- und zweidimensionale NMR-Spektroskopie, H. Friebolin, 3. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 1999;  200 and more NMR Experiments - A practical course, S. Berger, S. Braun, Wiley-VCH, Weinheim, 2004		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	256901 Praktikum Physikalische Chemie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Praktikum</b> 5 Tage à 6 h = 30 h Vorbereitung u. Protokolle: 14 h pro Praktikumstag = 70 h</p> <p><b>Seminar</b> 2 Nachmittage à 2 h = 4 h Vor- und Nachbereitung 1h/Nachmittag = 2 h Prüfungsvorbereitung = 14 h</p>		

**Summe: 120 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 25691 Praktische Physikalische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Testat aller Versuchsprotokolle Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird zu Beginn des Moduls/der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## 320 Wahlmodul

---

Zugeordnete Module:	10410	Instrumentelle Analytik
	10440	Biochemie
	10920	Ökologische Chemie
	11130	Funktionsmaterialien
	15860	Thermische Verfahrenstechnik I
	25730	Vertiefte Praktische Anorganische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene
	25740	Vertiefte chemisches Praktikum - Lehramt für Fortgeschrittene
	25750	Vertiefte Praktische Physikalische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene
	25760	Grundlagen der Makromolekularen Chemie
	25770	Industrielle Chemie
	25780	Grundlagen der Biologie - LA
	25790	Biophysik I - LA
	25800	Numerische Methoden
	25820	Physik der weichen und biologischen Materie I - LA
	321	Wahlmodul 6 LP anerkannt

---

## 321 Wahlmodul 6 LP anerkannt

---

---

## Modul: 10440 Biochemie

2. Modulkürzel:	030310011	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Albert Jeltsch		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Albert Jeltsch</li> <li>• Hans Rudolph</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Chemie		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Grundprinzipien der Chemie des Lebens,</li> <li>• kennen die wichtigen Stoffklassen (Aminosäuren, Nucleotide, Lipide und Kohlenhydrate) in Aufbau und Funktion,</li> <li>• verstehen die Grundprinzipien der Funktion biologisch wichtiger Makromoleküle (Proteine, Nucleinsäuren),</li> <li>• erkennen die Funktion der Biokatalysatoren, der Enzyme, in Katalyse und zellulärer Regulation</li> <li>• verstehen den Basisstoffwechsel und die Energetik der Zelle</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Teil 1 WiSe: Einführung in die Biochemie (Zellen, Evolution, Eigenschaften von Leben, chemische Grundlagen), Aminosäuren (Strukturen, Säure/Base Eigenschaften, chemische Eigenschaften), Proteinstrukturen und Proteinfaltung (Sekundärstrukturelemente, Faltungstrichter, Chaperones), Proteinfunktion (Mechanische Funktionen von Proteinen, Bindung von Liganden am Beispiel von Myoglobin und Hämoglobin, Protein-Protein Wechselwirkung am Beispiel des Immunsystems), Enzyme (Mechanismen, Theorie, Regulation), Enzymkinetik, Nucleotide und Struktur von Nucleinsäuren</p> <p>Teil 2 SoSe: Einführung in den Stoffwechsel (grundlegende Konzepte und Design), Kohlenhydrate (Struktur und Funktion), Lipide (Struktur und Funktion), Glykolyse und Fermentation, TCA Zyklus, Oxidative Phosphorylierung, Pentose Phosphat Zyklus, Fettsäure <math>\beta</math>-Oxidation, Stoffwechselregulation</p>		
14. Literatur:	<p>Nelson/Cox: Lehninger Biochemistry                      Stryer: Biochemie</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 104401 Vorlesung Biochemie I</li> <li>• 104402 Übung Biochemie I</li> <li>• 104403 Vorlesung Biochemie II</li> <li>• 104404 Übung Biochemie II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung Biochemie I                      Präsenzzeit: 28 Stunden                      Selbststudium: 44 Stunden                      Summe: 72 Stunden</p> <p>Übung zur Vorlesung Biochemie I                      Präsenzzeit: 12 Stunden                      Selbststudium: 6 Stunden                      Summe: 18 Stunden</p>		

Vorlesung Biochemie II  
Präsenzzeit: 28 Stunden  
Selbststudium: 44 Stunden  
Summe: 72 Stunden

Übung zur Vorlesung Biochemie II  
Präsenzzeit: 12 Stunden  
Selbststudium: 6 Stunden  
Summe: 18 Stunden

SUMME: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 10441 Biochemie (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung:  
1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Biochemie

---

## Modul: 25790 Biophysik I - LA

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:	Univ.-Prof. Jörg Wrachtrup		
9. Dozenten:	Michael Börsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen grundlegende Methoden und Prinzipien der Physik und können diese im Bereich der Biophysik anwenden.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Zelle: Zellstruktur, Organellen</li> <li>• Biomembranen: Membranstruktur, hydrophobe Wechselwirkung, geometrische Abmessungen, Membranwiderstand und -kapazität, Membranfluidität, Phasenübergänge in Membranen</li> <li>• Proteine: Der chemische Baukasten der Proteine, Proteinstrukturen, Stabilität von Sekundärstrukturen, Tertiärstrukturen, Quartärstrukturen, Funktionsbeispiele</li> <li>• Molekulare Maschinen: Zellbewegung, Actomyosin-System, ATP-Synthase</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantor, Schimmel, „Biophysical Chemistry 1-3“, Freeman</li> <li>• siehe gesonderte Liste des Aktuellen Semesters</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 257901 Vorlesung Biophysik I</li> <li>• 257902 Übung Biophysik I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung:</b>  Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 14 Wochen 21 h  Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde 63 h</p> <p><b>Übung:</b>  Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS) * 14 Wochen ca. 11 h  Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde 33 h</p> <p><b>Referat incl. Vorbereitung 52 h</b></p> <p><b>Summe: 180 h</b></p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25791 Biophysik I - LA (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Studienleistungen: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (Schein) Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird zu Beginn des Moduls/ der Lehrveranstaltung bekannt gegeben		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Handout		
20. Angeboten von:			

## 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:	Univ.-Prof. Guido Schmitz		
9. Dozenten:	Anke Weidenkaff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung Materialwissenschaft		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfügen über grundlegende Kenntnisse des Funktionsprinzips von Funktionsmaterialien aus den Bereichen Mikro- und Nanoelektronik, magnetische Datenspeicherung, Memory-Metalle, piezoelektrische Materialien und Funktionskeramiken.</li> <li>• sind in der Lage die vorgestellten Materialien einem Anwendungsspektrum zuzuordnen.</li> <li>• können sich mit Spezialisten aus dem materialwissenschaftlichem Umfeld über Eigenschaften und Mechanismen von Funktionsmaterialien austauschen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Metalle</b></p> <p>Materialien in der Mikro- und Nanoelektronik            Grundlagen, mikroelektronische Bauteile, Kohlenstoff-nanoröhrchen, Magnetische Datenspeicherung            Grundlagen, magneto-elektronische Bauteile            Memory-Metalle &amp; Piezoelektrische Materialien            Grundlagen, aktive und adaptive Bauteile,            Fallstudie: Benzineinspritzsysteme</p> <p><b>Keramik (Funktionskeramik):</b></p> <p>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</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Textbücher</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 111301 Vorlesung Funktionmaterialien</li> <li>• 111302 Übung / Seminar Funktionmaterialien</li> </ul>		

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 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min.,  
Gewichtung: 1.0, Zulassung: Übungsklausur bestanden

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 25780 Grundlagen der Biologie - LA

2. Modulkürzel:	040100501	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Franz Brümmer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jörg Metzger</li> <li>• Michael Koch</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p><b>Ringvorlesung „Einführung in die Biologie“:</b>            Die Erlangung von Grundkenntnissen in den wichtigsten Teilgebieten der Biologie wie Zellbiologie, Genetik, Molekularbiologie, Physiologie, Evolutionsbiologie. Damit sollen die Grundlagen für weiterführende biologische Veranstaltungen auch für Biotechnologie, Nanobiotechnologie und Systembiologie gelegt werden. Kompetenzen: den Teilnehmer wird die Kompetenz vermittelt, Grundkenntnisse der Biologie zu besitzen, grundlegende biologische Sachverhalte beurteilen und einordnen zu können sowie biologische Arbeitsmethodik zu verstehen</p> <p><b>Übungen zu den Vorlesungen:</b>            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.</p> <p><b>Tutorium zur Vorlesung:</b>            Vertiefung der essentiellen Inhalte der Vorlesung.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Ringvorlg. "Einführung in die Biologie":</b>            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.</p> <p><b>Übungen zu den Vorlesungen:</b>            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.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien,</li> <li>• Skripte und Klausurfragensammlung auf ILIAS-Portal der Universität Stuttgart</li> <li>• Purves et al., Biologie (Ed. Markl), Spektrum, Elsevier</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 257801 Vorlesung Grundlagen der Biologie</li> <li>• 257802 Praktische Übungen mit Seminar Grundlagen der Biologie</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	80 h
	Selbststudium:	100 h
	Gesamt:	180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	25781 Grundlagen der Biologie - LA (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird zu Beginn des Moduls/ der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
---------------------------------	--

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 25760 Grundlagen der Makromolekularen Chemie

2. Modulkürzel:	031210012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Buchmeiser		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Buchmeiser</li> <li>• Sabine Ludwigs</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• auf dem Gebiet der Makromolekularen Chemie</li> <li>• der Synthese,</li> <li>• Charakterisierung von Polymeren,</li> <li>• Polymer-Lösungen und -Mischungen</li> <li>• und einen allgemeinen Überblick zu</li> </ul> <p>Polymer-Festkörpereigenschaften erworben.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Makromolekularen Chemie</li> <li>• Konformation von Makromolekülen</li> <li>• Molekulargewichtsmittelwerte und -verteilungskurven</li> <li>• Polyreaktionen (radikalische (Co)Polymerisation, Emulsionspolymerisation, Ionische Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition, Ziegler-Natta-Polymerisation, Methatese-Polymerisation)</li> <li>• Polymercharakterisierung (Membran- und Dampfdruckosmometrie, statische Lichtstreuung, Viskosimetrie, Gelpermeationschromatographie)</li> <li>• Thermodynamik von Polymer-Lösungen und -Mischungen</li> <li>• Grundzüge Polymer-Festkörpereigenschaften</li> </ul>		
14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 257601 Vorlesung Grundlagen der Makromolekularen Chemie</li> <li>• 257602 Übung Grundlagen der Makromolekularen Chemie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung</b></p> <p>Präsenzstd.: 3 SWS * 14 Wochen = 42 h</p> <p>Vor- und Nachbereitung 1 h/Präsenzstd. 42 h</p> <p><b>Übungen</b></p> <p>Präsenzstd.: 1 SWS * 14 Wochen = 14 h</p> <p>Vor- und Nachbereitung 3 h/Präsenzstd. 42 h</p> <p><b>Abschlussprüfung incl. Vorbereitung: 40 h</b></p> <p><b>Summe: 180 h</b></p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 25761 Grundlagen der Makromolekularen Chemie (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 25770 Industrielle Chemie

2. Modulkürzel:	030200509	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Schleid		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heinz Weiss</li> <li>• Michael Schwarz</li> <li>•</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p><b>Teil 1 Rechtskunde und Toxikologie:</b> Die Studierenden können die Sachkunde für das Inverkehrbringen von gefährlichen Stoffen und Zubereitungen gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 1 der Chemikalienverbots-Verordnung nachweisen.</p> <p><b>Teil 2 Exkursion:</b> Die Studierenden gewinnen exemplarische Einblicke in Geschäftsfelder, Strukturen und Abläufe der chemischen Industrie und verwandter Industriezweige. Sie realisieren die Relevanz ihrer Studienkenntnisse für die industrielle Praxis und erkennen die Bedeutung ökonomischer, ökologischer und technischer Rahmenbedingungen.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Teil 1:</b> <b>Allgemeine Toxikologie :</b> 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.</p> <p><b>Rechtskunde :</b> Arten von Rechtsnormen; Grundzüge der Gesetz- und Verordnungsgebung in der Bundesrepublik Deutschland und Rechtsetzung durch die EU; Inhalte der wichtigsten Vorschriften im Bereich des Chemikalien- und Umweltrechts, z.B. ChemG, sowie der Bestimmungen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz und der EG-Verordnungen in diesen Bereichen.</p> <p><b>Teil 2</b> Industrielle Aspekte der Chemie Exkursion: Besuch von Unternehmen</p>		
14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 257701 Vorlesung Rechtskunde und Toxikologie für Chemiker</li> <li>• 257702 Exkursion in die chemische Industrie</li> <li>• 257703 Vorlesung Industrielle Aspekte der Chemie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung:</b> Präsenz: 2 SWS * 14 Wochen = 28 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 56 h</p>		

Abschlussklausuren incl. Vorbereitung 6 h

**Summe: 90 h**

**Exkursion:**

Durchführung Exkursion: 3 Tage á 8 h = 24 h

Vor- und Nachbereitung: 1 h pro Präsenzstunde = 24 h

Exkursionsbericht: 42 h

**Summe: 90 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 25771 Industrielle Chemie (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Unbenotete Studienleistung: Teilnahme an Exkursion, Exkursionsbericht testiert Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird zu Beginn des Moduls/der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

---

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:	Univ.-Prof. Dietrich Gudat		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dietrich Gudat</li> <li>• Birgit Claasen</li> <li>• Herbert Dilger</li> <li>• Wolfgang Kaim</li> <li>• Brigitte Schwederski</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wichtige spektroskopische, spektrometrische und elektrochemische Bestimmungsmethoden anwenden</li> <li>• chromatographische Trennmethode anwenden</li> <li>• Konstitution einfach aufgebauter Verbindungen aus spektroskopischen Daten ableiten</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektroskopische und elektrochemische Bestimmungsverfahren</li> <li>• Chromatographische Trennverfahren</li> <li>• Konstitutionsermittlung aus spektroskopischen Daten</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, "<b>Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie</b>"</li> <li>• M. Reichenbacher, J. Popp, "<b>Strukturanalytik organischer und anorganischer Verbindungen: Ein Übungsbuch</b>"</li> <li>• D.A. Skoog, J.J. Leary, "<b>Instrumentelle Analytik: Grundlagen, Geräte, Anwendungen</b>"</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 104101 Experimentalvorlesung Instrumentelle Analytik</li> <li>• 104102 Seminar Instrumentelle Analytik</li> <li>• 104103 Gruppenübung Instrumentelle Analytik</li> <li>• 104104 Praktikum Instrumentelle Analytik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung</b>  Präsenzstd.: 1 SWS * 14 Wochen = 14 h  Vor- und Nachbereitung 2 h/Präsenzstd. = 28 h</p> <p><b>Seminar</b>  Präsenzstd.: 2 SWS * 13 Wochen = 26 h  Vor- und Nachbereitung 1,5 h/Präsenzstd. = 39 h</p> <p><b>Gruppenübung</b> (Präsenzarbeit in Kleingruppen)  Präsenzstd.: 22 h  Vor- und Nachbereitung 0.5 h/Präsenzstd. = 11 h</p> <p><b>Praktikum</b>  Präsenzstd.: 8 Tage * 4 h = 32 h  Vorbereitung und Protokolle 2 h/Praktikumstag = 16 h</p>		

**Summe 188 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
  - V Vorleistung (USL-V), Sonstiges
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Anorganische Chemie

---

## Modul: 25800 Numerische Methoden

2. Modulkürzel:	031110519	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Johannes Kästner		
9. Dozenten:	Hans-Joachim Werner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können mathematische Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in anwendungsorientierter, numerischer Form formulieren und programmieren und</li> <li>• zur Analyse, Modellierung und Simulation chemischer und physikalischer Fragestellungen anwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>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</p>		
14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 258001 Vorlesung Numerische Methoden</li> <li>• 258002 Übung Numerische Methoden</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung:</b> Präsenzstunden 2 SWS * 14 Wochen 28 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h</p> <p><b>Computerübungen:</b> Präsenzstunden 2 SWS * 14 Wochen 28 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h</p> <p><b>Prüfungsvorbereitung: 12 h</b></p> <p><b>Summe: 180 h</b></p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25801 Numerische Methoden (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird zu Beginn des Moduls/der Lehrveranstaltung bekannt gegeben		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 25820 Physik der weichen und biologischen Materie I - LA

2. Modulkürzel:	081200202	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Clemens Bechinger		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 258201 Vorlesung Physik der weichen und biologischen Materie I</li> <li>• 258202 Übung Physik der weichen und biologischen Materie I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung:</b>  Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 14 Wochen 21 h  Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde 63 h</p> <p><b>Übung:</b>  Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS) * 14 Wochen ca. 11 h  Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde 33 h</p> <p><b>Referat incl. Vorbereitung 52 h</b></p> <p><b>Summe: 180 h</b></p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25821 Physik der weichen und biologischen Materie I - LA (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Studienleistungen: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen + Referate (Schein) Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird zu Beginn des Moduls/der Lehrveranstaltung bekannt gegeben		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tablet-PC, Beamer, Overhead		
20. Angeboten von:			

**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:	Univ.-Prof. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik I + II  Thermodynamik der Gemische (empfohlen, nicht zwingend)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Prinzipien zur Auslegung von Apparaten der Thermischen Verfahrenstechnik.</li> <li>• 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.</li> <li>• sind in der Lage verallgemeinerte Aussagen über die Wirksamkeit verschiedener Trennoperationen für ein gegebenes Problem zu treffen, bzw. eine geeignete Trennoperation auszuwählen.</li> <li>• 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.</li> <li>• können durch eingebettete, praktische Übungen an realen Apparaten grundlegende Problematiken der bautechnischen Umsetzung identifizieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>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.</p> <p>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.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Baerns, Lehrbuch der Technischen Chemie, Band 2, Grundoperationen, Band 3, Chemische Prozesskunde, Thieme, Stuttgart</li> <li>• J.M. Coulson, J.H. Richardson, Chemical Engineering, Vol. 2, Particle Technology &amp; Separation Processes, 5th edition, Butterworth-Heinemann, Oxford</li> </ul>		



## Modul: 25730 Vertiefte Praktische Anorganische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene

2. Modulkürzel:	030230534	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Thomas Schleid	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen praktische Erfahrung mit grundlegenden Synthesemethoden der Anorganischen Chemie und</li> <li>• beherrschen grundlegende Arbeitsmethoden der Anorganischen Chemie, verfügen über praktische Kenntnisse und Fertigkeiten im chemischen Experimentieren und können Experimente bezüglich Sicherheits- und Umweltaspekten beurteilen</li> <li>• sind befähigt, chemische Sachverhalte in verschiedenen Sachzusammenhängen zu erfassen, zu bewerten und darzustellen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wichtige Analyse- und Synthesemethoden für molekulare Stoffe und Festkörper</li> <li>• Grundlagen der Festkörperchemie</li> <li>• wichtige Kapitel der Molekülchemie und der Koordinationschemie</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Elschenbroich: Organometallchemie, Teubner, Stuttgart - Wiesbaden</p> <p>Herrmann/Brauer: Synthetic Methods of Organometallic and Inorganic Chemistry, Vol. 1 - 10, Thieme, Stuttgart</p> <p>Jander/Blasius: Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, Hirzel, Stuttgart</p> <p>Müller: Anorganische Strukturchemie, Teubner, Stuttgart</p> <p>Gispert: Coordination Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 257301 Seminar Vertiefte Anorganische Chemie (AC II)</li> <li>• 257302 Praktikum Vertiefte Anorganische Chemie (AC II)</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Seminar</b> Präsenzstd.: 2 SWS * 14 Wochen = 28 h Vor- und Nachbereitung 2,5 h/Präsenzstd. 70 h</p> <p><b>Praktikum</b> Präsenzstd.: 16 Tage * 4 h = 64 h Vor- und Nachbereitung 1 h/Praktikumstag 16 h Prüfungsvorbereitung 2h</p> <p><b>Summe: 180 h</b></p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25731 Vertiefte Praktische Anorganische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene (LBP), schriftlich, eventuell mündlich,		

Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Testat aller  
Versuchsprotokolle Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung,  
Art und Umfang der LBP wird zu Beginn des Moduls/der  
Lehrveranstaltung bekannt gegeben

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 25750 Vertiefte Praktische Physikalische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene

2. Modulkürzel:	030720535	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Cosima Stubenrauch	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen praktische Erfahrung mit grundlegenden Synthesemethoden der Physikalischen Chemie und</li> <li>• beherrschen grundlegende Arbeitsmethoden der Physikalischen Chemie, verfügen über praktische Kenntnisse und Fertigkeiten im chemischen Experimentieren und können Experimente bezüglich Sicherheits- und Umweltaspekten beurteilen</li> <li>• sind befähigt, chemische Sachverhalte in verschiedenen Sachzusammenhängen zu erfassen, zu bewerten und darzustellen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>NMR-Spektroskopie (HF)                      physikalisch-chemische Messmethoden (HF)                      Aktuelle Aspekte der Physikalischen Chemie: zum Beispiel elektrochemische Energiespeicher (HF), photochemische Prozesse in Natur, Wissenschaft und Technik (HF), Physikalische Chemie der Effektstoffe (Farbstoffe, Pigmente, Flüssigkristalle, Tenside, Nanopartikel) (HF)</p>		
14. Literatur:	<p>Atkins, P. W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, 2006;                      Grenzflächen und kolloid-disperse Systeme, H.-D. Dörfner, Springer, Heidelberg, 2002;                      Waschmittel - Chemie und Ökologie, G. Wagner, 2. Auflage, Klett, Stuttgart, 1993;                      Lyotrope Flüssigkristalle, H. Stegemeyer, Steinkopff, Darmstadt, 1999;                      Ein- und zweidimensionale NMR-Spektroskopie, H. Friebolin, 3. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 1999;                      NMR Experiments - A practical course, S. Berger, S. Braun, Wiley-VCH, Weinheim, 2004</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	257501 Praktikum Physikalische Chemie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Praktikum</b></p> <p>7 Tage à 6 h = 42 h                      Vorbereitung u. Protokolle: 14 h pro Praktikumstag = 98 h</p> <p><b>Seminar</b></p>		

2 Nachmittage à 2 h = 4 h  
Vor- und Nachbereitung 3 h / Nachmittag = 6 h  
Prüfungsvorbereitung = 30 h

**Summe: 180 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 25751 Vertiefte Praktische Physikalische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Testat aller Versuchsprotokolle Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird zu Beginn des Moduls/der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 25740 Vertiefte chemisches Praktikum - Lehramt für Fortgeschrittene

2. Modulkürzel:	030601530	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rene Peters		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eric Jean Kervio</li> <li>• Rene Peters</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen praktische Erfahrung mit grundlegenden Synthesemethoden der Organischen Chemie und</li> <li>• beherrschen grundlegende Arbeitsmethoden der Organischen Chemie, verfügen über praktische Kenntnisse und Fertigkeiten im chemischen Experimentieren und können Experimente bezüglich Sicherheits- und Umweltaspekten beurteilen</li> <li>• sind befähigt, chemische Sachverhalte in verschiedenen Sachzusammenhängen zu erfassen, zu bewerten und darzustellen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung der im organisch chemischen Praktikum I erlernten grundlegenden experimentellen Laboratoriumstechniken auf Metallorganische Reaktionen (Übergangsmetall-katalysatoren, Kupplungsreaktionen, Cyclisierungen), Kondensationsreaktionen, Arbeiten unter Inertgas (Schutzgastechnik), Arbeiten unter Überdruck (Autoklaven-Reaktionen), Festphasenreaktionen, asymmetrische Synthese</li> <li>• mehrstufige Synthese komplexer organisch-chemischer Verbindungen, (z.B. SN, SE, SR, Additionen, Eliminierungen, Carbonylreaktionen, pericyclische Reaktionen, etc.), Synthesepaltung</li> <li>• Trennmethode</li> <li>• Strukturaufklärung durch Spektroskopie</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Organikum, Wiley-VCH;</p> <p>Tietze-Eicher, Thieme Verlag;</p> <p>Angew. Chem., J. Am. Chem. Soc., Org. Lett., J. Org. Chem., Chem. Eur. J., Chem. Asian J., Adv. Synth. Cat., Synthesis, Synlett, tetrahedron Lett., Tetrahedron, Tetrahedron: Asymmetry, Eur. J. Org. Chem., Chem. Commun. Org. Biomol. Chem. Helv. Chim. Acta, Synlett, Synthesis, Chem. Ber., Annalen der Chemie, J. Chem. Soc.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	257401 Praktikum Organische Chemie II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Organische Chemie:</b></p> <p><b>Seminar</b>  Präsenzstd.: 2 SWS * 14 Wochen 28 h  Vor- und Nachbereitung 1 h/Präsenzstd. 28 h</p> <p><b>Praktikum</b></p>		

20 Tage Halbtagspraktikum á 5 h pro Tag 100 h  
Vorbereitung u. Protokollführung: 8 Stufen á 1.5 h = 12 h  
Prüfungsvorbereitung: 12 h

**Summe: 180 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 25741 Vertiefte chemisches Praktikum - Lehramt für Fortgeschrittene (LBP), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, lehrveranstaltungsbegleitende Prüfungen: Kolloquien und Protokolle zu den Versuchen

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Organische Chemie

---

**Modul: 10920 Ökologische Chemie**

2. Modulkürzel:	021230001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.9	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Metzger		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jörg Metzger</li> <li>• Michael Koch</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Der/die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrscht die Grundlagen der Umweltchemie und grundlegende (chemische) Aspekte der Ökotoxikologie</li> <li>• kennt die Struktur, das Vorkommen und die Eigenschaften wichtiger anorganischer und organischer Umweltchemikalien</li> <li>• ist in der Lage, umweltchemische Zusammenhänge über Matrixgrenzen (Wasser, Boden und Luft) hinweg zu erkennen und zu erläutern</li> <li>• kennt einfache Verfahren zur Charakterisierung von Stoffen in der Umwelt (z.B. zur Quantifizierung von Kohlenstoffverbindungen) und kann deren Bedeutung für die Praxis erläutern</li> <li>• ist in der Lage, Umweltphänomene wie Treibhauseffekt, Ozonloch, London- und LA-Smog etc. zu verstehen und zu erklären</li> <li>• besitzt Kenntnisse über die Struktur und die Eigenschaften von Wasser</li> <li>• versteht die wasserchemischen Zusammenhänge bei wichtigen wassertechnologischen Verfahren</li> <li>• kennt wichtige chemische Parameter zur Bewertung der Wassergüte</li> <li>• 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</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>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.</p> <p>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.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bliefert, C., Bliefert, F., Erdt, Frank.: Umweltchemie, 3. Aufl., Wiley - VCH, Weinheim, 2002</li> <li>• Fent, K.: Ökotoxikologie, Umweltchemie, Toxikologie, Ökologie, 2. Aufl., Thieme, Stuttgart, 2003</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 109201 Vorlesung Umweltchemie</li> <li>• 109202 Vorlesung Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen</li> <li>• 109203 Vorlesung Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien</li> </ul>		

- 109205 Praktikum Umweltchemie

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung <i>Umweltchemie</i> , Umfang 1 SWS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (1 SWS) 14 h</li> <li>• Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h</li> </ul> <p>insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP)</p> <p>Vorlesung <i>Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen</i> , Umfang 1 SWS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (1 SWS) 14 h</li> <li>• Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h</li> </ul> <p>insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP)</p> <p>Vorlesung <i>Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien</i> , Umfang 1 SWS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (1 SWS) 14 h</li> <li>• Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h</li> </ul> <p>insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP)</p> <p>Praktikum <i>Umweltchemie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit (5 Versuchstage á 5 h) 25 h</li> <li>• Versuchsvorbereitung, Auswertung, Protokoll (2,5 h pro Versuchstag) 12,5 h</li> </ul> <p>insgesamt 37,5 h (ca. 1,3 LP) davon 37,5 h Gruppenarbeit (Kleingruppen von 3-5 Studierenden)</p> <p>Klausur <i>Ökologische Chemie</i> (120 min schriftliche Prüfung)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 2h</li> <li>• Vorbereitung: 12 h</li> </ul> <p>insgesamt 14 h (ca. 0,4 LP)</p> <p><b>Summe: 178 h (5,9 LP)</b></p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10921 Ökologische Chemie (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>
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:	Hydrochemie und Hydrobiologie in der Siedlungswasserwirtschaft

## 400 Fachdidaktikmodule

---

Zugeordnete Module:   25630 Fachdidaktik Chemie - Lehramt Hauptfach  
                              25720 Fachdidaktik Chemie - Demonstrationsversuche

---

## Modul: 25720 Fachdidaktik Chemie - Demonstrationsversuche

2. Modulkürzel:	030230553	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	4.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Schleid		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heike Maier</li> <li>• Marco Spurk</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über erste reflektierte Erfahrungen im Planen und Gestalten strukturierter Unterrichtseinheiten, mit besonderer Betonung der Durchführung und Auswertung von Experimenten.		
13. Inhalt:	<p>Fachdidaktische Betrachtungsebenen:</p> <p>Basiskonzepte im Chemieunterricht:</p> <p>Stoffe und Eigenschaften, Stoffe und Teilchen, Chemische Reaktionen und Arbeitsweisen;</p> <p>Modell und Wirklichkeit, Fachsystematik, fachspezifische Methoden und Unterrichtsverfahren;</p> <p>Medien im Chemieunterricht unter besonderer Berücksichtigung des Experiments für die Sekundarstufe I und Sekundarstufe II</p>		
14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	257201 Seminar Fachdidakt Chemie - Demonstrationsversuche		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Seminar</b></p> <p>Präsenzstd.: 4 SWS * 9 Wochen = 36 h</p> <p>Vor- und Nachbereitung 4 SWS * 7 Wochen = 28 h</p> <p>3 Demonstrationsnachmittage: Vor- und Nachbereitung 15 h/Demonstrationsnachmittag = 45 h</p> <p>Hospitation: 9 h</p> <p><b>Summe: 118 h</b></p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25721 Fachdidaktik Chemie - Demonstrationsversuche (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird zu Beginn des Moduls/der Lehrveranstaltung bekannt gegeben		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 25630 Fachdidaktik Chemie - Lehramt Hauptfach

2. Modulkürzel:	030230551	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Schleid		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden lernen - bei einer konsequenten Fokussierung auf das Handlungsfeld Gymnasium - ein Spektrum an fachdidaktischen Konzepten inklusive methodischer Ansätze und einschlägiger Ergebnisse der Lehr- und Lernforschung kennen und erwerben die Fähigkeit, diese Modelle / Theorien in der Praxis anzuwenden und dabei kritisch zu überprüfen. Die Studierenden sind in der Lage Erkenntnisse aus der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung des Fachs im Hinblick auf ihre Bedeutung für das Lehren und Lernen zu interpretieren und diese bei der Konzeptionierung von Unterricht zu berücksichtigen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Ziele des Chemieunterrichts; Kompetenzorientierung und Bildungsstandards, vertikale und horizontale Verknüpfung von Unterrichtsinhalten, auch im Hinblick auf integrierte Konzepte aus den Fächern Naturphänomene und Naturwissenschaft und Technik, Lernvoraussetzungen, Präkonzepte und Interessen der Schülerinnen und Schüler, fachdidaktische Betrachtungsebenen: Stoffe und Teilchen, Modell und Wirklichkeit, Fachsystematik und Basiskonzepte im Chemieunterricht, fachspezifische Methoden und Unterrichtsverfahren, Medien im Chemieunterricht unter besonderer Berücksichtigung des Experiments, Prinzipien der Planung, Durchführung und Evaluation einer Unterrichtseinheit für die Sekundarstufe I unter Berücksichtigung integrierter und vernetzender Aspekte. Ausgewählte Inhalte zur fachspezifischen und fachübergreifenden Lehr-Lernforschung.</p>		
14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	256301 Seminar Fachdidakt Lehramt-Chemie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung</b>  Präsenzstd.: 2 SWS * 14 Wochen = 28 h  Vor- und Nachbereitung 1,5 h/Präsenzstd. = 42 h</p> <p><b>Seminar</b>  Präsenzstd.: 2 SWS * 14 Wochen = 28 h  Vor- und Nachbereitung 1,25 h/Präsenzstd. = 35 h  Vorbereitung Seminarvortrag 17 h  Prüfungsvorbereitung = 30 h</p> <p><b>Summe: 180 h</b></p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25631 Fachdidaktik Chemie - Lehramt Hauptfach (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang		

der LBP wird zu Beginn des Moduls/der Lehrveranstaltung  
bekannt gegeben

---

18. Grundlage für ... : 25720 Fachdidaktik Chemie - Demonstrationsversuche

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## 3000 Zwischenprüfung

---

Zugeordnete Module:    10230 Einführung in die Chemie  
                              10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie  
                              10400 Organische Chemie I  
                              25620 Praktische Einführung in die Chemie - Lehramt

---

## 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:	Univ.-Prof. Thomas Schleid		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clemens Richert</li> <li>• Thomas Schleid</li> <li>• Joris Slageren</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Physikalische Chemie:</p> <p>Chemische Thermodynamik: Gleichgewicht, Arbeit und Wärme, Temperatur, Wärmeaustausch, Wärmekapazität, isotherme, adiabatische Prozesse; Intensive, extensive Größen; ideales Gasgesetz; Mischungen, Partialdruck, Molenbruch; 1. HS, Bildungs- und Reaktionsenthalpie, Heßscher Satz, 2. HS, Entropie und freie Enthalpie; Statistische Thermodynamik : Wahrscheinlichkeit und Verteilungsfunktion, Boltzmann-Statistik, Innere Energie und Zustandssumme, Entropie; Quantentheorie :Atombau, Welle-Teilchen-Dualismus, atomare Spektrallinien, Schrödinger-Gleichung, Teilchen im Kasten, Teilchen auf einer Oberfläche; Chemische Kinetik :Reaktionsordnung, Geschwindigkeitsgesetze, kinetische Herleitung des Massenwirkungsgesetzes, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, Katalyse; Elektrochemie: Ionenbeweglichkeit, Hydratation von Ionen, Leitfähigkeit, Kohlrauschsches Quadratwurzelgesetz, Debye-Hückel-Onsager-Theorie, Ostwaldsches Verdünnungsgesetz, Bestimmung der Grenzleitfähigkeit, Überföhrungszahlen.</p> <p>Anorganische Chemie:</p> <p>Periodisches System der Elemente: Edelgaskonfiguration, Gruppen, Perioden und Blöcke, Periodizität der physikalischen und chemischen Eigenschaften von Atomen und Ionen, Elektronegativität.</p> <p>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.</p> <p>Stöchiometrische Grundgesetze: Erhalt von Masse und Ladung, Gesetze der konstanten und der multiplen Proportionen, Reaktionsgleichungen.</p> <p>Chemische Gleichgewichte: Protonenübertragung (Brønsted-</p>		

Lowry Säure/Base-Theorie, protochemische Spannungsreihe), Elektronenübertragung (Redoxreaktionen, galvanische Zellen und Zellpotentiale, elektrochemische Spannungsreihe, Elektrolyse) Lewis-Säure/Base-Gleichgewichte (Komplexgleichgewichte, Aquakomplexe), Löslichkeitsgleichgewichte.

Organische Chemie:

Historischer Überblick über Organische Chemie, Sonderstellung des Kohlenstoffs, Schreibweise von organischen Molekülen, Grundprinzipien der IUPAC-Nomenklatur, sigma-Bindungen, pi-Bindungen, Alkane: Homologe Reihe, Struktur, Konstitutions-/Konformationsisomere, Rotationsbarrieren, Aromaten: Resonanzstabilisierung, Struktur, Hückel-Regel, Molekülorbitaltheorie, mesomere Grenzstrukturen, Substituenteneffekte, Reaktive Intermediate: Radikale, Carbokationen, Carbanionen, Organische Säuren und Basen, Stereochemie: Konstitution, Konfiguration, Konformation, Chiralitätskriterien, Enantiomere, Diastereomere, CIP-Regeln, biologische Wirkung von Enantiomeren, D/L-Konfiguration, Grundlegende Reaktionstypen: Elektrophile Substitution am Aromaten, Nucleophile Substitution am gesättigten C-Atom, Elektrophile Addition an C,C-Doppelbindungen, 1,2-Eliminierungen

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, 8. Aufl., de Gruyter Verlag 2011.
- M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie, 2. Aufl., Spektrum-Verlag 2011.
- A. F. Holleman, E. Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 102. Aufl. de Gruyter Verlag 2007.

**Organische Chemie:**

- P. Sykes: Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie, VCH Verlagsgesellschaft, 1988.
- K. P. C. Vollhardt, H. E. Shore: Organische Chemie, 5. Aufl., Wiley-VCH, 2012.
- P. Y. Bruice: Organische Chemie, 5. Aufl., Pearson Verlag 2011.
- R. Brückner: Reaktionsmechanismen, 3. Aufl., Spektrum-Verlag 2011.

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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an den Übungsklausuren
- V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 120 Min.

---

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:

---

## 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:	Univ.-Prof. Dietrich Gudat		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dietrich Gudat</li> <li>• Ingo Hartenbach</li> <li>• Björn Blaschkowski</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Einführung in die Chemie</p> <p>Praktische Einführung in die Chemie</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können ausgehend vom Periodensystem die stofflichen Eigenschaften wichtiger Elemente und Verbindungen ableiten</li> <li>• können Trends in chemischen und physikalischen Eigenschaften erfassen und abschätzen</li> <li>• können anorganische Strukturmodelle, Reaktionen und Reaktionsmechanismen verstehen</li> <li>• haben anhand spezifischer Nachweisreaktionen und analytischer Trenn- und Bestimmungsmethoden praktische Erfahrung in der Durchführung von Reaktionen in der anorganischen Chemie gewonnen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorkommen, Herstellung, Strukturen der Haupt- und Nebengruppenelemente, f-Block-Elemente und wichtiger Verbindungsklassen dieser Elemente</li> <li>• Struktur-Eigenschaftsbeziehungen</li> <li>• Herstellung und praktische Verwendung von Elementen und Verbindungen</li> <li>• Charakteristische Reaktionsmuster von Elementen und wichtigen Verbindungsklassen</li> <li>• Grundlagen der analytischen Chemie</li> <li>• Nasschemische Analytik</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>zur Vorlesung:</p> <p>C. E. Housecroft, A. G. Sharpe: <b>Anorganische Chemie</b>  E. Riedel, C. Janiak: <b>Anorganische Chemie</b></p> <p>zum Praktikum:</p> <p>Jander - Blasius, <b>Einführung in das Anorganische Chemische Praktikum</b></p> <p>weiterführende Literatur:</p> <p>Holleman-Wiberg, <b>Lehrbuch der Anorganischen Chemie</b>  J. E. Huheey, E. Keiter, R. Keiter: <b>Anorganische Chemie - Prinzipien von Struktur und Reaktivität</b></p>		

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 1,5 h/Präsenzstd. = 105 h
- Übung zur Vorlesung**  
Präsenzstd.: 2 SWS \* 6 Wochen = 12 h  
Vor- und Nachbereitung 2 h/Präsenzstd. = 24 h
- Seminar**  
Präsenzstd.: 2 SWS \* 8 Wochen = 16 h  
Vor- und Nachbereitung 1 h/Präsenzstd. = 16 h
- Praktikum**  
Präsenzstd.: 24 Tage \* 4 h = 96 h  
Vor- und Nachbereitung 1 h/Praktikumstag = 24 h
- Summe 363 h**
- 

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 10381 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0,
  - V Vorleistung (USL-V), Sonstiges, 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: 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:	Univ.-Prof. Sabine Laschat		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die organisch-chemischen Stoffklassen, ihre Reaktionen und Reaktionsmechanismen,</li> <li>• fertigen einfache einstufige Präparate (Addition, Eliminierung, Substitution, Oxidation, Reduktion, Aromaten- und Carbonylgruppen-Reaktionen, Heterocyclen-Reaktionen) an,</li> <li>• beherrschen die Charakterisierung der Produkte,</li> <li>• gehen mit Chemikalien, Geräten und Abfällen sachgerecht um und</li> <li>• protokollieren Versuche übersichtlich und nachvollziehbar.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Alkane</b> Homologe Reihe, Eigenschaften, Darstellung, radikalische Substitution, Struktur/Reaktivität/Selektivität von Radikalen, Hammond-Postulat</p> <p><b>Cycloalkane</b> Kleine/Normale/Mittlere/Große Ringe, physikalische Eigenschaften, Ringspannung (Baeyer-, Pitzer-Spannung), Bindungskonzepte, Eigenschaften, Konformationen (z.B. Twist, Sessel, Wanne)</p> <p><b>Alkene</b> Homologe Reihe, Eigenschaften, Darstellung, katalytische Hydrierung, radikalische Addition, elektrophile Addition (Markovnikov-Regel), Stereoselektivität</p> <p><b>Alkine</b> Eigenschaften, Acetylid-Anionen und Folgereaktionen, katalytische Hydrierung, Reduktion, elektrophile Addition</p> <p><b>Konjugierte Systeme</b> Bindungsverhältnisse, Darstellung von Dienen, elektrophile 1,2- versus 1,4-Addition (kinetische/thermodynamische Kontrolle), Pericyclische Reaktionen (Diels-Alder-Cycloaddition, endo-Regel, Reversibilität)</p> <p><b>Aromaten</b> Eigenschaften, Beispiele für <math>(4n+2)p</math>-Systeme, Heteroaromaten, elektrophile aromatische Substitution, Mehrfachsubstitution, Substituenteneffekte, nucleophile aromatische Substitution, Reduktion, Diazotierung und Folgereaktionen, Azofarbstoffe</p> <p><b>Halogenverbindungen</b> Eigenschaften, Darstellung, halogenierte Kohlenwasserstoffe, Reaktionen, nucleophile Substitution, Eliminierung</p>		

**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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 104001 Vorlesung Organische Chemie I</li> <li>• 104002 Seminar Organische Chemie I</li> <li>• 104003 Praktikum Organische Chemie I</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung</b> Präsenzstunden: 64 h Experimentalvorlesung = 64 h Vor- und Nachbereitung: 1.25 h pro Präsenzstd. = 80 h</p> <p><b>Seminar</b> Präsenzstunden: 14 Wo x 1.5 h = 21 h Vor- und Nachbereitung: 30 h</p> <p><b>Praktikum</b> 30 Tage Halbtagspraktikum à 5 h pro Tag = 150 h Vorbereitung u. Protokollführung: 15 Versuche à 1h = 15 h</p> <p><b>Summe: 360 h</b></p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10401 Organische Chemie I (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: 2 Übungsklausuren mit mindestens 50 % der Punkte bestanden alle Versuchsprotokolle testiert</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10430 Organische Chemie II</li> <li>• 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie</li> </ul>
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 25620 Praktische Einführung in die Chemie - Lehramt

2. Modulkürzel:	030230501	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Schleid		
9. Dozenten:	Ingo Hartenbach		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	<p><b>Atombau und Periodisches System der Elemente :</b> Gasgesetz, Molmassenbestimmung, Teilchen im Kasten, Spektroskopie, Periodensystem der Elemente, Haupt- und Nebengruppen, Bindungstheorie und Physikalische Eigenschaften (7 Versuche)</p> <p><b>Chemisches Gleichgewicht, Thermodynamik und Reaktionskinetik:</b> Massenwirkungsgesetz, Säure-Base-Gleichgewichte, Fällungs- und Löslichkeitsgleichgewichte, Redox-Gleichgewichte, Komplexgleichgewichte, Kalorimetrie, Reaktionskinetik (7 Versuche)</p> <p><b>Organische Chemie und Arbeitstechniken:</b> Destillation, Sublimation, Chromatographie, Extraktion, Umkristallisation, Synthese einfacher Präparate, Sicheres Arbeiten im Labor (7 Versuche)</p> <p>Das Praktikum wird von einem freiwilligen Seminar (2 SWS) begleitet</p>		
14. Literatur:	<p>Physikalische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, 4. Aufl. 2006.</li> <li>• G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 5. Aufl. 2004.</li> </ul> <p>Anorganische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Riedel: Anorganische Chemie, 7. Aufl. 2007.</li> <li>• G. Jander, E. Blasius, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, 16. Aufl., 2006.</li> <li>• G. Jander, E. Blasius, Einführung in das anorganischchemische Praktikum, 15. Aufl., 2005.</li> </ul> <p>Organische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Schwetlick, Organikum, 23. Aufl. 2009</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	256201 Praktikum Praktische Einführung in die Chemie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Praktikum</b>		

21 Praktikumsnachmittage à 4 h = 84 h  
Vorbereitung u. Protokolle: 3,5 h pro Praktikumstag = 73,5 h  
Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 22h

**Summe: 179,5 h**

**freiwilliges Seminar:**

Präsenzstunden: 9 Seminartage à 2 h = 18 h  
Vor- und Nachbereitung 0.5 h pro Seminarvortrag = 4,5 h  
(Besuch des Seminars dient zur Prüfungsvorbereitung)

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	25621 Praktische Einführung in die Chemie - Lehramt (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Testat aller Versuchsprotokolle lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird zu Beginn des Moduls/der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie</li><li>• 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik</li><li>• 10400 Organische Chemie I</li></ul>
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---