

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

Sommersemester 2016  
Stand: 13. April 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 Modulcontainer W1</b> .....	<b>24</b>
25670 Praktische Anorganische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene .....	25
25680 Praktische Organische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene .....	27
25690 Praktische Physikalische Chemie - Lehramt für Fortgeschrittene .....	28
<b>400 Fachdidaktikmodule</b> .....	<b>30</b>
25720 Fachdidaktik Chemie - Demonstrationsversuche .....	31
25630 Fachdidaktik Chemie - Lehramt Hauptfach .....	32
<b>3000 Zwischenprüfung</b> .....	<b>34</b>
10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie .....	35
10400 Organische Chemie I .....	37

## 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:	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		
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>• Rene Peters</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:	<p>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</p>		
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:	<p>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</p>		
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 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 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: 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:	<p>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.</p>		
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:

---

## 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:   10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie  
                              10400 Organische Chemie I

---

## 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:	

---