

## Pflichtmodule

### CHE.02887.03 - Geschichte der Chemie und Spezialgebiete der Chemie

CHE.02887.03

5 CP

<b>Modulbezeichnung</b>	Geschichte der Chemie und Spezialgebiete der Chemie
<b>Modulcode</b>	CHE.02887.03
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Prof. Dr. René Csuk
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse über bedeutende Epochen und Ereignisse in der Geschichte der Chemie (z. B. Entwicklung von Theorien, Lebenswege und herausragende Leistungen bedeutender Chemiker, ...)</li> <li>• Kenntnisse und Fähigkeiten zum Anwenden des historischen Prinzips im Chemieunterricht</li> <li>• Spezialkenntnisse zu ausgewählten Themen in der anorganischen, organischen und physikalischen Chemie sowie der Toxikologie und Rechtskunde</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• systematische Darstellung des Entwicklungsweges der Chemie (unbewusstes Tun in den Anfängen der Menschheitsgeschichte)</li> <li>• das historische Prinzip im Chemieunterricht</li> <li>• Auswahlbiographien bedeutender Chemiker</li> <li>• Entwicklungen und aktuelle Anwendungen der anorganischen, organischen und physikalischen Chemie</li> <li>• chemischer und juristischer Umgang mit Gefahrstoffen</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (2 SWS) Vorlesung (2 SWS) Kursus
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Semester
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Prüfungsebene</b>	
<b>Credit-Points</b>	5 CP
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %.
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1
<b>Hinweise</b>	Modulleistung: Art der Prüfung wird zu Beginn des Lehrabschnittes festgelegt. Die Klausur Geschichte der Chemie wird nicht benotet. Für einen erfolgreichen Abschluss ist aber mindestens die Hälfte der gestellten Fragen richtig zu beantworten. Die Klausuren Rechtskunde und Toxikologie werden ebenfalls nicht benotet. Entsprechend der Bundesrichtlinie für den Erwerb der Sachkunde ist aber mindestens die Hälfte der gestellten Fragen richtig zu beantworten. Nach dem erfolgreichen Abschluss beider Veranstaltungen

erhalten die Studierenden gemäß § 5 Abs. 1Nr. 7 der Chemikalien-Verbotsverordnung eine Bescheinigung, die ihnen die 'Eingeschränkte Sachkunde für das Inverkehrbringen gefährlicher Stoffe und Zubereitungen (ohne Biozidprodukte und Pflanzenschutzmittel) bestätigt.

Prüfung		Prüfungsvorleistung			Prüfungsform			
<b>LV 1</b>								
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>Gesamtmodul</b>					Klausur Geschichte der Chemie, Klausur Rechtskunde, Klausur Toxikologie			
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung Geschichte der Chemie		2				0
<b>LV 2</b>	Vorlesung	Vorlesung Toxikologie und Rechtskunde		2				0
<b>LV 3</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>						150		150
<b>Workload Modul insgesamt</b>								150

## CHE.02886.01 - Technische Chemie (Für Lehramt)

CHE.02886.01

5 CP

**Modulbezeichnung**

Technische Chemie (Für Lehramt)

**Modulcode**

CHE.02886.01

**Semester der erstmaligen Durchführung**

**Verwendet in Studiengängen / Semestern**

- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c mehr...
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP

**Modulverantwortliche/r**

**Weitere verantwortliche Personen**

Prof. Dr. Thomas Hahn

**Teilnahmevoraussetzungen**

**Kompetenzziele**

- generelle Kenntnisse über Prinzipien und Methoden der Technischen Chemie
- Grundkenntnisse zu technologisch wichtigen Herstellungsverfahren
- Grundkenntnisse zu Chemie und Eigenschaften von technisch wichtigen Polymeren

**Modulinhalte**

Überblick über Prinzipien und Methoden der Technischen Chemie:

- vom Labor zur Industrieanlage
- Stoff- und Energieverbund (Rohstoffe, Energieträger)
- Reaktions- und allg. Verfahrenstechnik (Vereinigen, Trennen, Wärme-, Stoffübertragung)
- Katalyse

Ausgewählte technisch-chemische Prozesse:

- vom Erdöl zum Kraftstoff / zum Kunststoff
- Synthesegas
- Funktionalisierung von Kohlenwasserstoffen

- Schwefelsäure und Kreislaufwirtschaft
- elektrochemische Verfahren
- heterogen katalysierte Verfahren in chemischer Industrie und im Umweltschutz
- Chemie und Charakterisierung von Polymeren

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (2 SWS) Seminar (1 SWS) Kursus Exkursion Kursus							
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch							
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester Semester							
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Sommersemester							
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt							
<b>Prüfungsebene</b>								
<b>Credit-Points</b>	5 CP							
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %.							
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
<b>LV 1</b>								
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>LV 4</b>								
<b>LV 5</b>								
<b>Gesamtmodul</b>	Seminarvortrag, Teilnahme an Exkursion		mündliche Prüfung					
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung Technische Chemie		2				0
<b>LV 2</b>	Seminar	Seminar Technische Chemie		1				0
<b>LV 3</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>LV 4</b>	Exkursion	Exkursion						0
<b>LV 5</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>						150		150
<b>Workload Modul insgesamt</b>								150

## CHE.02877.02 - Organische Chemie I (Für Lehramt)

CHE.02877.02

10 CP

<b>Modulbezeichnung</b>	Organische Chemie I (Für Lehramt)
<b>Modulcode</b>	CHE.02877.02
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) () (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) () (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Dr. Annemarie E. Kramell
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über wichtige Reaktionstypen, Stoffgruppen und technische Herstellungsverfahren in der Organischen Chemie</li> <li>• Erkennen der Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften ausgewählter Stoffgruppen</li> <li>• experimentelle Fähigkeiten und Fertigkeiten in der organischen Analyse und Synthese</li> <li>• Interpretieren von Experimentergebnissen</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellvorstellungen in der organischen Chemie</li> <li>• Struktur organischer Verbindungen</li> <li>• Zusammenhang zwischen Struktur und chemisch-physikalischen Eigenschaften sowie Reaktivität, Verlauf organischer Reaktionen</li> <li>• Typen organischer Reaktionen</li> <li>• Verbindungsklassen, chemische Eigenschaften, technische Herstellung</li> <li>• Praktikum zur organischen Synthese und Analyse</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Praktikum (4 SWS) Vorlesung (3 SWS) Seminar (2 SWS) Kursus Kursus Kursus Kursus
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Sommersemester
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt

CHE.02877.02

10 CP

<b>Prüfungsebene</b>								
<b>Credit-Points</b>		10 CP						
<b>Modulabschlussnote</b>		LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %; LV 7: %.						
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>		1						
Prüfung	Prüfungsvorleistung			Prüfungsform				
<b>LV 1</b>								
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>LV 4</b>								
<b>LV 5</b>								
<b>LV 6</b>								
<b>LV 7</b>								
<b>Gesamtmodul</b>		erfolgreicher Abschluss des Praktikums			mündliche Prüfung			
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Praktikum	Praktikum Organische Chemie I		4				0
LV 2	Vorlesung	Vorlesung Organische Chemie I		3				0
LV 3	Seminar	Seminar Organische Chemie I		2				0
LV 4	Kursus	Vor- und Nachbereitung						0
LV 5	Kursus	Selbststudium						0
LV 6	Kursus	Selbststudium						0
LV 7	Kursus	Klausurvorbereitung						0
<b>Workload modulbezogen</b>						300		300
<b>Workload Modul insgesamt</b>								300

## CHE.02876.02 - Anorganische Chemie I ( Für Lehramt)

CHE.02876.02

10 CP

<b>Modulbezeichnung</b>	Anorganische Chemie I ( Für Lehramt)
<b>Modulcode</b>	CHE.02876.02
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	

- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule mehr...
- Chemie (Sekundarschule) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Chemie (Sekundarschule) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2012) > Chemie

<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Prof. Dr. Stefan Ebbinghaus

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
---------------------------------	--

<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse in der Stoffchemie der Metalle (Hauptgruppenelemente und Übergangsmetalle), insbesondere Darstellung und Eigenschaften der Elemente und einfacher Verbindungen</li> <li>• Grundwissen in der Komplexchemie (Nomenklatur von Komplexverbindungen, Komplexgleichgewichte, Struktur und Bindung)</li> <li>• Praktische und theoretische Kenntnisse in der Qualitativen Analyse und der Synthese einfacher anorganischer Verbindungen (Elemente, Salze, Molekülverbindungen, Komplexe, Festkörper)</li> <li>• Erarbeiten fachspezifischer Schlüsselqualifikationen (Planung, Organisation und Durchführung wissenschaftlicher Experimente, eigenständige Präsentation von Lehrinhalten (FSQ integrativ))</li> </ul>
-----------------------	--

<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffchemie der Metalle (Hauptgruppenelemente und Übergangsmetalle)</li> <li>• Grundlagen der Komplexchemie</li> <li>• Praktikum Qualitative Analyse und Präparative Anorganische Chemie</li> </ul>
---------------------	--

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	<p>Vorlesung (3 SWS)          Kursus          Seminar (2 SWS)          Kursus          Praktikum (4 SWS)          Kursus</p>
---------------------------------	--

<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch
---------------------------	-------------------

CHE.02876.02

10 CP

<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester Semester							
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Sommersemester							
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt							
<b>Prüfungsebene</b>								
<b>Credit-Points</b>	10 CP							
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %.							
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1							
<b>Hinweise</b>	Modulleistung: Art der Prüfung wird zu Beginn des Lehrabschnitts festgelegt							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
<b>LV 1</b>								
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>LV 4</b>								
<b>LV 5</b>								
<b>LV 6</b>								
<b>Gesamtmodul</b>	Praktikumsbericht und Seminarvortrag	mündliche Prüfung						
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung Anorganische Chemie I		3				0
<b>LV 2</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>LV 3</b>	Seminar	Seminar Anorganische Chemie I		2				0
<b>LV 4</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>LV 5</b>	Praktikum	Praktikum		4				0
<b>LV 6</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>						300		300
<b>Workload Modul insgesamt</b>								300



## CHE.02888.01 - Chemiedidaktik I - Fachdidaktische Grundlagen des Chemieunterrichtes

CHE.02888.01

10 CP

<b>Modulbezeichnung</b>	Chemiedidaktik I - Fachdidaktische Grundlagen des Chemieunterrichtes
<b>Modulcode</b>	CHE.02888.01
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) () (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) () (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Dr. Claudia Ehrhardt
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemiedidaktische, unterrichtsbezogene Basiskompetenzen</li> <li>• Kenntnisse und experimentelle Fertigkeiten zur Durchführung von chemischen Schulexperimenten in der Sekundarstufe I</li> <li>• Entwicklung von Lehrkompetenzen für das Fach Chemie</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele und Inhalte des Chemieunterrichtes</li> <li>• Wege der Erkenntnisgewinnung/Lernprozess im Chemieunterricht</li> <li>• Grundfragen der Unterrichtsgestaltung</li> <li>• Chemische Schulexperimente für die Sekundarstufe I</li> <li>• Planung, Durchführung und Auswertung eigener und hospitiertes Unterrichtsstunden im Fach Chemie</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Übung (1 SWS) Seminar (1 SWS) Kursus Kursus Seminar (2 SWS) Übung (2 SWS) Vorlesung (1 SWS) Seminar (1 SWS)
<b>Unterrichtssprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Prüfungsebene</b>	
<b>Credit-Points</b>	10 CP

<b>Modulabschlussnote</b>		LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %; LV 7: %; LV 8: %.						
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>		1						
<b>Hinweise</b>		Die aufgeführten Vorleistungen sind im Wintersemester abzuschließen.						
Prüfung	Prüfungsvorleistung			Prüfungsform				
<b>LV 1</b>								
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>LV 4</b>								
<b>LV 5</b>								
<b>LV 6</b>								
<b>LV 7</b>								
<b>LV 8</b>								
<b>Gesamtmodul</b>		Belegarbeit zu Grundlagen der Chemiedidaktik, Seminarbeitrag zur Behandlung chemischer Schulexperimente, Belegarbeit zur Behandlung chemischer Schulexperimente			Lehrprobe, Belegarbeit zu SPÜ			
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Übung	Eigene Lehrtätigkeit/ Hospitation		1				0
<b>LV 2</b>	Seminar	Seminar Schulpraktische Reflexionen		1				0
<b>LV 3</b>	Kursus	Konsultation zur Vorbereitung der eigenen Lehrtätigkeit						0
<b>LV 4</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>LV 5</b>	Seminar	Seminar Schulexperimente im Chemieunterricht - Grundlagen		2				0
<b>LV 6</b>	Übung	Übung Grundkurs Chemische Schulexperimente		2				0
<b>LV 7</b>	Vorlesung	Vorlesung Grundlagen der Chemiedidaktik		1				0
<b>LV 8</b>	Seminar	Seminar Grundlagen der Chemiedidaktik		1				0
<b>Workload modulbezogen</b>						300		300
<b>Workload Modul insgesamt</b>								300

## CHE.02880.03 - Anorganische und Organische Chemie II (Gymnasium)

CHE.02880.03

10 CP

<b>Modulbezeichnung</b>	Anorganische und Organische Chemie II (Gymnasium)
<b>Modulcode</b>	CHE.02880.03
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Prof. Dr. Stefan Ebbinghaus, Dr. Annemarie Elisabeth Kramell
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefte Kenntnisse in der anorganischen und organischen Chemie</li> <li>• Erläutern von Reaktionsmechanismen und allgemeinen Konzepten der anorganischen und organischen Chemie</li> <li>• Anwenden von Kenntnissen aus Spezialgebieten der anorganischen und organischen Chemie auf Beispiele des täglichen Lebens</li> <li>• experimentelle Fähigkeiten in der chemischen Synthese, der Herstellung von Präparaten und deren Charakterisierung mittels instrumenteller Analytik</li> <li>• FSQ: Organisation wissenschaftlicher Teamarbeit bei der Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen, fachwissenschaftliche Präsentation eigener Versuchsergebnisse</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p>Teil 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und allgemeine Eigenschaften der Nebengruppenelemente</li> <li>• grundlegende Konzepte: Magnetismus, Ligandenfeldtheorie, HSAB-Prinzip, 18-Elektronenregel</li> <li>• allgemeine Gruppeneigenschaften sowie Herstellung und Verwendung wichtiger Metalle, ausgewählter Verbindungen dieser und deren Eigenschaften und Verwendung der Elemente der 3. bis 12. Gruppe des Periodensystems</li> <li>• bei relevanten Gruppen Ergänzung des Wissens durch Ausführungen zum Isolobalprinzip, den Interkallaten, den Polyoxometallaten, nichtstöchiometrischen Verbindungen, der Hydrothermalsynthese und chemischen Transportreaktionen sowie zur homogenen Katalyse</li> </ul> <p>Teil 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• niedermolekulare Stoffe: Heterocyclen, Farbstoffe, Pharmaka, Vitamine, Tenside, Lipide, Alkaloide, Terpene, Steroide</li> <li>• natürliche und synthetische makromolekulare Stoffe: Kohlenhydrate, Peptide, DNA, RNA, Polymere, Polyadditions- und Polymerisationsprodukte</li> </ul> <p>Im gemeinsamen Praktikum stehen grundlegende Aspekte der chemischen Synthese im Mittelpunkt, flankiert durch die Charakterisierung einzelner hergestellter Präparate mittels instrumenteller Analytik.</p>
<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	<p>Vorlesung (2 SWS) Seminar (1 SWS) Praktikum (2 SWS) Kursus Vorlesung (2 SWS) Seminar (1 SWS) Praktikum (2 SWS) Kursus</p>
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch

CHE.02880.03

10 CP

<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester Semester							
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester							
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt							
<b>Prüfungsebene</b>								
<b>Credit-Points</b>	10 CP							
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %; LV 7: %; LV 8: %.							
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1							
<b>Hinweise</b>	Modulleistung: Art der Prüfung wird zu Beginn des Lehrabschnitts festgelegt							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
<b>LV 1</b>								
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>LV 4</b>								
<b>LV 5</b>								
<b>LV 6</b>								
<b>LV 7</b>								
<b>LV 8</b>								
<b>Gesamtmodul</b>	Praktikumsbericht und Seminarvortrag zu Anorganische Chemie II, Praktikumsbericht und Seminarvortrag zu Organische Chemie II	mündl. Prüfung oder Klausur						
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung Anorganische Chemie II		2				0
<b>LV 2</b>	Seminar	Seminar Anorganische Chemie II		1				0
<b>LV 3</b>	Praktikum	Praktikum Anorganische Chemie II		2				0
<b>LV 4</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>LV 5</b>	Vorlesung	Vorlesung Organische Chemie II		2				0
<b>LV 6</b>	Seminar	Seminar Organische Chemie II		1				0
<b>LV 7</b>	Praktikum	Praktikum Organische Chemie II		2				0
<b>LV 8</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>						300		300
<b>Workload Modul insgesamt</b>								300

## CHE.02870.02 - Allgemeine Chemie

CHE.02870.02

10 CP

<b>Modulbezeichnung</b>	Allgemeine Chemie
<b>Modulcode</b>	CHE.02870.02
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	

- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule mehr...
- Chemie (Sekundarschule) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Chemie (Sekundarschule) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Akkreditierungsfassung gültig ab SS 2021 > Bereich Chemie
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2012) > Chemie
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2016) > Bereich Chemie
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Akkreditierungsfassung (WS 2016/17 - SS 2018) > Bereich Chemie
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Akkreditierungsfassung (WS 2018/19 - WS 2022/23) > Bereich Chemie

<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Prof. Dr. Stefan Ebbinghaus
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	

- Kenntnisse über fachliche Grundlagen der Allgemeinen Chemie und deren Anwendung
- Erkennen von Zusammenhängen zwischen Struktur und Eigenschaften ausgewählter chemischer Stoffe und Stoffgruppen, insbesondere der Nichtmetalle
- Berechnen stöchiometrischer Aufgaben und Konstanten
- experimentelle Fähigkeiten und Fertigkeiten in der Allgemeinen und Anorganischen Chemie
- Interpretieren von Experimentergebnissen

<b>Modulinhalte</b>	Grundlagen der allgemeinen Chemie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gegenstand der Chemie; Stöchiometrie</li> <li>• Chemische Gleichgewichte</li> <li>• Atombau</li> <li>• Periodensystem der Elemente</li> <li>• Grundtypen der chemischen Bindung; Strukturen einfacher Festkörper</li> <li>• Praktikum zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie</li> </ul>
---------------------	---

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Praktikum (4 SWS)
---------------------------------	-------------------

					Kursus Vorlesung (3 SWS) Kursus Seminar (2 SWS) Kursus Übung (1 SWS) Kursus				
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch								
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester Semester								
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Wintersemester								
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt								
<b>Prüfungsebene</b>									
<b>Credit-Points</b>	10 CP								
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %; LV 7: %; LV 8: %.								
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1								
<b>Hinweise</b>	Modulleistung: Art der Prüfung wird zu Beginn des Lehrabschnitts festgelegt								
Prüfung	Prüfungsvorleistung			Prüfungsform					
<b>LV 1</b>									
<b>LV 2</b>									
<b>LV 3</b>									
<b>LV 4</b>									
<b>LV 5</b>									
<b>LV 6</b>									
<b>LV 7</b>									
<b>LV 8</b>									
<b>Gesamtmodul</b>	Praktikumsbericht und Einzeltestate			mündl. Prüfung oder Klausur					
<b>Wiederholungsprüfung</b>									
Modulveran- staltung	Lehrveranstaltu- ngsform	Veranstaltung- titel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe	
<b>LV 1</b>	Praktikum	Praktikum		4				0	
<b>LV 2</b>	Kursus	Selbststudium						0	
<b>LV 3</b>	Vorlesung	Vorlesung Allgemeine Chemie		3				0	
<b>LV 4</b>	Kursus	Selbststudium						0	
<b>LV 5</b>	Seminar	Seminar Allgemeine Chemie		2				0	
<b>LV 6</b>	Kursus	Selbststudium						0	
<b>LV 7</b>	Übung	Übungen Allgemeine Chemie		1				0	
<b>LV 8</b>	Kursus	Selbststudium						0	
<b>Workload modulbezogen</b>							300		300
<b>Workload Modul insgesamt</b>									300

## CHE.02878.02 - Physikalische Chemie I (Für Lehramt)

CHE.02878.02

10 CP

<b>Modulbezeichnung</b>	Physikalische Chemie I (Für Lehramt)
<b>Modulcode</b>	CHE.02878.02
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) () (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) () (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Dr. Karsten Busse
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über Grundlagen der chemischen Gleichgewichts-Thermodynamik, der Elektrochemie und der Kinetik sowie deren Anwendung auf theoretische Fragestellungen</li> <li>• Experimentelle Fähigkeiten und Fertigkeiten hinsichtlich der Bedienung von Messgeräten und der damit verbundenen Gewinnung physikalisch-chemischer Messdaten</li> <li>• Darstellen, Analysieren und Interpretieren von physikalisch-chemischen Messdaten</li> <li>• FSQ: Techniken der Erfassung, Verarbeitung und Visualisierung physikalisch- chemischer Messdaten, fachwissenschaftliche Präsentation eigener Versuchsergebnisse</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der chemischen Thermodynamik, Eigenschaften von Elektrolytlösungen, elektrochemische Reaktionen, Reaktionskinetik</li> <li>• Praktikum zur Thermodynamik, Elektrochemie und Reaktionskinetik</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Praktikum (4 SWS) Vorlesung (4 SWS) Übung (2 SWS) Kursus Kursus Kursus
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Wintersemester
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Prüfungsebene</b>	

CHE.02878.02

10 CP

<b>Credit-Points</b>		10 CP						
<b>Modulabschlussnote</b>		LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %.						
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>		1						
Prüfung		Prüfungsvorleistung			Prüfungsform			
<b>LV 1</b>								
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>LV 4</b>								
<b>LV 5</b>								
<b>LV 6</b>								
<b>Gesamtmodul</b>		ein schriftliches Testat			mündl. Prüfung oder Klausur			
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Praktikum	Praktikum Physikalische Chemie I		4				0
<b>LV 2</b>	Vorlesung	Vorlesung Physikalische Chemie I		4				0
<b>LV 3</b>	Übung	Übung Physikalische Chemie I		2				0
<b>LV 4</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>LV 5</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>LV 6</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>						300		300
<b>Workload Modul insgesamt</b>								300



## CHE.02885.01 - Physikalische Chemie II - Strukturaufklärung

CHE.02885.01

5 CP

<b>Modulbezeichnung</b>	Physikalische Chemie II - Strukturaufklärung
<b>Modulcode</b>	CHE.02885.01
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	

- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtmodule
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c mehr...
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP

<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Dr. Christian Schwieger

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
---------------------------------	--

<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Grundlagen der Strukturaufklärung anorganischer und organischer Verbindungen sowie deren Anwendung auf theoretische Fragestellungen</li> <li>• Kenntnisse über die Kombination verschiedener Methoden zur Strukturaufklärung</li> <li>• Interpretieren von Spektren</li> </ul>
-----------------------	--

<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Molekülbaus</li> <li>• Einführung in die UV-VIS-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, NMR-Spektroskopie, Massenspektroskopie und Chromatographie</li> <li>• Praktische Übungen zur Spektreninterpretation</li> <li>• Röntgenstrukturanalyse</li> <li>• Ober- und Grenzflächenspannung</li> </ul>
---------------------	---

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	<p>Vorlesung (2 SWS)          Übung (1 SWS)          Kursus</p>
---------------------------------	---

CHE.02885.01

5 CP

		Kursus						
<b>Unterrichtsprachen</b>		Deutsch, Englisch						
<b>Dauer in Semestern</b>		1 Semester Semester						
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>		jedes Wintersemester						
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>		unbegrenzt						
<b>Prüfungsebene</b>								
<b>Credit-Points</b>		5 CP						
<b>Modulabschlussnote</b>		LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %.						
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>		1						
Prüfung		Prüfungsvorleistung			Prüfungsform			
<b>LV 1</b>								
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>LV 4</b>								
<b>Gesamtmodul</b>		schriftliches Testat zur Vorlesung Physikalische Chemie II			mündl. Prüfung oder Klausur			
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung Physikalische Chemie II		2				0
<b>LV 2</b>	Übung	Übung Physikalische Chemie II		1				0
<b>LV 3</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>LV 4</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>						150		150
<b>Workload Modul insgesamt</b>								150

## CHE.02889.01 - Chemiedidaktik II - Aufbaukurs: Vertiefende Spezialthemen der Chemiedidaktik

CHE.02889.01

10 CP

<b>Modulbezeichnung</b>	Chemiedidaktik II - Aufbaukurs: Vertiefende Spezialthemen der Chemiedidaktik
<b>Modulcode</b>	CHE.02889.01
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Dr. Kerstin Prokoph
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fachdidaktische unterrichtsbezogene Spezialkompetenzen</li> <li>• wahlobligatorische Weiterentwicklung spezieller Lehrkompetenzen</li> <li>• FSQ: Kenntnisse und experimentelle Fertigkeiten zur Durchführung von chemischen Schulexperimenten in der gymnasialen Oberstufe bzw. in Klasse 9 und 10 der Sekundarschule</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele und Inhalte des Chemieunterrichtes in der gymnasialen Oberstufe bzw. in Klasse 9 und 10 der Sekundarschule</li> <li>• Grundlagen der Unterrichtsgestaltung spezieller Themen des Chemieunterrichtes in der gymnasialen Oberstufe bzw. in Klasse 9 und 10 der Sekundarschule</li> <li>• Experimente für die gymnasialen Oberstufe bzw. die Klassen 9 und 10 der Sekundarschule</li> </ul> <p>Wahlobligatorisch (die Auswahlmöglichkeiten richten sich nach den aktuellen Möglichkeiten und Notwendigkeiten):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahlmöglichkeit 1: Planung, Durchführung und Auswertung eigener und hospitierteter Unterrichtsstunden im Fach Chemie in der gymnasialen Oberstufe</li> <li>• Auswahlmöglichkeit 2: Betreuung einer außerunterrichtlichen Experimentierreihe mit Grundschulern in einer Grundschule</li> <li>• Auswahlmöglichkeit 3: Vorbereitung und Betreuung einer experimentellen Lehrerfortbildungsveranstaltung</li> <li>• Auswahlmöglichkeit 4: Konzipierung und Durchführung eines Schulprojektes für die gymnasiale Oberstufe oder Klasse 10 der Sekundarschule</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Übung Seminar (1 SWS) Seminar (1 SWS) Vorlesung (1 SWS) Seminar (1 SWS) Übung (1 SWS) Kursus Exkursion

CHE.02889.01

10 CP

<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch							
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester Semester							
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester							
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt							
<b>Prüfungsebene</b>								
<b>Credit-Points</b>	10 CP							
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %; LV 7: %; LV 8: %.							
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
<b>LV 1</b>								
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>LV 4</b>								
<b>LV 5</b>								
<b>LV 6</b>								
<b>LV 7</b>								
<b>LV 8</b>								
<b>Gesamtmodul</b>	Belegarbeit zu Spezialthemen der Chemiedidaktik, Belegarbeit zur Behandlung chemischer Schulexperimente	mündliche Prüfung						
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Übung	Chemische Schulexperimente - Aufbaukurs						0
<b>LV 2</b>	Seminar	Seminar Schulexperimente im Chemieunterricht - Spezialthemen		1				0
<b>LV 3</b>	Seminar	Seminar Spezialthemen der Chemiedidaktik		1				0
<b>LV 4</b>	Vorlesung	Vorlesung Spezialthemen der Chemiedidaktik		1				0
<b>LV 5</b>	Seminar	WOA Seminar		1				0
<b>LV 6</b>	Übung	WOA Übung		1				0
<b>LV 7</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>LV 8</b>	Exkursion	Exkursion						0
<b>Workload modulbezogen</b>						300		300
<b>Workload Modul insgesamt</b>								300

## CHE.06726.01 - Chemiedidaktik II - Aufbaukurs Lehramt an Gymnasien: Vertiefende Spezialthemen der Chemiedidaktik

CHE.06726.01	10 CP	
<b>Modulbezeichnung</b>	Chemiedidaktik II - Aufbaukurs Lehramt an Gymnasien: Vertiefende Spezialthemen der Chemiedidaktik	
<b>Modulcode</b>	CHE.06726.01	
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>		
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>	
<b>Modulverantwortliche/r</b>		
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Dr. Swantje Müller	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>		
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemiedidaktische unterrichtsbezogene Spezialkompetenzen für das Unterrichten in der gymnasialen Oberstufe</li> <li>• wahlobligatorische Weiterentwicklung spezieller Lehrkompetenzen</li> <li>• Kenntnisse und experimentelle Fertigkeiten zur Durchführung von chemischen Schulexperimenten in der gymnasialen Oberstufe</li> </ul>	
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele und Inhalte des Chemieunterrichtes in der gymnasialen Oberstufe</li> <li>• Grundlagen der Unterrichtsgestaltung spezieller Themen des Chemieunterrichtes in der gymnasialen Oberstufe</li> <li>• Experimente für die gymnasialen Oberstufe</li> <li>• Wahlobligatorisch (die Auswahlmöglichkeiten richten sich nach den aktuellen Möglichkeiten und Notwendigkeiten):</li> </ul> <p>Auswahlmöglichkeit 1: Betreuung einer außerunterrichtlichen Experimentierreihe mit Schülern  Auswahlmöglichkeit 2: Vorbereitung und Betreuung einer experimentellen Lehrerfortbildungsveranstaltung  Auswahlmöglichkeit 3: Seminar 'Digitale Medien im Chemieunterricht'  Auswahlmöglichkeit 4: Seminare entsprechend aktueller Möglichkeiten</p>	
<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	<p>Vorlesung (1 SWS)  Seminar (1 SWS)  Seminar (1 SWS)  Übung  Exkursion  Seminar (1 SWS)  Übung (1 SWS)  Kursus</p>	
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch	
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Prüfungsebene</b>		
<b>Credit-Points</b>	10 CP	
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %; LV 7: %; LV 8: %.	
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1	
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform
<b>LV 1</b>		
<b>LV 2</b>		

Prüfung	Prüfungsvorleistung			Prüfungsform				
LV 3								
LV 4								
LV 5								
LV 6								
LV 7								
LV 8								
<b>Gesamtmodul</b>	Belegarbeit zu Spezialthemen in der Chemiedidaktik, Belegarbeit zur Behandlung chemischer Schulexperimente für die gymnasiale Oberstufe			mündliche Prüfung				
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung Spezialthemen der Chemiedidaktik		1				0
LV 2	Seminar	Seminar Spezialthemen der Chemiedidaktik		1				0
LV 3	Seminar	Seminar Schulexperimente im Chemieunterricht - Spezialthemen		1				0
LV 4	Übung	Chemische Schulexperimente - Aufbaukurs						0
LV 5	Exkursion	Exkursion						0
LV 6	Seminar	WOA Seminar		1				0
LV 7	Übung	WOA Übung		1				0
LV 8	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>						300		300
<b>Workload Modul insgesamt</b>								300

## Wahlbereich 1a

### MAT.00386.05 - Mathematik D

MAT.00386.05

5 CP

<b>Modulbezeichnung</b>	Mathematik D
<b>Modulcode</b>	MAT.00386.05
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	

- Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (180 LP) (Bachelor) > Geowissenschaften Angew. Geowissen180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2021/22 > Pflichtmodule
- Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (180 LP) (Bachelor) > Geowissenschaften Angew. Geowissen180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2013) > Pflichtmodule
- Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (180 LP) (Bachelor) > Geowissenschaften Angew. Geowissen180, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SS 2018) > Pflichtmodule
- Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (180 LP) (Bachelor) > Geowissenschaften Angew. Geowissen180, Akkreditierungsfassung (WS 2018/19 - SS 2021) > Pflichtmodule
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab SoSe 2023 > Wahlobligatorischer Bereich (5 LP): Es muss eines der aufgeführten Module gewählt werden. mehr...
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Brückenmodule Informatik
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Geographie (120 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie120, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2011) > B 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (120 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie120, Akkreditierungsfassung (WS 2011/12 - SS 2013) > B 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (120 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie120, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SS 2015) > B 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (120 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie120, Akkreditierungsfassung (WS 2015/16 - SS 2021) > Naturwissenschaftliche und mathematische Grundlagen 5LP
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2011) > Wp 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Akkreditierungsfassung (WS 2011/12 - SS 2013) > Wp 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SS 2021) > B 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Akkreditierungsfassung (WS 2015/16 - SS 2021) > Naturwissenschaftliche und mathematische Grundlagen 5LP
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180,

- Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2021/22 > Pflichtmodule
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2013) > Pflichtmodule
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SS 2015) > Pflichtmodule
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Akkreditierungsfassung (WS 2015/16 - SS 2018) > Pflichtmodule
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Akkreditierungsfassung (WS 2018/19 - SS 2021) > Pflichtmodule

**Modulverantwortliche/r**

**Weitere verantwortliche Personen**

Dr. Christian Roth

**Teilnahmevoraussetzungen**

**Kompetenzziele**

- Einführung in die mathematischen Grundlagen, die während des Studiums benötigt werden. Die Studenten sollen mit Grundbegriffen und Grundtechniken der Linearen Algebra und der Analysis umgehen lernen, die insbesondere für die jeweiligen Anwendungen in ihrer Studienrichtung von Bedeutung sind.

**Modulinhalte**

- Aufstellen mathematischer Modelle
- Lineare Algebra, also Vektorrechnung, Matrizenrechnung, Determinanten und lineare Gleichungssysteme
- Anwendungen der Linearen Algebra, z.B. in den angewandten Geowissenschaften, Naturwissenschaften, Geometrie u.a.
- Polynome und rationale Funktionen
- einführende Behandlung von Funktionen mehrerer unabhängiger Variablen und Anwendungen, lineare Regression
- spezielles Thema
- Anwendungen

**Lehrveranstaltungsformen**

Vorlesung (2 SWS)  
Übung (1 SWS)  
Kursus

**Unterrichtsprachen**

Deutsch, Englisch

**Dauer in Semestern**

1 Semester Semester

**Angebotsrhythmus Modul**

jedes Wintersemester

**Aufnahmekapazität Modul**

unbegrenzt

**Prüfungsebene**

**Credit-Points**

5 CP

**Modulabschlussnote**

LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %.

**Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs**

1

**Prüfung**

Prüfungsvorleistung

Prüfungsform

**LV 1**

**LV 2**

**LV 3**

**Gesamtmodul**

Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation

Klausur

**Wiederholungsprüfung**

Modulveran- staltung	Lehrveranstaltu- ngsform	Veranstaltungs- titel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor-/ Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung		2				0
<b>LV 2</b>	Übung	Übung		1				0



Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 3</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>						150		150
<b>Workload Modul insgesamt</b>								150

## PHY.00247.02 - Experimentalphysik Export A / exphys\_E\_A

PHY.00247.02

5 CP

<b>Modulbezeichnung</b>	Experimentalphysik Export A / exphys_E_A
<b>Modulcode</b>	PHY.00247.02
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	

- Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (180 LP) (Bachelor) > Geowissenschaften Angew. Geowissen180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2021/22 > Pflichtmodule
- Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (180 LP) (Bachelor) > Geowissenschaften Angew. Geowissen180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2013) > Pflichtmodule
- Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (180 LP) (Bachelor) > Geowissenschaften Angew. Geowissen180, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SS 2018) > Pflichtmodule
- Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (180 LP) (Bachelor) > Geowissenschaften Angew. Geowissen180, Akkreditierungsfassung (WS 2018/19 - SS 2021) > Pflichtmodule
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtbereich, 5 LP mehr...
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Chemie (Sekundarschule) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Ernährungswissenschaften (180 LP) (Bachelor) > Ernährungswissenschaft Ernährungswissenschaft180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Ernährungswissenschaften (180 LP) (Bachelor) > Ernährungswissenschaft Ernährungswissenschaft180, Akkreditierungsfassung (WS 2007/08 - SS 2011) > Pflichtmodule
- Ernährungswissenschaften (180 LP) (Bachelor) > Ernährungswissenschaft Ernährungswissenschaft180, Akkreditierungsfassung (WS 2011/12 - SoSe 2023) > Pflichtmodule
- Geographie (120 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie120, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2011) > B 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen

- Geographie (120 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie120, Akkreditierungsfassung (WS 2011/12 - SS 2013) > B 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (120 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie120, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SS 2015) > B 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (120 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie120, Akkreditierungsfassung (WS 2015/16 - SS 2021) > Naturwissenschaftliche und mathematische Grundlagen 5LP
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2011) > Wp 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Akkreditierungsfassung (WS 2011/12 - SS 2013) > Wp 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SS 2021) > B 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Akkreditierungsfassung (WS 2015/16 - SS 2021) > Naturwissenschaftliche und mathematische Grundlagen 5LP
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2021/22 > Pflichtmodule
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2013) > Pflichtmodule
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SS 2015) > Pflichtmodule
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Akkreditierungsfassung (WS 2015/16 - SS 2018) > Pflichtmodule
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Akkreditierungsfassung (WS 2018/19 - SS 2021) > Pflichtmodule

**Modulverantwortliche/r**

**Weitere verantwortliche Personen**

Prof. Dr. Jörg Schilling

**Teilnahmevoraussetzungen**

**Kompetenzziele**

- Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik in den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus, Optik, Struktur der Materie
- Anwendung des erlernten Wissens zur Lösung entsprechender Rechenaufgaben

**Modulinhalte**

- Einführung:
- physikalische Größen, Einheiten, Gleichungen
- Grundbegriffe der Mechanik:
- Kinematik und Dynamik freier Punktmassen, Statik und Dynamik des starren Körpers, Mechanik der Flüssigkeiten, Gase und deformierbaren Körper
- Grundlagen der Thermodynamik:
- Temperatur, Wärme, kinetische Gastheorie -ideale Gase, I.Hauptsatz, Wärmetransport, Phasenübergänge
- Grundlagen der Elektrizität und des Magnetismus:
- Elektrostatik und Coulomb Kraft, elektrischer Strom (Widerstände und Kondensatoren), Magnetfeld und Lorentz Kraft, zeitlich veränderliche Felder, elektromagnetische Induktion und Anwendungen
- Schwingungen und Wellen:
- Schwingungen (freie, gedämpfte, erzwungene Schwingung), Wellen (Merkmale von Wellengleichung, verschiedene Arten von Wellen wie mechanische Wellen, Schallwellen, elektromagnetische Wellen)
- Licht und optische Abbildungen:
- Grundlagen der geometrischen Optik, Abbildungen, Welleneigenschaften von Licht, elektromagnetisches Spektrum
- Grundlagen der Struktur der Materie:
- Kerne, Atome, Festkörper.

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>		Vorlesung (3 SWS) Übung (1 SWS) Kursus						
<b>Unterrichtsprachen</b>		Deutsch, Englisch						
<b>Dauer in Semestern</b>		1 Semester Semester						
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>		jedes Semester						
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>		unbegrenzt						
<b>Prüfungsebene</b>								
<b>Credit-Points</b>		5 CP						
<b>Modulabschlussnote</b>		LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %.						
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>		1						
Prüfung		Prüfungsvorleistung			Prüfungsform			
<b>LV 1</b>								
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>Gesamtmodul</b>		mündl. Prüfung oder Klausur						
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveran- staltung	Lehrveranstaltu- ngsform	Veranstaltungs- titel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung		3				0
<b>LV 2</b>	Übung	Übung		1				0
<b>LV 3</b>	Kursus	Selbststudium zu Vorl. + Übg						0
<b>Workload modulbezogen</b>						150		150
<b>Workload Modul insgesamt</b>								150

## Wahlbereich, 5 LP

### CHE.00010.03 - Umweltanalytik und Umweltchemie Master, Wahlpflicht (UAUC-M-WP)

CHE.00010.03 10 CP

**Modulbezeichnung** Umweltanalytik und Umweltchemie Master, Wahlpflicht (UAUC-M-WP)  
**Modulcode** CHE.00010.03

**Semester der erstmaligen Durchführung**

**Verwendet in Studiengängen / Semestern**

- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (MA120 LP) (Master) > Chemie ChemieMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2006/07 > Wahlpflichtmodule

**Modulverantwortliche/r**

**Weitere verantwortliche Personen**

Prof. Dr. Wilhelm Lorenz

**Teilnahmevoraussetzungen**

**Kompetenzziele**

- Grundlagen der Umweltchemie, Konzepte und Strategien
- Methoden der Lebensmittel- und Umweltanalytik (matrixorientiert)
- Arbeiten mit modernen Methoden der instrumentellen Spurenanalytik

**Modulinhalte**

- In den Vorlesungen werden die Grundlagen der Umweltchemie, Konzepte und Strategien sowie die modernen Methoden der Lebensmittel- und Umweltanalytik (matrixorientiert) vermittelt. Im Praktikum und den Übungen werden praktische Kenntnisse und Fertigkeiten beim Arbeiten mit modernen Methoden der instrumentellen Spurenanalytik vermittelt.

**Lehrveranstaltungsformen**

Praktikum (4 SWS)  
 Vorlesung (2 SWS)  
 Übung (1 SWS)  
 Kursus  
 Kursus  
 Vorlesung (2 SWS)  
 Kursus

**Unterrichtsprachen**

Deutsch, Englisch

**Dauer in Semestern**

2 Semester Semester

**Angebotsrhythmus Modul**

jedes Semester

**Aufnahmekapazität Modul**

unbegrenzt

**Prüfungsebene**

**Credit-Points**

10 CP

**Modulabschlussnote**

LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %; LV 7: %.

**Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs**

1

**Hinweise**

Studierende, die die Vertiefungsrichtung Umweltanalytik und Umweltchemie wählen, müssen dieses Modul im ersten Semester beginnen. Maximale Anzahl der Studierenden: 6

Prüfung

Prüfungsvorleistung

Prüfungsform

LV 1

Prüfung			Prüfungsvorleistung	Prüfungsform				
LV 2								
LV 3								
LV 4								
LV 5								
LV 6								
LV 7								
<b>Gesamtmodul</b>			erfolgreicher Abschluss des Praktikums und der Übungen	mündl. Prüfung oder Klausur				
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Praktikum	Praktikum		4				0
LV 2	Vorlesung	Vorlesung Lebensmittel- und Umweltanalytik I		2				0
LV 3	Übung	Übung zum Praktikum		1				0
LV 4	Kursus	Selbststudium						0
LV 5	Kursus	Selbststudium						0
LV 6	Vorlesung	Vorlesung Umweltchemie I		2				0
LV 7	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>						300		300
<b>Workload Modul insgesamt</b>								300

## CHE.00009.04 - Technische Chemie Master, Wahlpflicht (TC-M-WP)

CHE.00009.04

10 CP

**Modulbezeichnung** Technische Chemie Master, Wahlpflicht (TC-M-WP)

**Modulcode** CHE.00009.04

**Semester der erstmaligen Durchführung**

**Verwendet in Studiengängen / Semestern**

- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (MA120 LP) (Master) > Chemie ChemieMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2006/07 > Wahlpflichtmodule

**Modulverantwortliche/r**

**Weitere verantwortliche Personen** Prof. Dr. Michael Bron

**Teilnahmevoraussetzungen**

**Kompetenzziele**

- vertieftes Verständnis für Gas-Flüssig- sowie Gas-Fest-Reaktionssysteme
- grundlegende Kenntnisse über die Herstellung und Wirkungsweise von heterogenen Katalysatoren und Elektrokatalysatoren
- Kenntnis und Verständnis technischer Herstellungsverfahren für wichtige organische Zwischenprodukte
- Kenntnisse und praktische Erfahrung elektrochemischer Verfahren
- vertiefte Kenntnis und praktische Erfahrung in der Herstellung, Anwendung und Charakterisierung technisch wichtiger Materialien und Katalysatoren
- Vertiefen von Techniken der Erfassung, Verarbeitung, Visualisierung und Bewertung Chemisch-Technischer Prozesse in Teamarbeit und fachwissenschaftliche Präsentation eigener Versuchsergebnisse

**Modulinhalte**

Versuchsergebnisse

1. Vorlesung: Materialchemie in der chemischen Industrie

- Einleitung Heterogene Katalysatoren und Katalysatorträger (Problemstellung, Aufbau von Katalysatoren)
- Katalysatorträger (Poröse Materialien, Trägermaterialien, Aufbringen von Katalysatoren)
- Oxidträger (Aluminium-, Silizium und Titanoxid; andere Metalloide)
- Kohlenstoffmaterialien (Graphit, Aktivkohle, Kohlenstoffnanoröhren)
- Metall-, Oxid-, Sulfid-, Seltenerd- Katalysatoren
- Einleitung Materialien für den Bau chemischer Anlagen (Problemstellung, Materialanforderungen, Korrosion)
- Metalle und Legierungen (Eigenschaften, Edelstahl, Nickellegierungen)
- (hochleistungs-) Polymere (Eigenschaften, Thermoplaste, Gummis und Elastomere, PE, PP, PVC, PTFE, PEEK, PFA, PVDF,)
- Verbundwerkstoffe (Faserverstärkte Kunststoffe)
- Glas und Keramiken (Eigenschaften, Borosilikatglas, Keramikbeschichtungen, Emaille, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiC)
- Materialien für spezielle korrosive Umgebungen (HF, starke Säuren und Basen, Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>, Hochtemperatur, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, Halogenierte Verbindungen)

2. Vorlesung: Katalyse und Mehrphasenreaktionssysteme

- Einführung und Inhalt der Vorlesung (Bedeutung und Prinzipien der industriellen Katalyse; homogene Katalyse, heterogene Katalyse und Elektrokatalyse)
- Einführung in Gas-Fest-Reaktionssysteme und die heterogene

- Katalyse (die verschiedenen Dimensionen der Katalyse: von der Oberfläche zum Reaktor)
- Oberflächenreaktionen und mikrokinetische Modelle (d-Band-Modell, Prinzip von Sabatier, Mars-van-Krevelen-Mechanismus, Langmuir-Hinshelwood, Eley-Rideal)
  - Stofftransport in porösen Systemen und makrokinetische Modelle (quantitative Betrachtung von Diffusionsvorgängen, Poren- und Filmdiffusion, dimensionslose Kennzahlen)
  - Einführung in Gas-flüssig-Reaktionssysteme und die homogene Katalyse
  - Gleichgewicht, physikalische und chemische Gaswäsche
  - Kinetik der Stoffübertragung zwischen Gas- und Flüssigphase ohne und mit nachgelagerter chemischer Reaktion
  - Wichtige Anwendungsbeispiele der industriellen Katalyse: Ethylenoxid-Herstellung, Methanol-Synthese, Fischer-Tropsch-Synthese, Selektivoxidationen Wacker-Hoechst-Verfahren, Hydroformylierung, weitere.
  - Einführung in die Elektrokatalyse und in elektrochemische Verfahren
  - Das Zusammenspiel von Elektrodenkinetik und Stofftransport in elektrochemischen Systemen
  - Wichtige elektrochemische Verfahren: Wasser- und Chlor-Alkali-Elektrolyse, Brennstoffzellen

3. Praktikum

- Rektifikation (Einfluss von Rücklauf, Kolonnenbelastung und Fluidodynamik auf Trennwirkung und Druckverlust)
- Synthesen bzw. Hydrothermalsynthesen und Charakterisierung verschiedener Katalysatormaterialien
- Synthesen und Charakterisierung elektrochemisch aktiver Materialien für Redox-Flow-Batterie, Elektrolyse und Niedertemperaturbrennstoffzelle unter Praxisbedingungen

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (3 SWS) Kursus Praktikum (4 SWS) Übung (1 SWS) Kursus							
<b>Unterrichtssprachen</b>	Deutsch, Englisch							
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester Semester							
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Semester							
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt							
<b>Prüfungsebene</b>								
<b>Credit-Points</b>	10 CP							
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %.							
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1							
<b>Hinweise</b>	Studierende, die die Vertiefungsrichtung Technische Chemie wählen, müssen dieses Modul im ersten Semester beginnen.							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
<b>LV 1</b>								
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>LV 4</b>								
<b>LV 5</b>								
<b>Gesamtmodul</b>	Praktikumsbericht und Seminarvortrag	mündliche Prüfung						
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung		3				0
<b>LV 2</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>LV 3</b>	Praktikum	Praktikum		4				0



Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 4	Übung	Übung zum Praktikum		1				0
LV 5	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>						300		300
<b>Workload Modul insgesamt</b>								300

## CHE.00008.05 - Makromolekulare Chemie Master, Wahlpflicht (MC-M-WP)

CHE.00008.05

10 CP

**Modulbezeichnung** Makromolekulare Chemie Master, Wahlpflicht (MC-M-WP)

**Modulcode** CHE.00008.05

**Semester der erstmaligen Durchführung**

**Verwendet in Studiengängen / Semestern**

- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (MA120 LP) (Master) > Chemie ChemieMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2006/07 > Wahlpflichtmodule

**Modulverantwortliche/r**

**Weitere verantwortliche Personen** Prof. Dr. Wolfgang Binder

**Teilnahmevoraussetzungen**

**Kompetenzziele**

- Erkennen der spezifischen Anwendung von Polymeren in Bereichen der Erneuerbaren Energien, der modernen Biotechnologien, der Elektronik sowie der modernen Medizin
- Prüfung, Bewertung, wie auch Demonstration der NMR-Spektroskopie und der Massenspektrometrie (MALDI-TOF; ESI-TOF; TOF/TOF-Methoden) zur Analyse einfacher organischer, anorganischer wie auch komplexer (Makro-)Moleküle
- Entwickeln der Kenntnisse der Synthese und Analytik technologisch wichtiger Polymere
- Entdecken, Entwickeln und Nennen eines grundlegenden, mechanistisch geprägten Verständnisses für die Synthese, Herstellung, wie auch Analytik von Polymeren und Makromolekülen
- Entdecken der grundlegenden Reaktionsmechanismen lebender Polymerisationsreaktionen, deren Beeinflussung, Kontrolle, wie auch des Einsatzes fortgeschrittener Organischer Chemie
- Entwicklung des tiefergehenden Verständnisses und der Kontrolle von reaktiven Kettenwachstumsprinzipien (Anionen, Radikale, Metallkomplexe) zur Herstellung von Polymeren
- Entwicklung von praktischen Fähig- und Fertigkeiten in Synthese und Charakterisierung von Polymeren
- Demonstration von 3D-Druckverfahren

**Modulinhalte**

- Aufbauprinzipien und Reaktionsmechanismen in der Makromolekularen Chemie
- Grundlagenwissen und Einführung in die Mikrostrukturanalyse von Kettenmolekülen
- Entdecken der Prinzipien der NMR-Spektroskopie (FT-NMR, Vektordiagramme, Bloch'sche Gleichungen, Thermodynamik der NMR, Pulssequenzen, 2D-NMR-Methoden, MAS-NMR))
- Lösen von Struktur-Spektren-Beziehungen (praktische Prädiktion und Analyse von NMR-Spektren, Erkennen und Einordnung von Kopplungskonstanten vs. Molekülstrukturen)
- Polymere in der Energiekonversion (P3HT, Fullerene, OLEDs, Solarzellentechnologie; Brennstoffzellen)
- 3D-Druckverfahren von Polymersystemen
- Dendrimere und deren Anwendung in der Medizin/MRT
- Ionische Polymerisation (Anionen, Kationen, Ionungleichgewichte, Lebende Polymerisationen, Organische Chemie (Evans Aldol-Reaktion, Gruppentransferpolymerisation))
- Lebende radikalische Polymerisation (ATRP, NMP, RAFT)
- Übergangsmetallkomplexsysteme in der Polymerisationschemie

- (Metallocene, Ziegler-Natta-Chemie). Erweiterte Insertionschemie (Pd/Ni-Katalyse); CO-Insertionschemie; CN-Insertionschemie
- Anwendung von Polymeren in der Medizin
  - Anwendungen von Polymeren in Energiewandlungssystemen
  - Rezykling- Abbaustrategien von Polymeren / geschlossene Systemen / Kreislaufwirtschaft
  - Erlernen von praktischen Fähig- und Fertigkeiten in der Synthese und Charakterisierung von Makromolekülen

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (4 SWS) Kursus Praktikum (4 SWS) Kursus							
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch							
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester Semester							
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester							
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt							
<b>Prüfungsebene</b>								
<b>Credit-Points</b>	10 CP							
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %.							
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
<b>LV 1</b>								
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>LV 4</b>								
<b>Gesamtmodul</b>	Praktikumsbericht	mündliche Prüfung oder Klausur						
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung		4				0
<b>LV 2</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>LV 3</b>	Praktikum	Praktikum		4				0
<b>LV 4</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>						300		300
<b>Workload Modul insgesamt</b>								300

## CHE.06932.03 - Analytische und Biophysikalische Methoden, Master, Wahlpflicht (AnBioPC-M-WP)

CHE.06932.03

10 CP

**Modulbezeichnung** Analytische und Biophysikalische Methoden, Master, Wahlpflicht (AnBioPC-M-WP)

**Modulcode** CHE.06932.03

**Semester der erstmaligen Durchführung**

**Verwendet in Studiengängen / Semestern**

- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (MA120 LP) (Master) > Chemie ChemieMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2006/07 > Wahlpflichtmodule

**Modulverantwortliche/r**

**Weitere verantwortliche Personen**

Prof. Dr. Kirsten Bacia, Prof. Dr. Daniel Wefers

**Teilnahmevoraussetzungen**

**Kompetenzziele**

Die Lehrveranstaltung soll Studierende in die Lage versetzen:

- Präparative Methoden der biophysikalischen Chemie wie die Herstellung von Modellmembranen und die Visualisierung mit fluoreszenzmikroskopischen Methoden zu erklären, zu vergleichen und selbst anzuwenden
- Bindungsgleichgewichte zu untersuchen und zu interpretieren
- Für die biophysikalische Chemie bedeutende analytische Methoden (spektroskopische, mikroskopische, hydrodynamische, thermochemische und weitere Methoden) zu erläutern sowie in Bezug auf ihre Anwendbarkeit einschließlich Genauigkeit, Sensitivität und Selektivität bei bestimmten Fragestellungen zu beurteilen
- Grundlagen der Enzymkinetik zu erläutern
- Die Eignung von chromatographischen und spektroskopischen Methoden sowie von Kopplungstechniken zur Analyse verschiedener Substanzen in komplexen Matrices zu beurteilen
- Das Vorgehen bei der Analyse komplexer Gemische an Analyten zu erläutern
- Eine geeignete Probenaufarbeitung für verschiedene Matrices wie bspw. Lebensmittel- und Umweltproben auszuwählen
- Die erhaltenen Ergebnisse kritisch zu beurteilen und einzuordnen

**Modulinhalte**

Vorlesung:

- Präparative Methoden der biophysikalischen Chemie
- Biophysikalische Methoden: spektroskopische und mikroskopische sowie hydrodynamische und thermochemische Methoden, radioaktive Assays
- Strukturbiologische Untersuchungen
- Enzymkinetik
- Vertiefung chromatographischer und spektroskopischer Methoden zur Analyse von Atomen, Ionen und Molekülen
- Betrachtung von Analyseverfahren für verschiedene Probenmatrices und Analyten
- Aufbau und Prinzip von (modularen) Multimethoden

Praktikum:

- Präparation von Modellmembranen
- Fluoreszenzmikroskopische und -spektroskopische Methoden
- Untersuchung von Bindungsgleichgewichten

- Durchführung quantitativer Analysen mittels Hochleistungsflüssigkeitschromatographie und Gaschromatographie
- Elementquantitative Analysen z.B. mittels Röntgenspektroskopie oder Atomabsorptionsspektroskopie

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (2 SWS) Kursus Vorlesung (2 SWS) Kursus Praktikum (4 SWS) Übung (1 SWS) Kursus
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Wintersemester
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Prüfungsebene</b>	
<b>Credit-Points</b>	10 CP
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %; LV 7: %.
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1
<b>Hinweise</b>	Studierende, die die Vertiefungsrichtung Physikalische Chemie wählen, sollen dieses Modul im 1. Semester beginnen. Maximale Teilnehmerzahl in Praktikum und Übung: 10

Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform
LV 1		
LV 2		
LV 3		
LV 4		
LV 5		
LV 6		
LV 7		
<b>Gesamtmodul</b>	erfolgreicher Abschluss des Praktikums	Biophysikalische Methoden: mündl. Prüfung oder Klausur, Analytische Methoden: mündl. Prüfung oder Klausur

<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung Biophysikalische Methoden		2				0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
LV 3	Vorlesung	Vorlesung Lebensmittel- und Umweltanalytik I		2				0
LV 4	Kursus	Selbststudium						0
LV 5	Praktikum	Praktikum		4				0
LV 6	Übung	Übung zum Praktikum		1				0
LV 7	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>						300		300
<b>Workload Modul insgesamt</b>								300

## CHE.00033.01 - Polymere, Wahlpflicht

CHE.00033.01

5 CP

<b>Modulbezeichnung</b>	Polymere, Wahlpflicht
<b>Modulcode</b>	CHE.00033.01
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	

- Chemie (180 LP) (Bachelor) > Chemie Chemie180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2013) > Wahlpflichtmodule
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c mehr...
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) > Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2015/16 > Wahlpflichtfach Materialwissenschaften
- Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) > Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2015) > Wahlpflichtfach Materialwissenschaften
- Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Nichtphysikalische Wahlpflichtmodule
- Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2009/10 - SS 2019) > Wahlpflichtmodule

**Modulverantwortliche/r**

**Weitere verantwortliche Personen**  
Prof. Dr. Wolfgang Binder

**Teilnahmevoraussetzungen**

**Kompetenzziele**

- Kenntnisse der Chemie der Polymere, insbesondere der Struktur, chemischer und physikalische Prinzipien beim Polymeraufbau (Polymerisationschemie, Polymerisationskinetik, Kettenstatistik), chemische Synthese und Herstellung von Polymeren (radikalische Polymerisation, ionische Polymerisation, Polykondensation), Chemie der Polymere, Thermodynamik von Polymerlösungen und Polymermischungen, Grundlagen der Polymerspektroskopie (IR, RAMAN, NMR), Polymernetzwerke, thermische Eigenschaften von Polymeren, Polymerkristallisation
- chemische und physikalische Eigenschaften von amorphen und semikristallinen Polymeren, Darstellung der Eigenschaften der wichtigsten Polymerklassen, präparative Herstellung und Analytik von Polymeren

**Modulinhalte**

- Grundlagen der Chemie der Polymere und Makromoleküle
- physikalische Eigenschaften ausgewählter Polymere

**Lehrveranstaltungsformen**  
Vorlesung (2 SWS)  
Vorlesung (2 SWS)  
Seminar (1 SWS)  
Kursus  
Kursus  
Kursus

**Unterrichtsprachen**  
Deutsch, Englisch

CHE.00033.01

5 CP

<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Wintersemester	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Prüfungsebene</b>		
<b>Credit-Points</b>	5 CP	
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %.	
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1	
<b>Hinweise</b>	maximale Teilnehmerzahl: 25	
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform
<b>LV 1</b>		
<b>LV 2</b>		
<b>LV 3</b>		
<b>LV 4</b>		
<b>LV 5</b>		
<b>LV 6</b>		
<b>Gesamtmodul</b>	Klausur	
<b>Wiederholungsprüfung</b>		
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel
	SWS	Workload Präsenz
		Workload Vor- / Nachbereitung
		Workload selbstgestaltete Arbeit
		Workload Prüfung incl. Vorbereitung
		Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung
		2
<b>LV 2</b>	Vorlesung	Vorlesung
		2
<b>LV 3</b>	Seminar	Übungen
		1
<b>LV 4</b>	Kursus	Selbststudium
<b>LV 5</b>	Kursus	Selbststudium
<b>LV 6</b>	Kursus	Selbststudium
<b>Workload modulbezogen</b>		150
<b>Workload Modul insgesamt</b>		150

## CHE.00034.03 - Computerchemie, Wahlpflicht

CHE.00034.03

5 CP

<b>Modulbezeichnung</b>	Computerchemie, Wahlpflicht
<b>Modulcode</b>	CHE.00034.03
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	

- Chemie (180 LP) (Bachelor) > Chemie Chemie180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2013) > Wahlpflichtmodule
- Chemie (180 LP) (Bachelor) > Chemie Chemie180, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - WS 2020/21) > Wahlpflichtmodule
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP mehr...
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SS 2016) > Chemie
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Chemie
- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2013) > Anwendungsfach Chemie
- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SoSe 2023) > Anwendungsfach Chemie
- Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2009/10 - SS 2019) > Wahlpflichtmodule

<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Prof. Dr. Martin Goez
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	

- Vertiefung der Grundlagen der Quantenchemie, speziell in Bezug auf NMR-Spektren
- Erweiterung der chemischen und naturwissenschaftlichen Denkfähigkeiten "out of the box"
- Auf der Basis einer mächtigen und "gutmütigen" Programmiersprache (Mathematica) erlernen, selbstständig wissenschaftliche Probleme in Programme zu übersetzen, diese Programme zu optimieren, insbesondere in Hinblick auf die Ausführungsgeschwindigkeit und sie auszutesten
- Gewinnung von Erfahrungen mit verschiedenen Programmierstilen und -paradigmen

<b>Modulinhalte</b>	Vorlesung
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Programmierung: Interpreter- und Compilersprachen; maschinennahe und Hochsprachen; Befehle, Datentypen, Kontrollstrukturen, Funktionen und Unterprogramme; Umgang mit Syntax-, Laufzeit- und logischen Fehlern</li> <li>• Ausgewählte Elemente der Quantenmechanik der NMR-Spektroskopie, insbesondere Kommutatoralgebra und Spektrenberechnung</li> <li>• Programmierparadigmen: prozedurale, funktionale (listenbasierte), regelbasierte, und rekursive Programmierung</li> <li>• Einführung in Mathematica: Sprachelemente, Programmierstile, Interaktivität</li> </ul>



- Algorithmerstellung, Geschwindigkeitsoptimierung, "intelligente" Programmierung
- Darstellung der spezifischen mathematischen, chemischen, und programmiertechnischen Grundlagen zu den einzelnen Übungsteilen

## Übung

- Heranführen an die Mathematica-Programmierung anhand einfacher Problemstellungen
- Geschwindigkeitsoptimierung: Programmierung einer Routine zur Messung von Laufzeiten; Experimente zum Vergleich der Ausführungsgeschwindigkeiten mit verschiedenen prozeduralen und funktionalen Algorithmen, z.B. bei der Bestimmung, ob eine gegebene (große) Matrix diagonal ist
- Rekursive Programmierung: Simulation von Diffusionsausflügen in unterschiedlicher Dimensionalität und mit verschiedenen Randbedingungen, Wiederbegegnungststatistiken; Signalmittlung "on the fly" mit rekursiver Bestimmung von Mittelwerten und Standardabweichungen; Collatz-Probleme
- "Fibonacci on the fast track", Isomerenanzahlen der Fettsäuren; Ausblick auf die kombinatorische Chemie
- Regelbasierte Programmierung: Eliminierung von Mehrfachtreffern (z.B. in Datenbankrecherchen); "Run-length" Kodierung von Datenströmen; Zusammenführung überlappender Intervalle
- Symbolische Computeralgebra: Automatisches Herleiten der Eigenschaften von Spins aus den Vertauschungsrelationen
- Interaktivität: Erstellung eines Programms zur interaktiven Berechnung und Darstellung von H-NMR-Spektren in stark gekoppelten Spinsystemen mit bis zu 4 Protonen

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (2 SWS) Kursus Übung (3 SWS) Kursus	
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Wintersemester	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Prüfungsebene</b>		
<b>Credit-Points</b>	5 CP	
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %.	
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1	
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform
<b>LV 1</b>		
<b>LV 2</b>		
<b>LV 3</b>		
<b>LV 4</b>		
<b>Gesamtmodul</b>	mündl. Prüfung oder Klausur	
<b>Wiederholungsprüfung</b>		
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel
	SWS	Workload Präsenz
		Workload Vor- / Nachbereitung
		Workload selbstgestaltete Arbeit
		Workload Prüfung incl. Vorbereitung
		Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung Computerchemie
		2
<b>LV 2</b>	Kursus	Selbststudium
		0
<b>LV 3</b>	Übung	Übung Computerchemie
		3
<b>LV 4</b>	Kursus	Selbststudium
		0
<b>Workload modulbezogen</b>		150
<b>Workload Modul insgesamt</b>		150

## CHE.00032.04 - Charakterisierung von Nanostrukturen, Wahlpflicht

CHE.00032.04

5 CP

<b>Modulbezeichnung</b>	Charakterisierung von Nanostrukturen, Wahlpflicht
<b>Modulcode</b>	CHE.00032.04
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	

- Chemie (180 LP) (Bachelor) > Chemie Chemie180, Akkreditierungsfassung gültig ab SS 2021 > Wahlpflichtmodule
- Chemie (180 LP) (Bachelor) > Chemie Chemie180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2013) > Wahlpflichtmodule
- Chemie (180 LP) (Bachelor) > Chemie Chemie180, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - WS 2020/21) > Wahlpflichtmodule
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP mehr...
- Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) > Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2015/16 > Unterwahlbereich Phy
- Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) > Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2015) > Unterwahlbereich Phy
- Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Nichtphysikalische Wahlpflichtmodule
- Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2009/10 - SS 2019) > Wahlpflichtmodule

<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	JProf. Dr. Frederik Haase
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	

- Kenntnis und Verständnis der physikalisch-chemischen Grundlagen der wichtigsten Charakterisierungsmethoden für nanoporöse und nanoskalige Festkörper
- Anwendung des erlernten Wissens im praktischen Umgang mit verschiedenen Standardverfahren zur Charakterisierung (nano-)poröser und %u2013strukturierter Festkörper

<b>Modulinhalte</b>	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung (Was sind Nanostrukturen? Definitionen, Klassifizierung, Auswahl nanoporöser Materialien (Zeolithe, ALPO's, Aktivkohle, poröse Gläser, Kieselgele, geordnete mesoporöse Materialien, Metallorganische Gerüststrukturen)</li> <li>• Stickstoff-Tiefemperatur-Adsorption, Quecksilber-Intrusion, Heliumdichtemessungen, Molekülsondenmethode, Thermoporometrie (Messprinzipien, Auswertemethoden, Limitierungen)</li> <li>• Stofftransport (Wicke-Kallenbach-Zelle, Permeabilität, katalytische Testreaktion)</li> <li>• Oberflächeneigenschaften (Oberflächengruppen, Bestimmung (qualitativ, quantitativ), Oberflächenmodifizierungen)</li> <li>• Weitere Charakterisierung von Katalysatoren und porösen Stoffen (Inverse Gaschromatographie, Röntgenweitwinkelstreuung, temperaturprogrammierte Adsorption/Desorption/Reduktion)</li> <li>• Grundlagen der Elektronenmikroskopie (Gerätetechnik und</li> </ul>
---------------------	--

- Abbildungsverfahren, ortsaufgelöste Materialanalytik
- Optische Spektroskopie (Ramanmikroskopie, Ellipsometrie, Plasmonenresonanz)
- Rastersondenmethoden
- Theorie und Praxis der Röntgenkleinwinkelstreuung (RKWS) mit Anwendungen
- Einführung und Anwendungen der ortho-Positronium Lebensdauer-Spektroskopie (Phasenübergänge, Nanoporöse Festkörper, Polymere, Halbleiter)

Praktikum:

- praktischer Umgang mit ausgewählten Charakterisierungsmethoden

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (2 SWS) Kursus Praktikum (3 SWS) Kursus							
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch							
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester Semester							
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Wintersemester							
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt							
<b>Prüfungsebene</b>								
<b>Credit-Points</b>	5 CP							
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %.							
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
<b>LV 1</b>								
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>LV 4</b>								
<b>Gesamtmodul</b>	Praktikumsbericht	mündl. Prüfung oder Klausur						
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung		2				0
<b>LV 2</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>LV 3</b>	Praktikum	Praktikum		3				0
<b>LV 4</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>						150		150
<b>Workload Modul insgesamt</b>								150

## Pflichtbereich, 5 LP

### PHY.00247.02 - Experimentalphysik Export A / exphys\_E\_A

PHY.00247.02

5 CP

**Modulbezeichnung** Experimentalphysik Export A / exphys\_E\_A

**Modulcode** PHY.00247.02

**Semester der erstmaligen Durchführung**

**Verwendet in Studiengängen / Semestern**

- Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (180 LP) (Bachelor) > Geowissenschaften Angew. Geowissen180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2021/22 > Pflichtmodule
- Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (180 LP) (Bachelor) > Geowissenschaften Angew. Geowissen180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2013) > Pflichtmodule
- Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (180 LP) (Bachelor) > Geowissenschaften Angew. Geowissen180, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SS 2018) > Pflichtmodule
- Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (180 LP) (Bachelor) > Geowissenschaften Angew. Geowissen180, Akkreditierungsfassung (WS 2018/19 - SS 2021) > Pflichtmodule
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtbereich, 5 LP mehr...
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Chemie (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Chemie (Sekundarschule) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Pflichtbereich, 5 LP
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Chemie (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Sekundar) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1a
- Ernährungswissenschaften (180 LP) (Bachelor) > Ernährungswissenschaft Ernährungswissenschaft180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Ernährungswissenschaften (180 LP) (Bachelor) > Ernährungswissenschaft Ernährungswissenschaft180, Akkreditierungsfassung (WS 2007/08 - SS 2011) > Pflichtmodule
- Ernährungswissenschaften (180 LP) (Bachelor) > Ernährungswissenschaft Ernährungswissenschaft180, Akkreditierungsfassung (WS 2011/12 - SoSe 2023) > Pflichtmodule

- Geographie (120 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie120, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2011) > B 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (120 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie120, Akkreditierungsfassung (WS 2011/12 - SS 2013) > B 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (120 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie120, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SS 2015) > B 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (120 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie120, Akkreditierungsfassung (WS 2015/16 - SS 2021) > Naturwissenschaftliche und mathematische Grundlagen 5LP
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2011) > Wp 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Akkreditierungsfassung (WS 2011/12 - SS 2013) > Wp 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SS 2021) > B 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Akkreditierungsfassung (WS 2015/16 - SS 2021) > Naturwissenschaftliche und mathematische Grundlagen 5LP
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2021/22 > Pflichtmodule
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2013) > Pflichtmodule
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SS 2015) > Pflichtmodule
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Akkreditierungsfassung (WS 2015/16 - SS 2018) > Pflichtmodule
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Akkreditierungsfassung (WS 2018/19 - SS 2021) > Pflichtmodule

**Modulverantwortliche/r**

**Weitere verantwortliche Personen**

Prof. Dr. Jörg Schilling

**Teilnahmevoraussetzungen**

**Kompetenzziele**

- Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik in den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus, Optik, Struktur der Materie
- Anwendung des erlernten Wissens zur Lösung entsprechender Rechenaufgaben

**Modulinhalte**

- Einführung:
- physikalische Größen, Einheiten, Gleichungen
- Grundbegriffe der Mechanik:
- Kinematik und Dynamik freier Punktmassen, Statik und Dynamik des starren Körpers, Mechanik der Flüssigkeiten, Gase und deformierbaren Körper
- Grundlagen der Thermodynamik:
- Temperatur, Wärme, kinetische Gastheorie -ideale Gase, I.Hauptsatz, Wärmetransport, Phasenübergänge
- Grundlagen der Elektrizität und des Magnetismus:
- Elektrostatik und Coulomb Kraft, elektrischer Strom (Widerstände und Kondensatoren), Magnetfeld und Lorentz Kraft, zeitlich veränderliche Felder, elektromagnetische Induktion und Anwendungen
- Schwingungen und Wellen:
- Schwingungen (freie, gedämpfte, erzwungene Schwingung), Wellen (Merkmale von Wellengleichung, verschiedene Arten von Wellen wie mechanische Wellen, Schallwellen, elektromagnetische Wellen)
- Licht und optische Abbildungen:
- Grundlagen der geometrischen Optik, Abbildungen, Welleneigenschaften von Licht, elektromagnetisches Spektrum
- Grundlagen der Struktur der Materie:

- Kerne, Atome, Festkörper.

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (3 SWS) Übung (1 SWS) Kursus							
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch							
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester Semester							
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Semester							
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt							
<b>Prüfungsebene</b>								
<b>Credit-Points</b>	5 CP							
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %.							
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung			Prüfungsform				
<b>LV 1</b>								
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>Gesamtmodul</b>	mündl. Prüfung oder Klausur							
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
<b>Modulveranstaltung</b>	<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>SWS</b>	<b>Workload Präsenz</b>	<b>Workload Vor- / Nachbereitung</b>	<b>Workload selbstgestaltete Arbeit</b>	<b>Workload Prüfung incl. Vorbereitung</b>	<b>Workload Summe</b>
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung		3				0
<b>LV 2</b>	Übung	Übung		1				0
<b>LV 3</b>	Kursus	Selbststudium zu Vorl. + Übg						0
<b>Workload modulbezogen</b>							150	150
<b>Workload Modul insgesamt</b>								150

## Wahlbereich 1c

### CHE.00010.03 - Umweltanalytik und Umweltchemie Master, Wahlpflicht (UAUC-M-WP)

CHE.00010.03	10 CP
<b>Modulbezeichnung</b>	Umweltanalytik und Umweltchemie Master, Wahlpflicht (UAUC-M-WP)
<b>Modulcode</b>	CHE.00010.03
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Wahlbereich 1c</li> <li>• Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Wahlbereich, 5 LP</li> <li>• Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Wahlbereich 1c</li> <li>• Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Wahlbereich, 5 LP</li> <li>• Chemie (MA120 LP) (Master) &gt; Chemie ChemieMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2006/07 &gt; Wahlpflichtmodule</li> </ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Prof. Dr. Wilhelm Lorenz
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Umweltchemie, Konzepte und Strategien</li> <li>• Methoden der Lebensmittel- und Umweltanalytik (matrixorientiert)</li> <li>• Arbeiten mit modernen Methoden der instrumentellen Spurenanalytik</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In den Vorlesungen werden die Grundlagen der Umweltchemie, Konzepte und Strategien sowie die modernen Methoden der Lebensmittel- und Umweltanalytik (matrixorientiert) vermittelt. Im Praktikum und den Übungen werden praktische Kenntnisse und Fertigkeiten beim Arbeiten mit modernen Methoden der instrumentellen Spurenanalytik vermittelt.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Praktikum (4 SWS) Vorlesung (2 SWS) Übung (1 SWS) Kursus Kursus Vorlesung (2 SWS) Kursus
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Semester
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Prüfungsebene</b>	
<b>Credit-Points</b>	10 CP
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %; LV 7: %.
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1
<b>Hinweise</b>	Studierende, die die Vertiefungsrichtung Umweltanalytik und Umweltchemie wählen, müssen dieses Modul im ersten Semester beginnen. Maximale Anzahl der Studierenden: 6
<b>Prüfung</b>	Prüfungsvorleistung
<b>Prüfungsform</b>	
<b>LV 1</b>	

Prüfung	Prüfungsvorleistung		Prüfungsform					
LV 2								
LV 3								
LV 4								
LV 5								
LV 6								
LV 7								
<b>Gesamtmodul</b>	erfolgreicher Abschluss des Praktikums und der Übungen		mündl. Prüfung oder Klausur					
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Praktikum	Praktikum		4				0
LV 2	Vorlesung	Vorlesung Lebensmittel- und Umweltanalytik I		2				0
LV 3	Übung	Übung zum Praktikum		1				0
LV 4	Kursus	Selbststudium						0
LV 5	Kursus	Selbststudium						0
LV 6	Vorlesung	Vorlesung Umweltchemie I		2				0
LV 7	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>						300		300
<b>Workload Modul insgesamt</b>								300



## CHE.00009.04 - Technische Chemie Master, Wahlpflicht (TC-M-WP)

CHE.00009.04

10 CP

**Modulbezeichnung** Technische Chemie Master, Wahlpflicht (TC-M-WP)

**Modulcode** CHE.00009.04

**Semester der erstmaligen Durchführung**

**Verwendet in Studiengängen / Semestern**

- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (MA120 LP) (Master) > Chemie ChemieMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2006/07 > Wahlpflichtmodule

**Modulverantwortliche/r**

**Weitere verantwortliche Personen** Prof. Dr. Michael Bron

**Teilnahmevoraussetzungen**

**Kompetenzziele**

- vertieftes Verständnis für Gas-Flüssig- sowie Gas-Fest-Reaktionssysteme
- grundlegende Kenntnisse über die Herstellung und Wirkungsweise von heterogenen Katalysatoren und Elektrokatalysatoren
- Kenntnis und Verständnis technischer Herstellungsverfahren für wichtige organische Zwischenprodukte
- Kenntnisse und praktische Erfahrung elektrochemischer Verfahren
- vertiefte Kenntnis und praktische Erfahrung in der Herstellung, Anwendung und Charakterisierung technisch wichtiger Materialien und Katalysatoren
- Vertiefen von Techniken der Erfassung, Verarbeitung, Visualisierung und Bewertung Chemisch-Technischer Prozesse in Teamarbeit und fachwissenschaftliche Präsentation eigener Versuchsergebnisse

**Modulinhalte** 1. Vorlesung: Materialchemie in der chemischen Industrie

- Einleitung Heterogene Katalysatoren und Katalysatorträger (Problemstellung, Aufbau von Katalysatoren)
- Katalysatorträger (Poröse Materialien, Trägermaterialien, Aufbringen von Katalysatoren)
- Oxidträger (Aluminium-, Silizium und Titanoxid; andere Metalloide)
- Kohlenstoffmaterialien (Graphit, Aktivkohle, Kohlenstoffnanoröhren)
- Metall-, Oxid-, Sulfid-, Seltenerd- Katalysatoren
- Einleitung Materialien für den Bau chemischer Anlagen (Problemstellung, Materialanforderungen, Korrosion)
- Metalle und Legierungen (Eigenschaften, Edelstahl, Nickellegierungen)
- (hochleistungs-) Polymere (Eigenschaften, Thermoplaste, Gummis und Elastomere, PE, PP, PVC, PTFE, PEEK, PFA, PVDF,)
- Verbundwerkstoffe (Faserverstärkte Kunststoffe)
- Glas und Keramiken (Eigenschaften, Borosilikatglas, Keramikbeschichtungen, Emaille, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiC)
- Materialien für spezielle korrosive Umgebungen (HF, starke Säuren und Basen, Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>, Hochtemperatur, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, Halogenierte Verbindungen)

2. Vorlesung: Katalyse und Mehrphasenreaktionssysteme
- Einführung und Inhalt der Vorlesung (Bedeutung und Prinzipien der industriellen Katalyse; homogene Katalyse, heterogene Katalyse und Elektrokatalyse)
  - Einführung in Gas-Fest-Reaktionssysteme und die heterogene

- Katalyse (die verschiedenen Dimensionen der Katalyse: von der Oberfläche zum Reaktor)
- Oberflächenreaktionen und mikrokinetische Modelle (d-Band-Modell, Prinzip von Sabatier, Mars-van-Krevelen-Mechanismus, Langmuir-Hinshelwood, Eley-Rideal)
  - Stofftransport in porösen Systemen und makrokinetische Modelle (quantitative Betrachtung von Diffusionsvorgängen, Poren- und Filmdiffusion, dimensionslose Kennzahlen)
  - Einführung in Gas-flüssig-Reaktionssysteme und die homogene Katalyse
  - Gleichgewicht, physikalische und chemische Gaswäsche
  - Kinetik der Stoffübertragung zwischen Gas- und Flüssigphase ohne und mit nachgelagerter chemischer Reaktion
  - Wichtige Anwendungsbeispiele der industriellen Katalyse: Ethylenoxid-Herstellung, Methanol-Synthese, Fischer-Tropsch-Synthese, Selektivoxidationen Wacker-Hoechst-Verfahren, Hydroformylierung, weitere.
  - Einführung in die Elektrokatalyse und in elektrochemische Verfahren
  - Das Zusammenspiel von Elektrodenkinetik und Stofftransport in elektrochemischen Systemen
  - Wichtige elektrochemische Verfahren: Wasser- und Chlor-Alkali-Elektrolyse, Brennstoffzellen

3. Praktikum

- Rektifikation (Einfluss von Rücklauf, Kolonnenbelastung und Fluidodynamik auf Trennwirkung und Druckverlust)
- Synthesen bzw. Hydrothermalsynthesen und Charakterisierung verschiedener Katalysatormaterialien
- Synthesen und Charakterisierung elektrochemisch aktiver Materialien für Redox-Flow-Batterie, Elektrolyse und Niedertemperaturbrennstoffzelle unter Praxisbedingungen

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (3 SWS) Kursus Praktikum (4 SWS) Übung (1 SWS) Kursus							
<b>Unterrichtssprachen</b>	Deutsch, Englisch							
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester Semester							
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Semester							
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt							
<b>Prüfungsebene</b>								
<b>Credit-Points</b>	10 CP							
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %.							
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1							
<b>Hinweise</b>	Studierende, die die Vertiefungsrichtung Technische Chemie wählen, müssen dieses Modul im ersten Semester beginnen.							
Prüfung	Prüfungsvorleistung				Prüfungsform			
<b>LV 1</b>								
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>LV 4</b>								
<b>LV 5</b>								
<b>Gesamtmodul</b>	Praktikumsbericht und Seminarvortrag				mündliche Prüfung			
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung		3				0
<b>LV 2</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>LV 3</b>	Praktikum	Praktikum		4				0

Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 4	Übung	Übung zum Praktikum		1				0
LV 5	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>						300		300
<b>Workload Modul insgesamt</b>								300

## CHE.00008.05 - Makromolekulare Chemie Master, Wahlpflicht (MC-M-WP)

CHE.00008.05

10 CP

**Modulbezeichnung** Makromolekulare Chemie Master, Wahlpflicht (MC-M-WP)

**Modulcode** CHE.00008.05

**Semester der erstmaligen Durchführung**

**Verwendet in Studiengängen / Semestern**

- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (MA120 LP) (Master) > Chemie ChemieMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2006/07 > Wahlpflichtmodule

**Modulverantwortliche/r**

**Weitere verantwortliche Personen** Prof. Dr. Wolfgang Binder

**Teilnahmevoraussetzungen**

**Kompetenzziele**

- Erkennen der spezifischen Anwendung von Polymeren in Bereichen der Erneuerbaren Energien, der modernen Biotechnologien, der Elektronik sowie der modernen Medizin
- Prüfung, Bewertung, wie auch Demonstration der NMR-Spektroskopie und der Massenspektrometrie (MALDI-TOF; ESI-TOF; TOF/TOF-Methoden) zur Analyse einfacher organischer, anorganischer wie auch komplexer (Makro-)Moleküle
- Entwickeln der Kenntnisse der Synthese und Analytik technologisch wichtiger Polymere
- Entdecken, Entwickeln und Nennen eines grundlegenden, mechanistisch geprägten Verständnisses für die Synthese, Herstellung, wie auch Analytik von Polymeren und Makromolekülen
- Entdecken der grundlegenden Reaktionsmechanismen lebender Polymerisationsreaktionen, deren Beeinflussung, Kontrolle, wie auch des Einsatzes fortgeschrittener Organischer Chemie
- Entwicklung des tiefergehenden Verständnisses und der Kontrolle von reaktiven Kettenwachstumsprinzipien (Anionen, Radikale, Metallkomplexe) zur Herstellung von Polymeren
- Entwicklung von praktischen Fähig- und Fertigkeiten in Synthese und Charakterisierung von Polymeren
- Demonstration von 3D-Druckverfahren

**Modulinhalte**

- Aufbauprinzipien und Reaktionsmechanismen in der Makromolekularen Chemie
- Grundlagenwissen und Einführung in die Mikrostrukturanalyse von Kettenmolekülen
- Entdecken der Prinzipien der NMR-Spektroskopie (FT-NMR, Vektordiagramme, Bloch'sche Gleichungen, Thermodynamik der NMR, Pulssequenzen, 2D-NMR-Methoden, MAS-NMR))
- Lösen von Struktur-Spektren-Beziehungen (praktische Prädiktion und Analyse von NMR-Spektren, Erkennen und Einordnung von Kopplungskonstanten vs. Molekülstrukturen)
- Polymere in der Energiekonversion (P3HT, Fullerene, OLEDs, Solarzellentechnologie; Brennstoffzellen)
- 3D-Druckverfahren von Polymersystemen
- Dendrimere und deren Anwendung in der Medizin/MRT
- Ionische Polymerisation (Anionen, Kationen, Ionungleichgewichte, Lebende Polymerisationen, Organische Chemie (Evans Aldol-Reaktion, Gruppentransferpolymerisation))
- Lebende radikalische Polymerisation (ATRP, NMP, RAFT)
- Übergangsmetallkomplexsysteme in der Polymerisationschemie

- (Metallocene, Ziegler-Natta-Chemie). Erweiterte Insertionschemie (Pd/Ni-Katalyse); CO-Insertionschemie; CN-Insertionschemie
- Anwendung von Polymeren in der Medizin
  - Anwendungen von Polymeren in Energiewandlungssystemen
  - Rezykling- Abbaustrategien von Polymeren / geschlossene Systemen / Kreislaufwirtschaft
  - Erlernen von praktischen Fähig- und Fertigkeiten in der Synthese und Charakterisierung von Makromolekülen

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (4 SWS) Kursus Praktikum (4 SWS) Kursus	
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch	
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Prüfungsebene</b>		
<b>Credit-Points</b>	10 CP	
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %.	
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1	
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform
<b>LV 1</b>		
<b>LV 2</b>		
<b>LV 3</b>		
<b>LV 4</b>		
<b>Gesamtmodul</b>	Praktikumsbericht	mündliche Prüfung oder Klausur
<b>Wiederholungsprüfung</b>		
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel
	SWS	Workload Präsenz
		Workload Vor- / Nachbereitung
		Workload selbstgestaltete Arbeit
		Workload Prüfung incl. Vorbereitung
		Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung
		4
<b>LV 2</b>	Kursus	Selbststudium
<b>LV 3</b>	Praktikum	Praktikum
		4
<b>LV 4</b>	Kursus	Selbststudium
<b>Workload modulbezogen</b>		300
<b>Workload Modul insgesamt</b>		300

## CHE.06932.03 - Analytische und Biophysikalische Methoden, Master, Wahlpflicht (AnBioPC-M-WP)

CHE.06932.03

10 CP

<b>Modulbezeichnung</b>	Analytische und Biophysikalische Methoden, Master, Wahlpflicht (AnBioPC-M-WP)
<b>Modulcode</b>	CHE.06932.03
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Wahlbereich 1c</li> <li>• Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Wahlbereich, 5 LP</li> <li>• Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Wahlbereich, 5 LP</li> <li>• Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Wahlbereich 1c</li> <li>• Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) &gt; Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 &gt; Wahlbereich, 5 LP</li> <li>• Chemie (MA120 LP) (Master) &gt; Chemie ChemieMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2006/07 &gt; Wahlpflichtmodule</li> </ul>
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Prof. Dr. Kirsten Bacia, Prof. Dr. Daniel Wefers
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Die Lehrveranstaltung soll Studierende in die Lage versetzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präparative Methoden der biophysikalischen Chemie wie die Herstellung von Modellmembranen und die Visualisierung mit fluoreszenzmikroskopischen Methoden zu erklären, zu vergleichen und selbst anzuwenden</li> <li>• Bindungsgleichgewichte zu untersuchen und zu interpretieren</li> <li>• Für die biophysikalische Chemie bedeutende analytische Methoden (spektroskopische, mikroskopische, hydrodynamische, thermochemische und weitere Methoden) zu erläutern sowie in Bezug auf ihre Anwendbarkeit einschließlich Genauigkeit, Sensitivität und Selektivität bei bestimmten Fragestellungen zu beurteilen</li> <li>• Grundlagen der Enzymkinetik zu erläutern</li> <li>• Die Eignung von chromatographischen und spektroskopischen Methoden sowie von Kopplungstechniken zur Analyse verschiedener Substanzen in komplexen Matrices zu beurteilen</li> <li>• Das Vorgehen bei der Analyse komplexer Gemische an Analyten zu erläutern</li> <li>• Eine geeignete Probenaufarbeitung für verschiedene Matrices wie bspw. Lebensmittel- und Umweltproben auszuwählen</li> <li>• Die erhaltenen Ergebnisse kritisch zu beurteilen und einzuordnen</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präparative Methoden der biophysikalischen Chemie</li> <li>• Biophysikalische Methoden: spektroskopische und mikroskopische sowie hydrodynamische und thermochemische Methoden, radioaktive Assays</li> <li>• Strukturbiologische Untersuchungen</li> <li>• Enzymkinetik</li> <li>• Vertiefung chromatographischer und spektroskopischer Methoden zur Analyse von Atomen, Ionen und Molekülen</li> <li>• Betrachtung von Analyseverfahren für verschiedene Probenmatrices und Analyten</li> <li>• Aufbau und Prinzip von (modularen) Multimethoden</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präparation von Modellmembranen</li> <li>• Fluoreszenzmikroskopische und -spektroskopische Methoden</li> <li>• Untersuchung von Bindungsgleichgewichten</li> </ul>

- Durchführung quantitativer Analysen mittels Hochleistungsflüssigkeitschromatographie und Gaschromatographie
- Elementquantitative Analysen z.B. mittels Röntgenspektroskopie oder Atomabsorptionsspektroskopie

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (2 SWS) Kursus Vorlesung (2 SWS) Kursus Praktikum (4 SWS) Übung (1 SWS) Kursus
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Wintersemester
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Prüfungsebene</b>	
<b>Credit-Points</b>	10 CP
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %; LV 7: %.
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1
<b>Hinweise</b>	Studierende, die die Vertiefungsrichtung Physikalische Chemie wählen, sollen dieses Modul im 1. Semester beginnen. Maximale Teilnehmerzahl in Praktikum und Übung: 10

Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform
LV 1		
LV 2		
LV 3		
LV 4		
LV 5		
LV 6		
LV 7		
<b>Gesamtmodul</b>	erfolgreicher Abschluss des Praktikums	Biophysikalische Methoden: mündl. Prüfung oder Klausur, Analytische Methoden: mündl. Prüfung oder Klausur

<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung Biophysikalische Methoden		2				0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
LV 3	Vorlesung	Vorlesung Lebensmittel- und Umweltanalytik I		2				0
LV 4	Kursus	Selbststudium						0
LV 5	Praktikum	Praktikum		4				0
LV 6	Übung	Übung zum Praktikum		1				0
LV 7	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>						300		300
<b>Workload Modul insgesamt</b>								300

## CHE.00033.01 - Polymere, Wahlpflicht

CHE.00033.01

5 CP

<b>Modulbezeichnung</b>	Polymere, Wahlpflicht
<b>Modulcode</b>	CHE.00033.01
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	

- Chemie (180 LP) (Bachelor) > Chemie Chemie180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2013) > Wahlpflichtmodule
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c mehr...
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) > Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2015/16 > Wahlpflichtfach Materialwissenschaften
- Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) > Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2015) > Wahlpflichtfach Materialwissenschaften
- Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Nichtphysikalische Wahlpflichtmodule
- Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2009/10 - SS 2019) > Wahlpflichtmodule

<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Prof. Dr. Wolfgang Binder
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	

- Kenntnisse der Chemie der Polymere, insbesondere der Struktur, chemischer und physikalische Prinzipien beim Polymeraufbau (Polymerisationschemie, Polymerisationskinetik, Kettenstatistik), chemische Synthese und Herstellung von Polymeren (radikalische Polymerisation, ionische Polymerisation, Polykondensation), Chemie der Polymere, Thermodynamik von Polymerlösungen und Polymermischungen, Grundlagen der Polymerspektroskopie (IR, RAMAN, NMR), Polymernetzwerke, thermische Eigenschaften von Polymeren, Polymerkristallisation
- chemische und physikalische Eigenschaften von amorphen und semikristallinen Polymeren, Darstellung der Eigenschaften der wichtigsten Polymerklassen, präparative Herstellung und Analytik von Polymeren

<b>Modulinhalte</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Chemie der Polymere und Makromoleküle</li> <li>• physikalische Eigenschaften ausgewählter Polymere</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (2 SWS) Vorlesung (2 SWS) Seminar (1 SWS) Kursus Kursus Kursus
---------------------------------	---

<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch
---------------------------	-------------------



CHE.00033.01

5 CP

<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Wintersemester	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Prüfungsebene</b>		
<b>Credit-Points</b>	5 CP	
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %.	
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1	
<b>Hinweise</b>	maximale Teilnehmerzahl: 25	
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b>	<b>Prüfungsform</b>
<b>LV 1</b>		
<b>LV 2</b>		
<b>LV 3</b>		
<b>LV 4</b>		
<b>LV 5</b>		
<b>LV 6</b>		
<b>Gesamtmodul</b>	Klausur	
<b>Wiederholungsprüfung</b>		
<b>Modulveranstaltung</b>	<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>
<b>SWS</b>	<b>Workload Präsenz</b>	<b>Workload Vor- / Nachbereitung</b>
	<b>Workload selbstgestaltete Arbeit</b>	<b>Workload Prüfung incl. Vorbereitung</b>
		<b>Workload Summe</b>
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung
		2
<b>LV 2</b>	Vorlesung	Vorlesung
		2
<b>LV 3</b>	Seminar	Übungen
		1
<b>LV 4</b>	Kursus	Selbststudium
<b>LV 5</b>	Kursus	Selbststudium
<b>LV 6</b>	Kursus	Selbststudium
<b>Workload modulbezogen</b>		150
<b>Workload Modul insgesamt</b>		150

## CHE.00034.03 - Computerchemie, Wahlpflicht

CHE.00034.03

5 CP

<b>Modulbezeichnung</b>	Computerchemie, Wahlpflicht
<b>Modulcode</b>	CHE.00034.03
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	

- Chemie (180 LP) (Bachelor) > Chemie Chemie180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2013) > Wahlpflichtmodule
- Chemie (180 LP) (Bachelor) > Chemie Chemie180, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - WS 2020/21) > Wahlpflichtmodule
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP mehr...
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SS 2016) > Chemie
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Chemie
- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2013) > Anwendungsfach Chemie
- Mathematik (MA120 LP) (Master) > Mathematik MathematikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - SoSe 2023) > Anwendungsfach Chemie
- Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2009/10 - SS 2019) > Wahlpflichtmodule

<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	Prof. Dr. Martin Goez
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	

- Vertiefung der Grundlagen der Quantenchemie, speziell in Bezug auf NMR-Spektren
- Erweiterung der chemischen und naturwissenschaftlichen Denkfähigkeiten "out of the box"
- Auf der Basis einer mächtigen und "gutmütigen" Programmiersprache (Mathematica) erlernen, selbstständig wissenschaftliche Probleme in Programme zu übersetzen, diese Programme zu optimieren, insbesondere in Hinblick auf die Ausführungsgeschwindigkeit und sie auszutesten
- Gewinnung von Erfahrungen mit verschiedenen Programmierstilen und -paradigmen

<b>Modulinhalte</b>	Vorlesung
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Programmierung: Interpreter- und Compilersprachen; maschinennahe und Hochsprachen; Befehle, Datentypen, Kontrollstrukturen, Funktionen und Unterprogramme; Umgang mit Syntax-, Laufzeit- und logischen Fehlern</li> <li>• Ausgewählte Elemente der Quantenmechanik der NMR-Spektroskopie, insbesondere Kommutatoralgebra und Spektrenberechnung</li> <li>• Programmierparadigmen: prozedurale, funktionale (listenbasierte), regelbasierte, und rekursive Programmierung</li> <li>• Einführung in Mathematica: Sprachelemente, Programmierstile, Interaktivität</li> </ul>

- Algorithmenerstellung, Geschwindigkeitsoptimierung, "intelligente" Programmierung
- Darstellung der spezifischen mathematischen, chemischen, und programmiertechnischen Grundlagen zu den einzelnen Übungsteilen

Übung

- Heranführen an die Mathematica-Programmierung anhand einfacher Problemstellungen
- Geschwindigkeitsoptimierung: Programmierung einer Routine zur Messung von Laufzeiten; Experimente zum Vergleich der Ausführungsgeschwindigkeiten mit verschiedenen prozeduralen und funktionalen Algorithmen, z.B. bei der Bestimmung, ob eine gegebene (große) Matrix diagonal ist
- Rekursive Programmierung: Simulation von Diffusionsausflügen in unterschiedlicher Dimensionalität und mit verschiedenen Randbedingungen, Wiederbegegnungststatistiken; Signalmittlung "on the fly" mit rekursiver Bestimmung von Mittelwerten und Standardabweichungen; Collatz-Probleme
- "Fibonacci on the fast track", Isomerenanzahlen der Fettsäuren; Ausblick auf die kombinatorische Chemie
- Regelbasierte Programmierung: Eliminierung von Mehrfachtreffern (z.B. in Datenbankrecherchen); "Run-length" Kodierung von Datenströmen; Zusammenführung überlappender Intervalle
- Symbolische Computeralgebra: Automatisches Herleiten der Eigenschaften von Spins aus den Vertauschungsrelationen
- Interaktivität: Erstellung eines Programms zur interaktiven Berechnung und Darstellung von H-NMR-Spektren in stark gekoppelten Spinsystemen mit bis zu 4 Protonen

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (2 SWS) Kursus Übung (3 SWS) Kursus							
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch							
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester Semester							
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Wintersemester							
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt							
<b>Prüfungsebene</b>								
<b>Credit-Points</b>	5 CP							
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %.							
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung				Prüfungsform			
<b>LV 1</b>								
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>LV 4</b>								
<b>Gesamtmodul</b>	mündl. Prüfung oder Klausur							
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung Computerchemie		2				0
<b>LV 2</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>LV 3</b>	Übung	Übung Computerchemie		3				0
<b>LV 4</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>							150	150
<b>Workload Modul insgesamt</b>								150

## CHE.00032.04 - Charakterisierung von Nanostrukturen, Wahlpflicht

CHE.00032.04

5 CP

<b>Modulbezeichnung</b>	Charakterisierung von Nanostrukturen, Wahlpflicht
<b>Modulcode</b>	CHE.00032.04
<b>Semester der erstmaligen Durchführung</b>	
<b>Verwendet in Studiengängen / Semestern</b>	

- Chemie (180 LP) (Bachelor) > Chemie Chemie180, Akkreditierungsfassung gültig ab SS 2021 > Wahlpflichtmodule
- Chemie (180 LP) (Bachelor) > Chemie Chemie180, Akkreditierungsfassung (WS 2006/07 - SS 2013) > Wahlpflichtmodule
- Chemie (180 LP) (Bachelor) > Chemie Chemie180, Akkreditierungsfassung (WS 2013/14 - WS 2020/21) > Wahlpflichtmodule
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (ELF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP mehr...
- Chemie (Gymnasium) () (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich 1c
- Chemie (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF), Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2007/08 > Wahlbereich, 5 LP
- Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) > Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2015/16 > Unterwahlbereich Phy
- Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) > Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2012/13 - SS 2015) > Unterwahlbereich Phy
- Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung gültig ab WS 2019/20 > Nichtphysikalische Wahlpflichtmodule
- Physik (MA120 LP) (Master) > Physik PhysikMA120, Akkreditierungsfassung (WS 2009/10 - SS 2019) > Wahlpflichtmodule

<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Weitere verantwortliche Personen</b>	JProf. Dr. Frederik Haase
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	

- Kenntnis und Verständnis der physikalisch-chemischen Grundlagen der wichtigsten Charakterisierungsmethoden für nanoporöse und nanoskalige Festkörper
- Anwendung des erlernten Wissens im praktischen Umgang mit verschiedenen Standardverfahren zur Charakterisierung (nano-)poröser und %u2013strukturierter Festkörper

<b>Modulinhalte</b>	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung (Was sind Nanostrukturen? Definitionen, Klassifizierung, Auswahl nanoporöser Materialien (Zeolithe, ALPO's, Aktivkohle, poröse Gläser, Kieselgele, geordnete mesoporöse Materialien, Metallorganische Gerüststrukturen)</li> <li>• Stickstoff-Tiefemperatur-Adsorption, Quecksilber-Intrusion, Heliumdichtemessungen, Molekülsondenmethode, Thermoporometrie (Messprinzipien, Auswertemethoden, Limitierungen)</li> <li>• Stofftransport (Wicke-Kallenbach-Zelle, Permeabilität, katalytische Testreaktion)</li> <li>• Oberflächeneigenschaften (Oberflächengruppen, Bestimmung (qualitativ, quantitativ), Oberflächenmodifizierungen)</li> <li>• Weitere Charakterisierung von Katalysatoren und porösen Stoffen (Inverse Gaschromatographie, Röntgenweitwinkelstreuung, temperaturprogrammierte Adsorption/Desorption/Reduktion)</li> <li>• Grundlagen der Elektronenmikroskopie (Gerätetechnik und</li> </ul>
---------------------	--

- Abbildungsverfahren, ortsaufgelöste Materialanalytik
- Optische Spektroskopie (Ramanmikroskopie, Ellipsometrie, Plasmonenresonanz)
- Rastersondenmethoden
- Theorie und Praxis der Röntgenkleinwinkelstreuung (RKWS) mit Anwendungen
- Einführung und Anwendungen der ortho-Positronium Lebensdauer-Spektroskopie (Phasenübergänge, Nanoporöse Festkörper, Polymere, Halbleiter)

Praktikum:

- praktischer Umgang mit ausgewählten Charakterisierungsmethoden

<b>Lehrveranstaltungsformen</b>	Vorlesung (2 SWS) Kursus Praktikum (3 SWS) Kursus							
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch							
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester Semester							
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jedes Wintersemester							
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt							
<b>Prüfungsebene</b>								
<b>Credit-Points</b>	5 CP							
<b>Modulabschlussnote</b>	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %.							
<b>Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs</b>	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
<b>LV 1</b>								
<b>LV 2</b>								
<b>LV 3</b>								
<b>LV 4</b>								
<b>Gesamtmodul</b>	Praktikumsbericht	mündl. Prüfung oder Klausur						
<b>Wiederholungsprüfung</b>								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
<b>LV 1</b>	Vorlesung	Vorlesung		2				0
<b>LV 2</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>LV 3</b>	Praktikum	Praktikum		3				0
<b>LV 4</b>	Kursus	Selbststudium						0
<b>Workload modulbezogen</b>						150		150
<b>Workload Modul insgesamt</b>								150

