

Modulhandbuch Chemie Chemie (Gymnasium) (WLF)

Datum 17.12.2025

Pflichtmodule**CHE.02889.01 - Chemiedidaktik II - Aufbaukurs: Vertiefende Spezialthemen der Chemiedidaktik**

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

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

CHE.02888.02 - Chemiedidaktik I - Fachdidaktische Grundlagen des Chemieunterrichtes

CHE.02888.02	10 CP
Modulbezeichnung	Chemiedidaktik I - Fachdidaktische Grundlagen des Chemieunterrichtes
Modulcode	CHE.02888.02
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none">• 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• 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
Modulverantwortliche/r	
Weitere verantwortliche Personen	Dr. Claudia Ehrhardt
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none">• kennen den Kompetenzbegriff, die Entwicklung von Bildungszielen, nationale Bildungsstandards sowie deren bundeslandspezifische curriculare Umsetzung• verfügen über Grundkenntnisse der Chemiedidaktik sowie erste reflektierte Erfahrungen zur standard- und kompetenzorientierten Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht, wobei der Schwerpunkt in der Sekundarstufe I liegt• kennen die Grundlagen der Leistungsdiagnose und -beurteilung im Fach Chemie• können Experimente unter didaktischen und sicherheitsrelevanten Gesichtspunkten einordnen, planen, durchführen, präsentieren, auswerten und das Experiment als Mittel für den naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinn nutzen• können diverse Aspekte der Unterrichtsplanung, insbesondere Ziele und Unterrichtsmethoden auf ihre Lerngruppe abstimmen, diese begründet auswählen und einsetzen• gestalten Lernarrangements unter Beachtung sicherheitsrelevanter Gesichtspunkte des Experimentalunterrichtes
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Bildungsstandards, chemiebezogene Kompetenzen, Basiskonzepte, Lehrpläne und Lernziele• Lernprozesse, Motivation und Interesse• Ursachen und Bedeutung von Schülervorstellungen für Lernprozesse• Didaktische Rekonstruktion, Reduktion und Elementarisierung• grundlegende Unterrichtskonzeptionen naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung insbesondere mit Blick auf die problemorientierte Unterrichtsgestaltung• Unterrichtsmedien insbesondere mit Fokus auf Experimente und Modelle• Grundlagen kompetenzorientierter Unterrichtsplanung• Methoden und Methodenwerkzeuge im Chemieunterricht, Passung von Ziel, Inhalt und Methoden• Didaktische und methodische Analysen im Rahmen von

Unterrichtsplanungen
 • Planung, Durchführung und Reflexion von Lehr-Lern-Angeboten
 • Leistungsbewertung
 • Durchführung und fachliche sowie fachdidaktische Reflexion von Schulexperimenten in der Sekundarstufe I unter besonderer Berücksichtigung sicherheitsrelevanter Aspekte

Lehrveranstaltungsformen	Vorlesung (1 SWS) Seminar (1 SWS) Seminar (2 SWS) Kursus Übung (2 SWS) Seminar (1 SWS) Übung (2 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	2 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester							
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt							
Prüfungsebene								
Credit-Points	10 CP							
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %; LV 7: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Hinweise	Die aufgeführten Vorleistungen sind im Wintersemester abzuschließen.							
Prüfung	Prüfungsvorleistung							
LV 1								
LV 2								
LV 3								
LV 4								
LV 5								
LV 6								
LV 7								
Gesamtmodul	Seminarvortrag zu den Laborübungen, Eigene Unterrichtstätigkeit, Seminarvortrag zu schulpraktischen Reflexionen, Belegarbeit zu Grundlagen der Chemiedidaktik, Belegarbeit zur Behandlung chemischer Schulexperimente							
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung Grundlagen der Chemiedidaktik	1					0
LV 2	Seminar	Seminar Grundlagen der Chemiedidaktik	1					0
LV 3	Seminar	Seminar Schulexperimente im Chemieunterricht	2					0
LV 3	Kursus	Konsultation zur Vorbereitung der eigenen Lehrtätigkeit						0
LV 4	Übung	Laborübung Chemische Schulexperimente - Grundkurs	2					0

Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 5	Seminar	Seminar Schulpraktische Reflexionen		1				0
LV 6	Übung	Schulpraktische Übungen (SPÜ)		2				0
LV 7	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					300			300
Workload Modul insgesamt								300

CHE.02876.03 - Anorganische Chemie I (Für Lehramt)

CHE.02876.03 10 CP

Modulbezeichnung Anorganische Chemie I (Für Lehramt)**Modulcode** CHE.02876.03**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 > 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

Modulverantwortliche/r**Weitere verantwortliche Personen**

Prof. Dr. Stefan Ebbinghaus

Teilnahmevoraussetzungen**Kompetenzziele**

- Grundkenntnisse in der Stoffchemie der Metalle (Hauptgruppenelemente und Übergangsmetalle), insbesondere Darstellung und Eigenschaften der Elemente und einfacher Verbindungen
- Grundwissen in der Komplexchemie (Nomenklatur, Komplexgleichgewichte, Struktur und Bindung)
- Praktische und theoretische Kenntnisse in der Qualitativen Analyse und der Synthese einfacher anorganischer Verbindungen (Elemente, Salze, Molekülverbindungen, Komplexe, Festkörper)
- Erarbeiten fachspezifischer Schlüsselqualifikationen (Planung, Organisation und Durchführung wissenschaftlicher Experimente, eigenständige Präsentation von Lehrinhalten (FSQ integrativ)

Modulinhalte

- Stoffchemie der Metalle (Hauptgruppenelemente und Übergangsmetalle); Darstellung, Eigenschaften und Reaktionen)
- Grundlagen der Komplexchemie (Aufbau und Struktur, Bindungsverhältnisse, magnetische und optische Eigenschaften, Komplexgleichgewichte, Komplexometrische Titration)
- Praktikum Qualitative Analyse und Präparative Anorganische Chemie

Lehrveranstaltungsformen

Vorlesung (3 SWS)

Kursus

Seminar (2 SWS)

Kursus

Praktikum (4 SWS)

Kursus

CHE.02876.03								10 CP
Unterrichtssprachen					Deutsch, Englisch			
Dauer in Semestern					1 Semester	Semester		
Angebotsrhythmus Modul					jedes Sommersemester			
Aufnahmekapazität Modul					unbegrenzt			
Prüfungsebene								
Credit-Points				10 CP				
Modulabschlussnote				LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %.				
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs			1					
Hinweise				Modulleistung: Art der Prüfung wird zu Beginn des Lehrabschnitts festgelegt				
Prüfung		Prüfungsvorleistung			Prüfungsform			
LV 1								
LV 2								
LV 3								
LV 4								
LV 5								
LV 6								
Gesamtmodul			Praktikumsbericht und Seminarvortrag			mündliche Prüfung		
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung Anorganische Chemie I	3					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
LV 3	Seminar	Seminar Anorganische Chemie I	2					0
LV 4	Kursus	Selbststudium						0
LV 5	Praktikum	Praktikum	4					0
LV 6	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					300			300
Workload Modul insgesamt								300

CHE.02885.01 - Physikalische Chemie II - Strukturaufklärung

CHE.02885.01	5 CP
Modulbezeichnung	Physikalische Chemie II - Strukturaufklärung
Modulcode	CHE.02885.01
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**

Dr. Christian Schwieger

Teilnahmevoraussetzungen**Kompetenzziele**

- Überblick über Grundlagen der Strukturaufklärung anorganischer und organischer Verbindungen sowie deren Anwendung auf theoretische Fragestellungen
- Kenntnisse über die Kombination verschiedener Methoden zur Strukturaufklärung
- Interpretieren von Spektren

Modulinhalte

- Grundlagen des Molekülbaus
- Einführung in die UV-VIS-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, NMR-Spektroskopie, Massenspektroskopie und Chromatographie
- Praktische Übungen zur Spektreninterpretation
- Röntgenstrukturanalyse
- Ober- und Grenzflächenspannung

Lehrveranstaltungsformen

Vorlesung (2 SWS)
Übung (1 SWS)
Kursus

CHE.02885.01

5 CP

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: %; LV 4: %.										
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1										
Prüfung	Prüfungsvorleistung			Prüfungsform							
LV 1											
LV 2											
LV 3											
LV 4											
Gesamtmodul	schriftliches Testat zur Vorlesung Physikalische Chemie II				mündl. Prüfung oder Klausur						
Wiederholungsprüfung											
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe			
LV 1	Vorlesung	Vorlesung Physikalische Chemie II	2					0			
LV 2	Übung	Übung Physikalische Chemie II	1					0			
LV 3	Kursus	Selbststudium						0			
LV 4	Kursus	Selbststudium						0			
Workload modulbezogen						150	150				
Workload Modul insgesamt						150	150				

CHE.02870.03 - Allgemeine Chemie

CHE.02870.03	10 CP
Modulbezeichnung	Allgemeine Chemie
Modulcode	CHE.02870.03
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 > 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

Modulverantwortliche/r**Weitere verantwortliche Personen**

Prof. Dr. Stefan Ebbinghaus

Teilnahmevoraussetzungen**Kompetenzziele**

- Kenntnisse der fachlichen Grundlagen der Allgemeinen Chemie und Anorganischen 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

Modulinhalte

- Atombau (Atomkern; Elektronenhülle: Aufbauprinzip, Elektronenkonfiguration, Orbitalmodell)
- Stöchiometrie
- Periodensystem der Elemente
- Chemische Bindung (Atombindung: Oktettregel, Lewis-Formeln, VSEPR-Modell, MO-Modell einfacher zweiatomiger Moleküle; Ionenbindung: Einfache Strukturtypen, Radienquotienten,

Gitterenergie; Metallbindung: Dichtester Kugelpackungen, Elektronengas)

CHE.02870.03

10 CP

- Grundlagen Thermodynamik und Kinetik (Chemisches Gleichgewicht, Reaktionsgeschwindigkeit, Katalyse)
 - Lösungen und Löslichkeit
 - Säure/Base-Theorie
 - Redoxchemie
 - Stoffchemie der Nichtmetalle
 - Praktikum zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie

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

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**

Jun. Prof. Dr. Frederik Haase

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

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

CHE.02877.03 - Organische Chemie I (Für Lehramt)

CHE.02877.03	10 CP
Modulbezeichnung	Organische Chemie I (Für Lehramt)
Modulcode	CHE.02877.03
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none">• 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• 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
Modulverantwortliche/r	
Weitere verantwortliche Personen	Dr. Annemarie E. Kramell
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none">• Kenntnisse über wichtige Reaktionstypen, Stoffgruppen und technische Herstellungsverfahren in der Organischen Chemie• Erkennen der Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften ausgewählter Stoffgruppen• experimentelle Fähigkeiten und Fertigkeiten in der organischen Analyse und Synthese• Interpretieren von Experimentergebnissen
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Modellvorstellungen in der organischen Chemie• Struktur organischer Verbindungen• Zusammenhang zwischen Struktur und chemisch-physikalischen Eigenschaften sowie Reaktivität, Verlauf organischer Reaktionen• Typen organischer Reaktionen• Verbindungsklassen, chemische Eigenschaften, technische Herstellung• Praktikum zur organischen Synthese und Analyse
Lehrveranstaltungsformen	Vorlesung (3 SWS) Kursus Seminar (2 SWS) Kursus Praktikum (4 SWS) Kursus Kursus
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester Semester
Angebotsrhythmus Modul	jedes Sommersemester
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt

CHE.02877.03								10 CP		
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						
Prüfung			Prüfungsvorleistung		Prüfungsform					
LV 1										
LV 2										
LV 3										
LV 4										
LV 5										
LV 6										
LV 7										
Gesamtmodul			erfolgreicher Abschluss des Praktikums			mündliche Prüfung				
Wiederholungsprüfung										
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung inkl. Vorbereitung	Workload Summe		
LV 1	Vorlesung	Vorlesung Organische Chemie I	3					0		
LV 2	Kursus	Selbststudium						0		
LV 3	Seminar	Seminar Organische Chemie I	2					0		
LV 4	Kursus	Selbststudium						0		
LV 5	Praktikum	Praktikum Organische Chemie I	4					0		
LV 6	Kursus	Vor- und Nachbereitung						0		
LV 7	Kursus	Klausurvorbereitung						0		
Workload modulbezogen						300		300		
Workload Modul insgesamt						300		300		

CHE.02880.04 - Anorganische und Organische Chemie II (Gymnasium)

CHE.02880.04	10 CP
Modulbezeichnung	Anorganische und Organische Chemie II (Gymnasium)
Modulcode	CHE.02880.04
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none">• 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
Modulverantwortliche/r	
Weitere verantwortliche Personen	Prof. Dr. Stefan Ebbinghaus, Dr. Annemarie Elisabeth Kramell
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none">• vertiefte Kenntnisse in der anorganischen und organischen Chemie• Erläutern von Reaktionsmechanismen und allgemeinen Konzepten der anorganischen und organischen Chemie• Anwenden von Kenntnissen aus Spezialgebieten der anorganischen und organischen Chemie auf Beispiele des täglichen Lebens• experimentelle Fähigkeiten in der chemischen Synthese, der Herstellung von Präparaten und deren Charakterisierung mittels instrumenteller Analytik• FSQ: Organisation wissenschaftlicher Teamarbeit bei der Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen, fachwissenschaftliche Präsentation eigener Versuchsergebnisse
Modulinhalte	<p>Teil 1:</p> <ul style="list-style-type: none">• Koordinationschemie der Nebengruppenelemente• grundlegende Konzepte: Strukturen und Bindungstheorien, Magnetismus, Optische Eigenschaften, HSAB- und Isolobalprinzip, Charakterisierungsmethoden, Reaktionsmechanismen, Metallorganische Chemie und homogene Katalyse• Ausgewählte Aspekte der Festkörperchemie• Wichtige Strukturtypen, Synthese und Kristallzüchtung, Symmetrie und Kristallographie, Grundlagen der Röntgendiffraktion, Defekte, magnetische und elektrische Eigenschaften <p>Teil 2:</p> <ul style="list-style-type: none">• niedermolekulare Stoffe: Heterocyclen, Farbstoffe, Vitamine, Tenside, Lipide, Alkaloide, Terpene, Steroide, Aminosäuren, Polyphenole, Biomarker - chemische Kommunikation beim Menschen• natürliche und synthetische makromolekulare Stoffe: Kohlenhydrate, Peptide, Proteine, DNA, RNA, Polymere• Im gemeinsamen Praktikum stehen grundlegende Aspekte der chemischen Synthese im Mittelpunkt, flankiert durch die Charakterisierung einzelner hergestellter Präparate mittels instrumenteller Analytik, sowie experimentell zu bearbeitenden Aufgaben aus dem Bereich der erweiterten Organischen Chemie, z.B. Extraktion bzw. Darstellungen von Farbstoffen und Charakterisierung dieser.
Lehrveranstaltungsformen	Vorlesung (2 SWS) Seminar (1 SWS) Praktikum (2 SWS) Kursus Vorlesung (2 SWS) Seminar (1 SWS) Praktikum (2 SWS) Kursus

CHE.02880.04							10 CP
Unterrichtssprachen				Deutsch, Englisch			
Dauer in Semestern				2 Semester	Semester		
Angebotsrhythmus Modul				jedes Studienjahr	beginnend im Wintersemester		
Aufnahmekapazität Modul				unbegrenzt			
Prüfungsebene							
Credit-Points				10 CP			
Modulabschlussnote				LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %; LV 7: %; LV 8: %.			
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs				1			
Hinweise				Modulleistung: Art der Prüfung wird zu Beginn des Lehrabschnitts festgelegt			
Prüfung		Prüfungsvorleistung			Prüfungsform		
LV 1							
LV 2							
LV 3							
LV 4							
LV 5							
LV 6							
LV 7							
LV 8							
Gesamtmodul				Praktikumsbericht und Seminarvortrag zu Anorganische Chemie II, Praktikumsbericht und Seminarvortrag zu Organische Chemie II		mündl. Prüfung oder Klausur	
Wiederholungsprüfung							
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung
LV 1	Vorlesung	Vorlesung Anorganische Chemie II	2				0
LV 2	Seminar	Seminar Anorganische Chemie II	1				0
LV 3	Praktikum	Praktikum Anorganische Chemie II	2				0
LV 4	Kursus	Selbststudium					0
LV 5	Vorlesung	Vorlesung Organische Chemie II	2				0
LV 6	Seminar	Seminar Organische Chemie II	1				0
LV 7	Praktikum	Praktikum Organische Chemie II	2				0
LV 8	Kursus	Selbststudium					0
Workload modulbezogen					300		300
Workload Modul insgesamt							300

CHE.02878.02 - Physikalische Chemie I (Für Lehramt)

CHE.02878.02	10 CP
Modulbezeichnung	Physikalische Chemie I (Für Lehramt)
Modulcode	CHE.02878.02
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	
<ul style="list-style-type: none">• 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• 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	
Modulverantwortliche/r	
Weitere verantwortliche Personen	
Dr. Karsten Busse	
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	
<ul style="list-style-type: none">• Kenntnisse über Grundlagen der chemischen Gleichgewichts-Thermodynamik, der Elektrochemie und der Kinetik sowie deren Anwendung auf theoretische Fragestellungen• Experimentelle Fähigkeiten und Fertigkeiten hinsichtlich der Bedienung von Messgeräten und der damit verbundenen Gewinnung physikalisch-chemischer Messdaten• Darstellen, Analysieren und Interpretieren von physikalisch-chemischen Messdaten• FSQ: Techniken der Erfassung, Verarbeitung und Visualisierung physikalisch- chemischer Messdaten, fachwissenschaftliche Präsentation eigener Versuchsergebnisse	
Modulinhalte	
<ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der chemischen Thermodynamik, Eigenschaften von Elektrolytlösungen, elektrochemische Reaktionen, Reaktionskinetik• Praktikum zur Thermodynamik, Elektrochemie und Reaktionskinetik	
Lehrveranstaltungsformen	
Praktikum (4 SWS) Vorlesung (4 SWS) Übung (2 SWS) Kursus Kursus Kursus	
Unterrichtssprachen	
Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	
1 Semester Semester	
Angebotsrhythmus Modul	
jedes Wintersemester	
Aufnahmekapazität Modul	
unbegrenzt	
Prüfungsebene	

CHE.02878.02							10 CP	
Credit-Points				10 CP				
Modulabschlussnote				LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %.				
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs			1					
Prüfung		Prüfungsvorleistung			Prüfungsform			
LV 1								
LV 2								
LV 3								
LV 4								
LV 5								
LV 6								
Gesamtmodul		ein schriftliches Testat			mündl. Prüfung oder Klausur			
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Praktikum	Praktikum Physikalische Chemie I	4					0
LV 2	Vorlesung	Vorlesung Physikalische Chemie I	4					0
LV 3	Übung	Übung Physikalische Chemie I	2					0
LV 4	Kursus	Selbststudium						0
LV 5	Kursus	Selbststudium						0
LV 6	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					300			300
Workload Modul insgesamt								300

CHE.06726.02 - Chemiedidaktik II - Aufbaukurs Lehramt an Gymnasien: Vertiefende Spezialthemen der Chemiedidaktik

CHE.06726.02	10 CP
Modulbezeichnung	Chemiedidaktik II - Aufbaukurs Lehramt an Gymnasien: Vertiefende Spezialthemen der Chemiedidaktik
Modulcode	CHE.06726.02
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none">• 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
Modulverantwortliche/r	
Weitere verantwortliche Personen	Dr. Claudia Ehrhardt
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none">• entwickeln Fähigkeiten zur oberstufenadäquaten Planung und Realisierung fachgerechter Arbeitsweisen auch unter Einbeziehung von Kompetenzen in der digitalen Welt• kennen typische Schülervorstellungen und verfügen über diagnostische Kompetenzen zum Erkennen von Lernschwierigkeiten und Schülervorstellungen• entwickeln Fähigkeiten zur Gestaltung von differenzierten Lernarrangements unter Berücksichtigung chemiedidaktischer Forschungsergebnisse zu heterogenen Lernvoraussetzungen und zu inklusiven Ansätzen• erkennen Anknüpfungsmöglichkeiten einer Bildung für nachhaltige Entwicklung in fachwissenschaftlichen Kontexten und könnten diese in Unterrichtskonzepte einbringen• können Fach- und Alltagssprache, chemische Repräsentationsformen sowie Analogien und Beispiele kontextabhängig einsetzen und variieren• können auf der Grundlage ihres Fachwissens Unterrichtskonzepte und -verfahren erfassen und gestalten• können sachverständig mit Experimentiermaterial unter Berücksichtigung der Sicherheitsrichtlinien umgehen und ausgewählte Schulexperimente der Sekundarstufe II durchführen sowie ihre didaktischen Möglichkeiten reflektieren• vertiefen, erproben und reflektieren ihre fachdidaktischen Kenntnisse wahlobligatorisch in ausgewählten Kontexten
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Elementarisierung von Inhalten aus Themenbereichen der Sekundarstufe II• Umgang mit Heterogenität und inklusiven Lerngruppen (Differenzierung)• Diagnose von Lernschwierigkeiten und Schülervorstellungen• Herausforderungen einer chemischen Bildung in der digitalen Welt• Bildung für nachhaltige Entwicklung• Sprache im Chemieunterricht• Unterrichtskonzeptionen und Unterrichtsverfahren insbesondere mit Blick auf das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren sowie Beispiele aus der Unterrichtsforschung• Leistungsbewertung im Rahmen der Abiturvorbereitung• Durchführung und fachliche sowie fachdidaktische Reflexion von Schulexperimenten in der Sekundarstufe II unter besonderer Berücksichtigung sicherheitsrelevanter Aspekte• Lernen und Lehren an außerschulischen Lernorten• Wahlobligatorische fachdidaktische Vertiefungsthemen z.B. zu digitalen Medien im Chemieunterricht, Lab & Science Skills, außerunterrichtlichen Experimentierreihen oder weiteren Veranstaltungsangeboten nach aktuellen Möglichkeiten und Bedarfen

CHE.06726.02

10 CP

Lehrveranstaltungsformen	Vorlesung (1 SWS) Seminar (1 SWS) Seminar (1 SWS) Übung (2 SWS) Exkursion (1 SWS) Seminar (1 SWS) Übung (1 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	2 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester							
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							
Prüfung	Prüfungsvorleistung							
LV 1								
LV 2								
LV 3								
LV 3								
LV 4								
LV 5								
LV 6								
LV 7								
Gesamtmodul	Belegarbeit zu Spezialthemen in der Chemiedidaktik, Portfolio zu chemischen Schulexperimenten, Portfolio zur WOA							
	mündliche Prüfung							
Wiederholungsprüfung								
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 3	Übung	Laborübung Chemische Schulexperimente - Aufbaukurs	2					0
LV 4	Exkursion	Exkursion	1					0
LV 5	Seminar	WOA Seminar	1					0
LV 6	Übung	WOA Übung	1					0
LV 7	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen				300				300
Workload Modul insgesamt								300

Wahlbereich 1a

MAT.00386.05 - Mathematik D

MAT.00386.05	5 CP
Modulbezeichnung	Mathematik D
Modulcode	MAT.00386.05
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
- 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) > Brückencurrent 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

Unterrichtssprachen

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**

Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung	2					0
LV 2	Übung	Übung	1					0

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

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.

PHY.00247.02

5 CP

Lehrveranstaltungsformen	Vorlesung (3 SWS) Übung (1 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	1 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Semester							
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							
LV 1	Prüfungsform							
LV 2								
LV 3								
Gesamtmodul	mündl. Prüfung oder Klausur							
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung	3					0
LV 2	Übung	Übung	1					0
LV 3	Kursus	Selbststudium zu Vorl. + Übg						0
Workload modulbezogen						150		150
Workload Modul insgesamt								150

Wahlbereich, 5 LP

CHE.00033.01 - Polymere, Wahlpflicht

CHE.00033.01	5 CP
Modulbezeichnung	Polymere, Wahlpflicht
Modulcode	CHE.00033.01
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none">• 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 Polymerpektroskopie (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	<ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Chemie der Polymere und Makromoleküle• physikalische Eigenschaften ausgewählter Polymere
Lehrveranstaltungsformen	Vorlesung (2 SWS) Vorlesung (2 SWS) Seminar (1 SWS) Kursus Kursus Kursus

CHE.00033.01		5 CP						
Unterrichtssprachen	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: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Hinweise	maximale Teilnehmerzahl: 25							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
LV 1								
LV 2								
LV 3								
LV 4								
LV 5								
LV 6								
Gesamtmodul		Klausur						
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung	2					0
LV 2	Vorlesung	Vorlesung	2					0
LV 3	Seminar	Übungen	1					0
LV 4	Kursus	Selbststudium						0
LV 5	Kursus	Selbststudium						0
LV 6	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					150			150
Workload Modul insgesamt								150

CHE.00034.03 - Computerchemie, Wahlpflicht

CHE.00034.03	5 CP
Modulbezeichnung	Computerchemie, Wahlpflicht
Modulcode	CHE.00034.03
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> • 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

Modulverantwortliche/r

Weitere verantwortliche Personen

Prof. Dr. Martin Goez

Teilnahmevoraussetzungen

Kompetenzziele

- 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

Modulinhalte

Vorlesung

- Grundlagen der Programmierung: Interpreter- und Compilersprachen; maschinennahe und Hochsprachen; Befehle, Datentypen, Kontrollstrukturen, Funktionen und Unterprogramme; Umgang mit Syntax-, Laufzeit- und logischen Fehlern
- Ausgewählte Elemente der Quantenmechanik der NMR-Spektroskopie, insbesondere Kommutatoralgebra und Spektrenberechnung
- Programmierparadigmen: prozedurale, funktionale (listenbasierte), regelbasierte, und rekursive Programmierung
- Einführung in Mathematica: Sprachelemente, Programmierstile, Interaktivität

- Algorithmenentwicklung, 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, Wiederbegegnungsstatistiken; Signalmittelung "on the fly" mit rekursiver Bestimmung von Mittelwerten und Standardabweichungen; Collatz-Probleme
- "Fibonacci on the fast track", Isomeranzahlen 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

Lehrveranstaltungsformen	Vorlesung (2 SWS) Kursus Übung (3 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	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: %; LV 4: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung							
LV 1	Prüfungsform							
LV 2								
LV 3								
LV 4								
Gesamtmodul	mündl. Prüfung oder Klausur							
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung Computerchemie	2					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
LV 3	Übung	Übung Computerchemie	3					0
LV 4	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					150			150
Workload Modul insgesamt								150

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	
<ul style="list-style-type: none">• 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	
<ul style="list-style-type: none">• 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 fortgeschritten 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	
<ul style="list-style-type: none">• 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, Ionengleichgewichte, 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

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

CHE.00009.05 - Technische Chemie Master, Wahlpflicht (TC-M-WP)

CHE.00009.05	10 CP
Modulbezeichnung	Technische Chemie Master, Wahlpflicht (TC-M-WP)
Modulcode	CHE.00009.05
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>1. Vorlesung: Materialchemie in der chemischen Industrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung Heterogene Katalysatoren und Katalysatorträger (Problemstellung, Aufbau von Katalysatoren) • Katalysatorträger (Poröse Materialien, Trägermaterialien, Aufbringen von Katalysatoren) • Oxidträger (Aluminium-, Silizium und Titanoxid; andere Metalloxide) • 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, Al₂O₃, SiC) • Materialien für spezielle korrosive Umgebungen (HF, starke Säuren und Basen, Cl₂, H₂S, H₂, Hochtemperatur, H₂O₂, Halogenierte Verbindungen) <p>2. Vorlesung: Katalyse und Mehrphasenreaktionssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 Chor-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

Lehrveranstaltungsformen	Vorlesung (3 SWS) Kursus Praktikum (4 SWS) Übung (1 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	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: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Hinweise	Studierende, die die Vertiefungsrichtung Technische Chemie wählen, müssen dieses Modul im ersten Semester beginnen.							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
LV 1								
LV 2								
LV 3								
LV 4								
LV 5								
Gesamtmodul	Praktikumsbericht und Seminarvortrag	mündliche Prüfung						
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung	3					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
LV 3	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
Workload modulbezogen						300		300
Workload Modul insgesamt								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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Die Lehrveranstaltung soll Studierende in die Lage versetzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präparation von Modellmembranen • Fluoreszenzmikroskopische und -spektroskopische Methoden • Untersuchung von Bindungsgleichgewichten

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

Lehrveranstaltungsformen	Vorlesung (2 SWS) Kursus Vorlesung (2 SWS) Kursus Praktikum (4 SWS) Übung (1 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	2 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Wintersemester							
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 Physikalische Chemie wählen, sollen dieses Modul im 1. Semester beginnen. Maximale Teilnehmerzahl in Praktikum und Übung: 10							
Prüfung	Prüfungsvorleistung							
LV 1								
LV 2								
LV 3								
LV 4								
LV 5								
LV 6								
LV 7								
Gesamtmodul	erfolgreicher Abschluss des Praktikums							
	Biophysikalische Methoden: mündl. Prüfung oder Klausur, Analytische Methoden: mündl. Prüfung oder Klausur							
Wiederholungsprüfung								
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
Workload modulbezogen					300			300
Workload Modul insgesamt								300

CHE.00032.04 - Charakterisierung von Nanostrukturen, Wahlpflicht

CHE.00032.04 5 CP

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

- 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

Modulverantwortliche/r**Weitere verantwortliche Personen**

JProf. Dr. Frederik Haase

Teilnahmevoraussetzungen**Kompetenzziele**

- 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

Modulinhalte

Vorlesung:

- Einführung (Was sind Nanostrukturen? Definitionen, Klassifizierung, Auswahl nanoporöser Materialien (Zeolithe, ALPO's, Aktivkohle, poröse Gläser, Kieselgele, geordnete mesoporöse Materialien, Metallorganische Gerüststrukturen))
- Stickstoff-Tieftemperatur-Adsorption, Quecksilber-Intrusion, Heliumdichtemessungen, Molekülsondenmethode, Thermoporometrie (Messprinzipien, Auswertemethoden, Limitierungen)
- Stofftransport (Wicke-Kallenbach-Zelle, Permeabilität, katalytische Testreaktion)
- Oberflächeneigenschaften (Oberflächengruppen, Bestimmung (qualitativ, quantitativ), Oberflächenmodifizierungen)
- Weitere Charakterisierung von Katalysatoren und porösen Stoffen (Inverse Gaschromatographie, Röntgenweitwinkelstreuung, temperaturprogrammierte Adsorption/Desorption/Reduktion
- Grundlagen der Elektronenmikroskopie (Gerätetechnik und

- 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

Lehrveranstaltungsformen	Vorlesung (2 SWS) Kursus Praktikum (3 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	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: %; LV 4: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung							
LV 1	Prüfungsform							
LV 2								
LV 3								
LV 4								
Gesamtmodul	Praktikumsbericht							
Wiederholungsprüfung	mündl. Prüfung oder Klausur							
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung	2					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
LV 3	Praktikum	Praktikum	3					0
LV 4	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					150			150
Workload Modul insgesamt								150

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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Umweltchemie, Konzepte und Strategien • Methoden der Lebensmittel- und Umweltanalytik (matrixorientiert) • Arbeiten mit modernen Methoden der instrumentellen Spurenanalytik
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • 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
Unterrichtssprachen	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
LV 1	
LV 2	
LV 3	

Prüfung	Prüfungsvorleistung			Prüfungsform		
LV 4						
LV 5						
LV 6						
LV 7						
Gesamtmodul		erfolgreicher Abschluss des Praktikums und der Übungen			mündl. Prüfung oder Klausur	
Wiederholungsprüfung						
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit
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
Workload modulbezogen				300		300
Workload Modul insgesamt						300

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) (Sekundar) (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 > 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
- 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.

Lehrveranstaltungsformen	Vorlesung (3 SWS) Übung (1 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	1 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Semester							
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	mündl. Prüfung oder Klausur							
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung	3					0
LV 2	Übung	Übung	1					0
LV 3	Kursus	Selbststudium zu Vorl. + Übg						0
Workload modulbezogen					150			150
Workload Modul insgesamt								150

Wahlbereich 1c

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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Umweltchemie, Konzepte und Strategien • Methoden der Lebensmittel- und Umweltanalytik (matrixorientiert) • Arbeiten mit modernen Methoden der instrumentellen Spurenanalytik
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • 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
Unterrichtssprachen	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
LV 1	Prüfungsform

Prüfung	Prüfungsvorleistung			Prüfungsform			
LV 2							
LV 3							
LV 4							
LV 5							
LV 6							
LV 7							
Gesamtmodul		erfolgreicher Abschluss des Praktikums und der Übungen			mündl. Prüfung oder Klausur		
Wiederholungsprüfung							
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung
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
Workload modulbezogen					300		300
Workload Modul insgesamt							300

CHE.00009.05 - Technische Chemie Master, Wahlpflicht (TC-M-WP)

CHE.00009.05	10 CP
Modulbezeichnung	Technische Chemie Master, Wahlpflicht (TC-M-WP)
Modulcode	CHE.00009.05
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>1. Vorlesung: Materialchemie in der chemischen Industrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung Heterogene Katalysatoren und Katalysatorträger (Problemstellung, Aufbau von Katalysatoren) • Katalysatorträger (Poröse Materialien, Trägermaterialien, Aufbringen von Katalysatoren) • Oxidträger (Aluminium-, Silizium und Titanoxid; andere Metalloxide) • 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, Al₂O₃, SiC) • Materialien für spezielle korrosive Umgebungen (HF, starke Säuren und Basen, Cl₂, H₂S, H₂, Hochtemperatur, H₂O₂, Halogenierte Verbindungen) <p>2. Vorlesung: Katalyse und Mehrphasenreaktionssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 Chor-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

Lehrveranstaltungsformen	Vorlesung (3 SWS) Kursus Praktikum (4 SWS) Übung (1 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	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: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Hinweise	Studierende, die die Vertiefungsrichtung Technische Chemie wählen, müssen dieses Modul im ersten Semester beginnen.							
Prüfung	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform						
LV 1								
LV 2								
LV 3								
LV 4								
LV 5								
Gesamtmodul	Praktikumsbericht und Seminarvortrag	mündliche Prüfung						
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung	3					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
LV 3	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
Workload modulbezogen						300		300
Workload Modul insgesamt								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	
<ul style="list-style-type: none">• 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	
<ul style="list-style-type: none">• 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 fortgeschritten 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	
<ul style="list-style-type: none">• 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, Ionengleichgewichte, 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

Lehrveranstaltungsformen	Vorlesung (4 SWS) Kursus Praktikum (4 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	2 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester							
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt							
Prüfungsebene								
Credit-Points	10 CP							
Modulabschlussnote	LV 1: %; LV 2: %; LV 3: %; LV 4: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung							
LV 1	Prüfungsform							
LV 2								
LV 3								
LV 4								
Gesamtmodul	Praktikumsbericht							
Wiederholungsprüfung	mündliche Prüfung oder Klausur							
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung	4					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
LV 3	Praktikum	Praktikum	4					0
LV 4	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					300			300
Workload Modul insgesamt								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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Die Lehrveranstaltung soll Studierende in die Lage versetzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präparation von Modellmembranen • Fluoreszenzmikroskopische und -spektroskopische Methoden • Untersuchung von Bindungsgleichgewichten

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

Lehrveranstaltungsformen	Vorlesung (2 SWS) Kursus Vorlesung (2 SWS) Kursus Praktikum (4 SWS) Übung (1 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch							
Dauer in Semestern	2 Semester Semester							
Angebotsrhythmus Modul	jedes Wintersemester							
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 Physikalische Chemie wählen, sollen dieses Modul im 1. Semester beginnen. Maximale Teilnehmerzahl in Praktikum und Übung: 10							
Prüfung	Prüfungsvorleistung							
LV 1								
LV 2								
LV 3								
LV 4								
LV 5								
LV 6								
LV 7								
Gesamtmodul	erfolgreicher Abschluss des Praktikums							
	Biophysikalische Methoden: mündl. Prüfung oder Klausur, Analytische Methoden: mündl. Prüfung oder Klausur							
Wiederholungsprüfung								
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
Workload modulbezogen					300			300
Workload Modul insgesamt								300

CHE.00033.01 - Polymere, Wahlpflicht

CHE.00033.01 5 CP

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

- 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

Unterrichtssprachen

Deutsch, Englisch

CHE.00033.01							5 CP	
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: %; LV 4: %; LV 5: %; LV 6: %.				
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs				1				
Hinweise				maximale Teilnehmerzahl: 25				
Prüfung		Prüfungsvorleistung			Prüfungsform			
LV 1								
LV 2								
LV 3								
LV 4								
LV 5								
LV 6								
Gesamtmodul					Klausur			
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung	2					0
LV 2	Vorlesung	Vorlesung	2					0
LV 3	Seminar	Übungen	1					0
LV 4	Kursus	Selbststudium						0
LV 5	Kursus	Selbststudium						0
LV 6	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					150			150
Workload Modul insgesamt								150

CHE.00034.03 - Computerchemie, Wahlpflicht

CHE.00034.03	5 CP
Modulbezeichnung	Computerchemie, Wahlpflicht
Modulcode	CHE.00034.03
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	

- 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

Modulverantwortliche/r**Weitere verantwortliche Personen**

Prof. Dr. Martin Goez

Teilnahmevoraussetzungen**Kompetenzziele**

- 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

Modulinhalte**Vorlesung**

- Grundlagen der Programmierung: Interpreter- und Compilersprachen; maschinennahe und Hochsprachen; Befehle, Datentypen, Kontrollstrukturen, Funktionen und Unterprogramme; Umgang mit Syntax-, Laufzeit- und logischen Fehlern
- Ausgewählte Elemente der Quantenmechanik der NMR-Spektroskopie, insbesondere Kommutatoralgebra und Spektrenberechnung
- Programmierparadigmen: prozedurale, funktionale (listenbasierte), regelbasierte, und rekursive Programmierung
- Einführung in Mathematica: Sprachelemente, Programmierstile, Interaktivität

- Algorithmenentwicklung, 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, Wiederbegegnungsstatistiken; Signalmittelung "on the fly" mit rekursiver Bestimmung von Mittelwerten und Standardabweichungen; Collatz-Probleme
- "Fibonacci on the fast track", Isomeranzahlen 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

Lehrveranstaltungsformen	Vorlesung (2 SWS) Kursus Übung (3 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	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: %; LV 4: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung							
LV 1	Prüfungsform							
LV 2								
LV 3								
LV 4								
Gesamtmodul	mündl. Prüfung oder Klausur							
Wiederholungsprüfung								
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung Computerchemie	2					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
LV 3	Übung	Übung Computerchemie	3					0
LV 4	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					150			150
Workload Modul insgesamt								150

CHE.00032.04 - Charakterisierung von Nanostrukturen, Wahlpflicht

CHE.00032.04	5 CP
Modulbezeichnung	Charakterisierung von Nanostrukturen, Wahlpflicht
Modulcode	CHE.00032.04
Semester der erstmaligen Durchführung	
Verwendet in Studiengängen / Semestern	<ul style="list-style-type: none">• 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
Modulverantwortliche/r	
Weitere verantwortliche Personen	JProf. Dr. Frederik Haase
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none">• 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
Modulinhalte	Vorlesung: <ul style="list-style-type: none">• Einführung (Was sind Nanostrukturen? Definitionen, Klassifizierung, Auswahl nanoporöser Materialien (Zeolithe, ALPO's, Aktivkohle, poröse Gläser, Kieselgele, geordnete mesoporöse Materialien, Metallorganische Gerüststrukturen))• Stickstoff-Tieftemperatur-Adsorption, Quecksilber-Intrusion, Heliumdichtemessungen, Molekülsondenmethode, Thermoporometrie (Messprinzipien, Auswertemethoden, Limitierungen)• Stofftransport (Wicke-Kallenbach-Zelle, Permeabilität, katalytische Testreaktion)• Oberflächeneigenschaften (Oberflächengruppen, Bestimmung (qualitativ, quantitativ), Oberflächenmodifizierungen)• Weitere Charakterisierung von Katalysatoren und porösen Stoffen (Inverse Gaschromatographie, Röntgenweitwinkelstreuung, temperaturprogrammierte Adsorption/Desorption/Reduktion• Grundlagen der Elektronenmikroskopie (Gerätetechnik und

- 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

Lehrveranstaltungsformen	Vorlesung (2 SWS) Kursus Praktikum (3 SWS) Kursus							
Unterrichtssprachen	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: %; LV 4: %.							
Faktor der Modulnote für die Endnote des Studiengangs	1							
Prüfung	Prüfungsvorleistung							
LV 1	Prüfungsform							
LV 2								
LV 3								
LV 4								
Gesamtmodul	Praktikumsbericht							
Wiederholungsprüfung	mündl. Prüfung oder Klausur							
Modulveranstaltung	Lehrveranstaltungsform	Veranstaltungstitel	SWS	Workload Präsenz	Workload Vor- / Nachbereitung	Workload selbstgestaltete Arbeit	Workload Prüfung incl. Vorbereitung	Workload Summe
LV 1	Vorlesung	Vorlesung	2					0
LV 2	Kursus	Selbststudium						0
LV 3	Praktikum	Praktikum	3					0
LV 4	Kursus	Selbststudium						0
Workload modulbezogen					150			150
Workload Modul insgesamt								150

