

Theoretische Chemie und Computational Chemistry	3
Methodenmodul „Molekulare Analytik“	4
Physikalische Chemie 4 – Struktur und Charakterisierung von Materie	5
Festkörper-, Material- und Molekülchemie	6
Organische Chemie 4: Reaktionsdesign	7
Methodenmodul „Analytik von Festkörpern“	8
Elektrochemie – von Grundlagen zur Anwendung.....	9
Physikalische Chemie und Materialforschung : Grenzflächenchemie.....	10
Technologie und Methodik der Massenspektrometrie	11
Angewandte molekulare Analytik	12
Thermoelektrische Materialien.....	14
Organische Materialien	15
Moderne Konzepte der Anorganischen Chemie	16
Synthesemethoden der modernen Materialchemie.....	17
Nachhaltige Chemie Anorganischer Materialien.....	18
Matrixisolationstechnik / Reaktive Intermediate	19
Moderne Methoden in der Organischen Synthese	20
Stereoselektive Synthese	21
(Organo)Katalyse und Synthesepaltung	22
Einblick in naturwissenschaftliche Forschung 1	23
Einblick in naturwissenschaftliche Forschung 2	24
Spezielle Themen naturwissenschaftlicher Forschung.....	25
Master-Thesis	26
Metall- und Ligandenreaktivität	27
Studienprojekt.....	28
Introduction to Chemistry in (Cyber)space	29
Advanced Chemistry in (Cyber)space.....	30
Automation in der Chemie.....	31
Forschungsthemen der Anorganischen Chemie 1.....	32
Forschungsthemen der Anorganischen Chemie 2.....	33
Forschungsthemen der Organischen Chemie	34
Ausgesuchte Themen der organisch-chemischen Forschung	35
Modern Drug Discovery: Infectious Diseases.....	36
Pharmazeutische Chemie.....	37
Risiko- und Qualitätsmanagement.....	38
Moderne Massenspektrometrie.....	40
Elektrochemie II – Elektrochemie und Grenzflächenchemie	41
Data Science.....	42
Theoretische Chemie – Quantenchemie.....	43
Quantenchemie der Festkörper / Oberflächen.....	44

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Chemie“ Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 1. Änderungsbeschlusses vom 11.05.2022	17.10.2022	7.36.08 Nr. 2	S. 2
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	----------------------	------

Gültig ab WiSe 2022/2023

Moleküldynamik und die Theorie des Übergangszustandes.....	45
Molekülsymmetrie und Spektroskopie	46
Moderne Themen aus der Physikalischen Chemie	47
Innovationsmanagement für Naturwissenschaftler.....	48
Spezielle Aspekte der Physikalischen Chemie	49
Technische Chemie.....	50
Grundlagen der Medizinischen Chemie	51
Sustainable Materials Chemistry:.....	52
Energy Materials	52
Introduction to Sustainability.....	53
Sustainable Organic Chemistry.....	54
Sustainable Water Treatment.....	55

Chemie-MP1	Theoretische Chemie und Computational Chemistry	6 CP
	Theoretical Chemistry and Computational Chemistry	
Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalisch-Chemisches Institut, Institut für Organische Chemie	1./2. Sem.
	erstmalig angeboten im WS 2020/21	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> – haben vertieftes mathematisches Wissen im Fachgebiet (Vektorräume, Matrizen, Funktionalanalysis, partielle Differentialgleichungen, Eigenwertprobleme); – haben grundlegende Kenntnisse in der Gruppentheorie und deren Anwendung; – haben einen Überblick über wesentliche Ansätze und Methoden der Quantenchemie; – können einfache quantenchemische Rechnungen durchführen und erhaltene Ergebnisse interpretieren. 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gruppentheorie: Mathematische Grundlagen, Symmetrioperationen und molekulare Punktgruppen, Darstellungstheorie, Charaktertafeln und deren Anwendung – Quantenchemie: Mathematische Grundlagen, Mehrelektronensysteme, Born-Oppenheimer-Näherung, Slater-Determinanten, Variationsrechnung, Störungstheorie, Hartree-Fock-Methode, Roothaan-Hall Formalismus, Semiempirische Methoden, ausgewählte Korrelationsmethoden (Konfigurationswechselwirkung, Coupled-Cluster-Methode, Møller-Plesset-Störungstheorie), Dichtefunktionaltheorie (Kohn-Sham-Theorie, Austausch-Korrelationsfunktionale, Dispersionskorrekturen) – Computerchemie: Molekülstrukturen, Potentialoberflächen und Strukturoptimierung, Kraftfeldmethode, qualitative Betrachtungen von Molekülorbitalen, Basissätze und effektive Rumpfpotentiale, Reaktionskoordinate und -pfad, Berechnung molekularer Eigenschaften, Lösungsmittelmodelle, Vergleich theoretischer Ergebnisse mit experimentellen Daten 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Theoretische Chemie, Professur für organische Chemie*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Pflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	45	45
Übung	30	60
Summe:	180	
<p>Prüfungsvorleistungen: 50% der maximal erzielbaren Punkte aus den Übungszetteln müssen erreicht werden; i.d.R. 20 Punkte pro Übungszettel. Die max. erreichbare Punktzahl wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.</p>		
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prüfungsform: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min); zusätzlich Bericht über ein Modulprojekt – Bildung der Modulnote: Klausur oder mündliche Prüfung (2/3); Bericht (1/3) 		
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch		
Modulberatung und Literatur: siehe StudIP / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		
* derzeit: Prof. Dr. D. Mollenhauer, Prof. Dr. P. R. Schreiner		

Chemie-MP2	Methodenmodul „Molekulare Analytik“		6 CP
	Molecular Analytics		
Wahlpflichtmodul, Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Anorganische und Analytische Chemie, Organische Chemie		1./2. Sem.
	erstmalig angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> – können die Struktur und Quantität komplexer (bio)organischer Verbindungen mit Hilfe spektroskopischer, massen-spektrometrischer sowie chromatographischer Methoden aufklären, – sind in der Lage, problemorientiert komplementäre Analysetechniken selbstständig auszuwählen und anzuwenden, – kennen verschiedene aktuelle Massenspektrometer, Ionisierungs- und Fragmentierungsmethoden, – kennen weiterführende optische und chiroptische Methoden sowie fortgeschrittene Kernresonanz-Techniken. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2D-NMR Methoden, Heterokernmessungen, <ul style="list-style-type: none"> – Chromatographische Trenntechniken und ihre Kopplungen (GC, HPLC, nanoLC; chirale Varianten), – IR-, UV- und Fluoreszenzspektroskopie; Auswahlregeln, angewandte Gruppentheorie, – Chiroptische Methoden (ORD, CD, VCD), – Ionisierungsmethoden, Analysatorsysteme und Fragmentierungstechniken in der Massenspektrometrie, – Strukturaufklärung mit MS/MS Methoden, Quantifizierung, Datenbankanbindungen, – Bildgebende Massenspektrometrie (MS-Imaging). 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Analytische Chemie, Professur für Organische Chemie*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, 1./2. Semester, Pflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, 1./2. Semester, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Lebensmittelchemie, 1./2. Semester, Wahlpflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	45	65	
Übung	30	40	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: Klausur (120 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch			
Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			
* derzeit: Prof. Dr. B. Spengler, Prof. Dr. P. R. Schreiner			

Chemie-MP3	Physikalische Chemie 4 – Struktur und Charakterisierung von Materie	6 CP
	Physical Chemistry 4– Structure and Characterization of Matter	
Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalische Chemie	1./2. Sem.
	erstmalig angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele: Die Studierenden können

- mit Hilfe weiterführender quantenchemischer Konzepte spektroskopische Verfahren problemorientiert anwenden,
- grundlegende Aspekte des Bändermodells für die elektronische Charakterisierung von Materialien anwenden,
- Methoden der statistischen Thermodynamik auf Probleme der kondensierten Phasen und der Spektroskopie anwenden,
- statistische Konzepte anwenden, um thermodynamische Daten einfacher Systeme zu berechnen,
- ihre erworbenen Kenntnisse auf die Lösung neuer Aufgabenstellungen anwenden und diese Lösungsansätze in der Gruppe diskutieren.

Inhalte:

- Vertiefung der Quantenchemie im Hinblick auf das Verständnis von spektroskopischen Methoden (z.B. Übergangsmoment, Dipolauswahlregeln, Zeemaneffekt),
 - Wechselwirkung von elektromagnetischer Strahlung mit Materie,
 - Spektroskopie und Strukturaufklärung mit spektroskopischen Methoden,
- Vertiefung der Statistischen Thermodynamik (spezielle Kapitel: z.B. Festkörper, Defekte, Quantenstatistik),
 - Anwendung von statistischen Methoden in der Spektroskopie,
 - Erzeugung von Licht (Laser, Synchrotronstrahlung Plasmaquellen, Röntgenstrahlung etc.).

Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Physikalische Chemie*

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, 1./2. Semester, Pflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaften, 1./2. Semester, Pflichtmodul

Teilnahmevoraussetzungen: keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	45	55
Übung	30	50
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: 50% der maximal erzielbaren Punkte aus den Übungszetteln müssen erreicht werden; i.d.R. 20 Punkte pro Übungszettel. Die max. erreichbare Punktzahl wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.

Modulprüfung:

- Prüfungsform: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch

Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis

* derzeit: Prof. Dr. Herbert Over

Chemie-MP4	Festkörper-, Material- und Molekülchemie		6 CP
	Solid State, Material and Molecular Chemistry		
Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Anorganische Chemie		1./2. Sem.
	erstmalig angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> – fortgeschrittene Methoden und Konzepte zur Beschreibung der chemischen und physikalischen Eigenschaften auf ¹¹SEP moderne Materialien anwenden und die Resultate präsentieren, – von der Struktur eines Festkörpers Rückschlüsse auf dessen Materialeigenschaften ziehen, – die Charakterisierung von Materialien mit Hilfe von modernen experimentellen Methoden beschreiben, – anspruchsvolle Synthesemethoden der anorganischen Chemie kennen, – komplexe Synthesen unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit und unter Verwendung aktueller Literatur planen und ¹¹SEP mit Kommilitonen diskutieren. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Synthese und Struktur ausgewählter Clusterverbindungen, <ul style="list-style-type: none"> – Einführung in die Sol-Gel Chemie („soft chemistry“; chimie douce), – Koordinationspolymere, Molekulare Magnete und Schalter, – Anorganische Photochemie, – spezielle Kapitel der Festkörperchemie, Materialwissenschaften und Molekülchemie. 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professuren für Anorganische Chemie und Physikalische Chemie*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, 1./2. Semester, Pflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaften, 1./2. Semester, Pflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Übung	15	45	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: Klausur (90–120 min) oder mündliche Prüfung (20–40 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch			
Modulberatung und Literatur: siehe StudIP / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			
* derzeit: Prof. Dr. S. Schindler, Prof. Dr. B. Smarsly			

Chemie-MP5	Organische Chemie 4: Reaktionsdesign		6 CP
	Organic Chemistry 4: Reaction Design		
Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie		1./2. Sem.
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Teilnehmer/innen sind nach Abschluss der Veranstaltung in der Lage, die grundlegenden Prinzipien und Gesetze der physikalisch-organischen Chemie anzuwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> — selbständige Planung und Durchführung von Experimenten zur Aufklärung von Reaktionsmechanismen und deren Kinetik, — Evaluierung der Bindungsverhältnisse und stereoelektronischer Effekte in Molekülen und ihre Auswirkung auf Reaktionsabläufe und Syntheseplanung, — Evaluation und Optimierungen organisch-chemischer Umsetzungen auf Basis thermochemischer Überlegungen, — Konzeptionelle Einordnung grundlegender organisch-chemischer Reaktionstypen. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Struktur- und Bindungsmodelle von Molekülen, <ul style="list-style-type: none"> — Fortgeschrittene Konzepte der elektronischen Strukturtheorie, — Konzepte der Spannungsenergie und chemischen Stabilität, — Lösungen und nichtkovalente Bindungskräfte, — Säure-Base-Chemie organischer Substanzen, — Stereochemie, — Energiehyperflächen und Kinetik, — Experimentelle Thermodynamik und Kinetik, — Organisch-chemische Reaktionsmechanismen, — Perizyklische Reaktionen, — Photochemie (Grundlagen). 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professuren für Organische Chemie*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, 1./2. Semester, Pflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Übung	30	30	
Summe:	180		
<p>Prüfungsvorleistungen: Im Verlauf der Vorlesungszeit werden Übungsaufgaben (z.B. auch in Form von Übungsklausuren) ausgegeben, die bepunktet werden. Zur Zulassung zur Prüfung müssen 50% der Punkte der Übungsaufgaben erreicht werden. Die Studierenden bekommen die Aufgaben mindestens 1 Woche vor dem Abgabetermin zur Verfügung gestellt und erhalten sie bepunktet zurück.</p>			
Modulprüfung: Klausur (90–120 min) oder mündliche Prüfung (20–40 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch			
Modulberatung und Literatur: siehe StudIP / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			
* derzeit: Prof. Dr. P.R. Schreiner, Prof. Dr. H. Wegner, Prof. Dr. R. Göttlich			

Chemie-MP6	Methodenmodul „Analytik von Festkörpern“	6 CP
	Analytical Methods for Solids	
Wahlpflichtmodul, Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Institut für Physikalische Chemie, Institut für Anorganische Chemie	1./2. Sem.
	erstmalig angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele: Die Studierenden können

- problemorientiert geeignete spektroskopische Methoden aus der PC/AC identifizieren,
- elektrochemische Messverfahren auf vielfältige Probleme der Energiespeicherung anwenden,
- verstehen die grundlegenden Konzepte der Beugung und können diese auf Probleme anwenden,
- atomare Struktur von (kristallinen) Festkörpern mittels Röntgenbeugung bestimmen,
- elektronische Struktur von Festkörper und chemischen Komplexen bestimmen,
- Aktive Oberflächen und Größenverteilung der Partikel von Pulverproben bestimmen und kritisch bewerten.

Inhalte:

- Systematische Einteilung der Methoden der PC und AC und Ihre Anwendung,
 - Spektroskopie: XPS, Festkörper UV-Vis, Raman, Auger, ToF-SIMS,
 - Mikroskopie: Raster- und Transmissionselektronenmikroskopie, Rasterkraftmikroskopie, Augermikroskopie, Konfokal- und Ramanmikroskopie,
 - Elektrochemische Messverfahren: Impedanzspektroskopie, CV, Zyklisierkurven,...
 - Physisorption/Chemisorption, DLS,
 - Theorie der Beugung,
 - Einkristallanalyse (Experimenteller Aufbau und Strukturlösung),
 - Indizierung der Raumgruppe,
 - Pulverdiagramme,
 - Rietveld Verfeinerung, Paarverteilungsfunktionsanalyse.

Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Physikalische Chemie, Professur für Analytische Chemie*

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, 1./2. Semester, Pflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, 1./2. Semester, Wahlpflichtmodul

Teilnahmevoraussetzungen: keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	45	55
Übung	30	50
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: keine

Modulprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch

Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis

* derzeit: Prof. Dr. H. Over/Prof. Dr. S. Schindler

Chemie-MCG1	Elektrochemie – von Grundlagen zur Anwendung		6 CP
	Electrochemistry – From Basics to Application		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalische Chemie		1./2. Sem.
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> – die wesentlichen thermodynamischen, kinetischen und methodischen Grundlagen auf die Elektrochemie und deren Anwendungen übertragen, – die wichtigsten Anwendungsgebiete elektrochemischer Verfahren nennen, – die häufig genutzten experimentellen Methoden zuordnen und beschreiben, – die theoretischen Konzepte der Elektrochemie im Zusammenhang mit physikalisch-chemischen Problemstellungen diskutieren und anwenden. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Thermodynamische und kinetische Grundlagen der Elektrochemie (Elektrolyte, Elektroden, Zellen), <ul style="list-style-type: none"> – Potentiale, Modelle für die elektrische Doppelschicht, – Experimentelle Methoden (Charakterisierung von Elektrolyten, Elektroden und Zellen), – Anwendungsgebiete: Batterie- und Brennstoffzelltechnologie, Elektrolyse, Sensorik, Korrosion. 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Physikalische Chemie*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Spezialisierung „Chemie von Grenzflächen“, 1./2. Semester, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, 1./2. Semester, Wahlpflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	45	45	
Übung	30	60	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch			
Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			
* derzeit: Prof. Dr. J. Janek			

Chemie-MCG2	Physikalische Chemie und Materialforschung : Grenzflächenchemie		6 CP
	Physical Chemistry and Materials Research – Interface Chemistry		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalische Chemie		1./2. Sem.
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> – die wichtigsten Konzepte der Festkörperdefektchemie auf Grenzflächenprobleme anwenden und diskutieren, – zu Problemstellungen aus dem Bereich der Kolloidchemie in Gruppen Lösungsansätze erarbeiten und diskutieren, – die physikalisch-chemischen Grundlagen der Oberflächen von Feststoffen zur Lösung von Fragestellungen aus dem Bereich der heterogenen Katalyse nutzen, – wissenschaftliche Sachverhalte im Rahmen des Selbststudiums gemeinsam diskutieren. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Physikalische Chemie von Defekten in Volumenmaterialien und in Grenzflächen des Festkörpers, <ul style="list-style-type: none"> – Kolloide: Struktur und Aufbau von Kolloiden, spezielle Verfahren zur Präparation von Kolloiden, spezielle Untersuchungsmethoden für Kolloide; moderne Anwendungen von Kolloiden, – Oberflächenchemie: Grundlagen der Wechselwirkung von Oberflächenstruktur und Reaktivität, Adsorption und heterogene Katalyse, Untersuchungsmethoden der Oberflächenchemie und grundlegende theoretische Konzepte, Thermodynamik und Kinetik von Oberflächen. 			
Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Jahr, Dauer: 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Physikalische Chemie*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Spezialisierung „Chemie von Grenzflächen“, 1./2. Semester, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, 1./2. Semester, Wahlpflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	45	75	
Übung	30	30	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: Keine			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prüfungsform: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch			
Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			
* derzeit: Prof. Dr. Bernd Smarsly			

Chemie-MML1	Technologie und Methodik der Massenspektrometrie	6 CP
	Technology and methods of mass spectrometry	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Anorganische und Analytische Chemie	1./2. Sem.
	erstmals angeboten im WS 2020/21	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> – die grundlegenden Eigenschaften und Trennprinzipien von Massenspektrometern zu verstehen, – den technischen Aufbau wichtiger Arten von Ionenquellen, Massenanalytoren, Ionendetektoren und Datenverarbeitungssysteme zu verstehen, – Methoden der Instrumentenentwicklung von massenspektrometrischen Komponenten zu verstehen und anwenden zu können, – Leistungsgrenzen und Entwicklungspotenziale von technischen Ansätzen zu erkennen, – Anwendungsfragestellungen in geeignete technische Lösungsansätze zu transformieren, – analytische Methoden zu entwickeln und zu validieren, – Hochdurchsatz- und Automatisierungsverfahren zu verstehen. 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Perspektiven massenspektrometrischer Prinzipien, <ul style="list-style-type: none"> – Aktuelle technische Lösungen und Geräte in der Massenspektrometrie, – Physikalische Grundlagen massenspektrometrischer Instrumentierungen, – Datenverarbeitungs- und Bildverarbeitungsverfahren, – Fouriertransformation, – Hochdurchsatzanalytik, – Methodenentwicklung und -validierung, – Qualitätssicherung nach DIN EN ISO 17025. 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Analytische Chemie*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Spezialisierung „Massenspektrometrie in Umwelt- und Lebenswissenschaften“, 1./2. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	15	45
Übung	60	60
Summe:	180	
Prüfungsvorleistungen: keine		
Modulprüfung: Mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (120 min)		
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch		
Modulberatung und Literatur: siehe StudIP / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		
* derzeit: Prof. Dr. B. Spengler		

Chemie-MML2	Angewandte molekulare Analytik		6 CP
	Applied molecular analysis		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Anorganische und Analytische Chemie		1./2. Sem.
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> – das fächerübergreifende Zusammenspiel von Chemie, Biologie, Geo- und Umweltwissenschaften zu verstehen und Synergien zu erkennen, – wissenschaftliche Beobachtungen und Fragestellungen in analytische Strategien zu transformieren, – Eigenschaften und Möglichkeiten der Massenspektrometrie in Bio- und Umweltwissenschaften zu erkennen, – den Informationsgehalt organisch- und anorganisch-chemischer Signaturen in biologischen und umweltchemischen Systemen zu erkennen, – anwendungsspezifische Analytik selbstständig zu erarbeiten, – Strategien zu entwickeln, um diese Informationsgehalte für die Lösung systemischer Fragen nutzbar zu machen, – typische Aufgaben der Bio- und Umweltanalytik in Fallbeispielen zu lösen, – Hochdurchsatzanalytik in den Lebenswissenschaften zu verstehen, – die Analytik als Teil eines wirtschaftlichen Produktionsprozesses einzuordnen. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Perspektiven der Massenspektrometrie, <ul style="list-style-type: none"> – Probengewinnung und Probenvorbereitung, – Bioanalytische Methoden der Massenspektrometrie, – Histologische und immunchemische Methoden, – Isotopenanalytik, – Partikelanalytik, – Alters- und Herkunftsanalytik, – Massenspektrometrische Hochdurchsatzanalytik, – Bildgebende Verfahren, – Statistische Verfahren und multivariate Kalibrierung, – Anwendungen in Industrie, Behörden und Medizin. 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Analytische Chemie*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Spezialisierung „Massenspektrometrie in Umwelt- und Lebenswissenschaften“, 1./2. Semester, Wahlpflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	45	
Übung	45	60	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: Mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (120 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Chemie“ Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 1. Änderungsbeschlusses vom 11.05.2022	17.10.2022	7.36.08 Nr. 2	S. 13
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	----------------------	----------

Gültig ab WiSe 2022/2023

Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis

* derzeit: Prof. Dr. B. Spengler

Chemie-MMC1	Thermoelektrische Materialien		6 CP
	Thermoelectric Materials		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Anorganische Chemie		1./2. Sem.
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> – fortgeschrittenes Wissen über die Konzepte zur Beschreibung des Ladungs- und Wärmetransports im Festkörper haben, – über Kenntnisse der Zusammenhänge von Struktur und Funktionseigenschaften thermoelektrischer Materialien auf Basis halbleiterphysikalischer Konzepte verfügen, – thermoelektrische Elemente aus kontinuumstheoretischer Sicht verstehen, – wichtige thermoelektrische Materialklassen kennen, – einen Überblick über die Methoden zur Charakterisierung thermoelektrischer Materialeigenschaften haben, – Systemaspekte und Einsatzsituationen thermoelektrischer Anwendungen kennen. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – TE Effekte, <ul style="list-style-type: none"> – Halbleiterphysikalische Betrachtung: Transportkoeffizienten, Ladungsträger- und Phononenstreuung, – TE Kontinuumstheorie, – Messung thermoelektrischer Eigenschaften, – TE Materialien und Herstellungsverfahren, – TE Systemtechnik und Anwendungen. 			
Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Anorganische Chemie*			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Spezialisierung „Materialchemie“, 1./2. Semester, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Physik, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Physik, Wahlpflichtmodul</p>			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	67	
Seminar	15	45	
Praktikum	15	8	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: Präsentation (mündlich)			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prüfungsform: Seminarvortrag und Klausur (120 min) <ul style="list-style-type: none"> – Bildung der Modulnote: Seminarvortrag 40%, Klausur 60 % – Wiederholungsprüfung: Mündliche Prüfung (30 min) (100%) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch			
Modulberatung und Literatur: siehe StudIP / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			
* derzeit: Prof. Dr. E. Müller			

Chemie-MMC2	Organische Materialien	6 CP
	Organic Materials	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie	1./2. Sem.
	erstmals angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele: Die Studierenden können:

- Reaktionen zu und von Polymeren kompetent diskutieren,
- Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften organischer Materialien erkennen,
- für eine vorgegebene Anwendungsproblematik das geeignete Material aussuchen,
- die Grundprinzipien molekularer Elektronik und Photochemie verstehen,
- ihre erworbenen Kenntnisse zur Lösung neuer Problemstellungen einsetzen,
- aktuelle Fragestellungen und Ergebnisse organisch-chemischer Materialforschung verstehen und diskutieren.

Inhalte:

- Polymertypen, Polymerisationsmethoden,
 - Übergangsmetall-katalysierte Polymerisationen, Mechanismen, Reaktionen von Polymeren,
 - Kennwerte und Eigenschaften von Polymeren und anderer organischer Materialien,
 - Verarbeitung organischer Materialien,
 - Kohlenstoffmaterialien,
 - Organometallchemie zur Knüpfung von C-C Bindungen,
 - Grundlagen molekularer Elektronik,
 - Flüssigkristalle,
 - OLEDs,
 - Computergestützte Methoden in der Materialforschung,
 - Organofluor-Chemie.

Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester**Modulverantwortliche Professur oder Stelle:** Professuren für Organische Chemie***Verwendbar in folgenden Studiengängen:** M.Sc. Chemie, Spezialisierung „Materialchemie“, 1./2. Semester, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaften, 1./2. Semester, Wahlpflichtmodul**Teilnahmevoraussetzungen:** keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	45	75
Übung	15	45
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: keine**Modulprüfung:** Klausur (90–120 min) oder mündliche Prüfung (20–40 min)**Unterrichts- und Prüfungssprache:** Deutsch und/oder Englisch

Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis

* derzeit: Prof. Dr. P.R. Schreiner, Prof. Dr. H. Wegner, Prof. Dr. R. Göttlich

Chemie-MMC3	Moderne Konzepte der Anorganischen Chemie		6 CP
	Modern Concepts of Inorganic Chemistry		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Anorganische Chemie		1./2. Sem.
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zusammenhänge zwischen Synthese, Struktur und Eigenschaften von ausgewählten anorganischen Verbindungen erkennen, – geeignete Methoden zur Charakterisierung von anorganischen Verbindungen auswählen und anwenden. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Moderne Konzepte in der Anorganischen Chemie (z.B. Synthese unter außergewöhnlichen Bedingungen oder über metastabile Zustände), <ul style="list-style-type: none"> – Selbstorganisation von Materie, – Makromolekulare Anorganische Chemie, – Hybridmaterialien. 			
Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professuren für Anorganische Chemie*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Spezialisierung „Materialchemie“, 1./2. Semester, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaften, 1./2. Semester, Wahlpflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	60	
Übung	20	70	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: Klausur (90–120 min) oder mündliche Prüfung (20–40 min.)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch			
Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis * derzeit: Prof. Dr. S. Schindler, N.N.			

Gültig ab WiSe 2022/2023

Chemie-MMC4	Synthesemethoden der modernen Materialchemie	6 CP
	Synthetic concepts in modern materials chemistry	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalisch-chemisches Institut	1./2. Sem.
	erstmals angeboten im WS 2020/21	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> – wesentliche Synthesemethoden der modernen anorganischen Materialchemie beherrschen, – anspruchsvolle Präparations- und Charakterisierungsmethoden der anorganischen Materialchemie beherrschen, – Aspekte der Arbeitssicherheit beherrschen 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sol-Gel-Chemische Synthese von porösen Materialien (Metalloxide, Kohlenstoffe), <ul style="list-style-type: none"> – Templatierungsverfahren zur gezielten Einstellungen von Porengrößen und Porenmorphologie, – Synthese von anorganischen Nanopartikeln, – Charakterisierung von nanoskopischen Materialien mit Methoden der Festkörperanalytik (XRD, Physisorption, UV-Vis, TG-MS). 		
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester</p>		
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Physikalische Chemie*</p>		
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Spezialisierung „Materialchemie“, 1./2. Semester, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, 1./2. Semester, Wahlpflichtmodul</p>		
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Seminar	10	10
Praktikum	80	80
Summe:	180	
<p>Prüfungsvorleistungen: Alle Antestate bestanden, alle Versuche erfolgreich praktisch durchgeführt, und alle Protokolle sind angenommen.</p>		
<p>Modulprüfung: Mündliche Prüfung (20–40 min)</p>		
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch</p>		
<p>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis</p>		
<p>* derzeit: Prof. Dr. Bernd Smarsly</p>		

Gültig ab WiSe 2022/2023

Chemie-MMC5	Nachhaltige Chemie Anorganischer Materialien	6 CP
	Sustainable Chemistry of Inorganic Materials	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08/Institut für Anorganische und Analytische Chemie	1./2. Sem.
	erstmals angeboten im WS 2022/23	
Qualifikationsziele: <ul style="list-style-type: none"> – Verstehen und Diskutieren Können von Konzepten nachhaltiger Chemie – Anwendung von Prinzipien qualitativer und quantitativer Entwicklungen in der nachhaltigen Chemie auf anorganische Materialklassen einschließlich Lebenswegbetrachtung – Verstehen und Anwenden von nachhaltigkeits-orientierten Synthese-Strategien – Verständnis der Möglichkeiten und Anwendung des Konzepts der Substitution – Erlangen eines Verständnisses von Ressourcen, Wiedergewinnung, Recycling, Urban Mining – Erkennen des Potentials und der Schwierigkeiten von Kreislaufwirtschaft – Anwendung auf und Auswahl von geeigneten Anorganischen Materialien für relevante Problemstellungen – Gewinnen eines Einblicks in das Potential bekannter und neuer Materialien für eine nachhaltige Chemie 		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> – Grundlagen nachhaltiger Chemie sowie globaler Nachhaltigkeitskriterien – Verfügbarkeit und Charakteristika anorganischer Ressourcen – Bewertungsmethoden und Instrumente für eine nachhaltigkeitsbasierte Entscheidungsfindung – Kritische Ressourcen und ihre Bedeutung für anorganische Materialien – Möglichkeiten der Ressourcen- und Energieeffizienz und -einsparnis an ausgewählten anorganischen Materialien – Substitution kritischer Ressourcen mit neuen anorganischen Materialien – Wiedergewinnung und Möglichkeiten zum Recycling bzw. der Ertüchtigung von anorganischen Materialien – Ausgewählte Beispiele anorganischer Materialien für ein Urban Mining von „End-of-Life“-Produkten – Aktuelle und zukünftige Kreislaufwirtschaft von anorganischen Materialien 		
Angebotsrhythmus und Dauer: Jährlich, 1 Semester, WS		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professoren der Anorganischen Chemie*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Spezialisierung „Materialchemie“, 1./2. Semester, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaften, 1./2. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung/Seminar	60	30
Übung	15	15
Eigenarbeit	30	
Prüfung	30 (inkl. Vorbereitung)	
Summe:	180 Std = 6 CP	
Prüfungsvorleistungen: keine		
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> – Art der Prüfung (Modulabschlussprüfung): Klausur (90–120 min) oder mündliche Prüfung (20–40 min) 		
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch		

Hinweise: *derzeit: Prof. Dr. K. Müller-Buschbaum

Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang und/oder Hinweise des Modulverantwortlichen. Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis.

Chemie-MPO1	Matrixisolationstechnik / Reaktive Intermediate	6 CP
	Matrix Isolation Technique / Reactive Intermediates	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie	1./2. Sem.
	erstmalig angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele:

- Verstehen der Prinzipien der Matrixisolationstechnik,
 - Fähigkeit zur Durchführung eigener Experimente unter Matrixisolutions-Bedingungen,
 - Fähigkeit zur Berechnung von Moleküldaten mittels quantenmechanischer Methoden zur Unterstützung der Spektrenaufklärung aus Matrixmessungen,
 - Dokumentation und Präsentation von Ergebnissen.

Inhalte:

- Matrixisolationstechnik: Probenvorbereitung, Geräteaufbau, Vakuum- und Temperaturkontrollsysteme,
 - Synthese geeigneter Vorstufen für die Erzeugung hochreaktiver und bislang unbekannter Moleküle und Intermediate unter Matrixisolutions-Bedingungen,
 - Erzeugung und Spektroskopie reaktiver Intermediate in Matrices, selbstständige Messungen und Interpretation,
 - Quantenmechanische Berechnungen von v.a. IR-, UV/Vis-spektroskopischen Daten.

Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Organische Chemie*

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Spezialisierung „Physikalische Organische Chemie“, 1./2.Semester, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaften, 1./2.Semester, Wahlpflichtmodul

Teilnahmevoraussetzungen: Keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Praktikum	40	120
Seminar	10	10
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: keine

Modulprüfung:

- Prüfungsform: erfolgreicher Abschluss des Praktikums (Protokolle) und Seminarvortrag
 - Bildung der Modulnote: Protokolle (60%) und Seminarvortrag (40%)
 - Wiederholungsprüfung: Überarbeitung der Protokolle (60%) und des Seminarvortrags (40%)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch; Literatur: Englisch

Modulberatung und Literatur: siehe StudIP / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis

* derzeit: Prof. Dr. Peter R. Schreiner

Chemie-MPO2	Moderne Methoden in der Organischen Synthese	6 CP
	Modern Methods in Organic Synthesis	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie	1./2. Sem.
	erstmals angeboten im WS 2020/21	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> – ein komplexes organisches Molekül dreidimensional zeichnen, – organische Moleküle retrosynthetisch analysieren, – synthetische Synthons und Retrons erkennen, – verschiedenen Strategien zur Synthese von organischen Molekülen erkennen und anwenden, – ein breites Spektrum von organisch-chemischen Reaktionen in komplexen Synthesen anwenden. 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kurzer historische Abriss der organischen Retrosynthese, <ul style="list-style-type: none"> – Analyse verschiedener Synthesebeispiele aus der Literatur, – Erarbeitung von Syntheseansätzen für komplexe Moleküle, – Sichtung der Literatur zu chemischen Problemstellungen, – Erstellung und Umsetzung eigener Synthesen, – Diskussion und Präsentation der Ergebnisse. 		
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester</p>		
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professuren für Organische Chemie*</p>		
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Spezialisierung „Physikalische Organische Chemie“, 1./2.Semester, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, 1./2.Semester, Wahlpflichtmodul</p>		
<p>Teilnahmevoraussetzungen: Für BSc.-Studierende: Organische Chemie 2 bestanden</p>		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	30	30
Seminar	15	15
Übung	30	60
Summe:	180	
<p>Prüfungsvorleistungen: Seminarvortrag bestanden</p>		
<p>Modulprüfung: Klausur (90–120 min.) oder mündliche Prüfung (20–40 min.)</p>		
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch</p>		
<p>Modulberatung und Literatur: siehe StudIP / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis</p>		
<p>* derzeit: Prof. Dr. H. A. Wegner, Prof. Dr. R. Göttlich</p>		

Chemie-MPO3	Stereoselektive Synthese	6 CP
	Stereoselective Synthesis	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie	1./2. Sem.
	erstmals angeboten im WS 2020/21	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> – die Prinzipien der stereoselektiven Synthesemethoden verstehen, – gängige chirale Hilfsgruppen kennen, – enantioselektive Katalysen kennen und verstehen, – gängige chirale Liganden und Katalysatoren kennen, – praktische Methoden zur stereo- und enantioselektiven Synthese sowie die Trennung und Analytik der Produkte beherrschen, – retrosynthetische Konzepte für die Darstellung von stereoisomerenreinen Produkten beherrschen. 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Modelle zur diastereoselektiven Synthese: Cram, Felkin-Ahn, Zimmermann-Traxler, aktives und passives Volumen, <ul style="list-style-type: none"> – Evans-Auxiliare, Hilfsgruppen aus Naturstoffen, Enders Oxime, – Bisoxazolin-Komplexe, BINOL-Komplexe, BINAP-Komplexe, Salen-Komplexe und deren Einsatz in der stereoselektiven Katalyse (inkl. Mechanismen), – Bio-Katalysatoren, Enzyme in der organischen Synthese, – Racemattrennung, – Chirale GC und HPLC, ORD, – Erstellung einer Seminararbeit zu einem ausgewählten aktuellen Forschungsthema. 		
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester</p>		
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professuren für Organische Chemie*</p>		
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Spezialisierung „Physikalische Organische Chemie“, 1./2.Semester, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Chemie, 1./2.Semester, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Lebensmittelchemie, 1./2.Semester, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, 1./2.Semester, Wahlpflichtmodul</p>		
<p>Teilnahmevoraussetzungen: für B.Sc.-Studierende: Organische Chemie 2 bestanden</p>		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	30	30
Seminar	15	15
Übung	30	60
Summe:	180	
<p>Prüfungsvorleistungen: Erfolgreicher Seminarvortrag</p>		
<p>Modulprüfung: Klausur (90–120 min.) oder mündliche Prüfung (20–40 min.)</p>		
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch</p>		
<p>Modulberatung und Literatur: siehe StudIP / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis</p>		
<p>* derzeit: Prof. Dr. R. Göttlich, Prof. Dr. H. Wegner</p>		

Chemie-MPO4	(Organo)Katalyse und Syntheseplanung		6 CP
	(Organo)Catalysis and Synthesis		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie		1./2. Sem.
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> – stereoselektive Synthesen von unbekanntem Zielmolekülen planen (Retrosynthese) und kritisch reflektieren, – aktuelle (englischsprachige) Literatur aufarbeiten, hinterfragen und diskutieren, – organokatalytische Reaktionen für die Lösung von theoretischen Syntheseproblemen einsetzen. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Moderne Mehrstufensynthesen, <ul style="list-style-type: none"> – fortgeschrittene Stereochemie und deren Kontrolle, – Katalysen, organokatalytische Methoden, – stereoselektive Methoden und Retrosynthese, – chirale Reagenzien und Auxilliare. 			
Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professuren für Organische Chemie*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Spezialisierung „Physikalische Organische Chemie“, 1./2.Semester, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, 1./2.Semester, Wahlpflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: Für BSc.-Studierende: Organische Chemie 2 bestanden			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	45	60	
Seminar	15	15	
Übung	15	30	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: Mündliche Prüfung (20–40 Minuten)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch			
Modulberatung und Literatur: siehe StudIP / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			
* derzeit: Prof. Dr. Peter R. Schreiner, Prof. Dr. Hermann Wegner, Prof. Dr. Richard Göttlich			

Chemie-MP7	Einblick in naturwissenschaftliche Forschung 1	10 CP
	Insight into natural scientific research 1	
Pflichtmodul	Fachbereich 08 und Fachbereich 07 / Biologie, Chemie, Physik	3. Sem.
	erstmals angeboten im WS 2020/21	
Qualifikationsziele: <ul style="list-style-type: none"> – Die Studierenden können die Ergebnisse des Projektes in den Kontext der aktuellen Literatur diskutieren. <li style="padding-left: 20px;">– Die Studierenden können zu dem Projekt Voraussagen treffen und neue Untersuchungen planen und durchführen. – Die Studierenden können Projektergebnisse zusammenstellen, präsentieren und verteidigen. 		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> – Mitarbeit an einem Projekt in einer Arbeitsgruppe der Naturwissenschaften, <li style="padding-left: 20px;">– Literaturarbeit zu dem Projekt, <li style="padding-left: 20px;">– Planen und Durchführen von Untersuchungen, <li style="padding-left: 20px;">– Diskussion des Projektes mit Mitarbeitern und Hochschullehrern, <li style="padding-left: 20px;">– Erstellen eines Projektberichtes und einer Präsentation. 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professuren der Chemie, Biologie und Physik*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Vertiefungsmodul, 3. Semester, Pflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: 5 der 6 Pflichtmodule der ersten beiden Semester müssen bestanden sein		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Seminar	8–16	10–20
Übung	150–220	30–60
Summe:	300	
Prüfungsvorleistungen: keine		
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> – Abschlussbericht und Seminarvortrag <li style="padding-left: 20px;">– Bildung der Modulnote: Abschlussbericht (50%), Seminarvortrag (50%) <li style="padding-left: 20px;">– Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des Berichts und/oder Wiederholung des Seminarvortrags 		
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch		
Modulberatung und Literatur: siehe StudIP / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		
* derzeit: Professuren der Chemie, Biologie und Physik		

Chemie-MP8	Einblick in naturwissenschaftliche Forschung 2	10 CP
	Insight into natural scientific research 2	
Pflichtmodul	Fachbereich 08 und Fachbereich 07 / Biologie, Chemie, Physik	3. Sem.
	erstmals angeboten im WS 2020/21	
Qualifikationsziele:		
<ul style="list-style-type: none"> – Die Studierenden können die Ergebnisse des Projektes in den Kontext der aktuellen Literatur diskutieren – Die Studierenden können zu dem Projekt Voraussagen treffen und neue Untersuchungen planen und durchführen – Die Studierenden können Projektergebnisse zusammenstellen, präsentieren und verteidigen 		
Inhalte:		
<ul style="list-style-type: none"> – Mitarbeit an einem Projekt in einer Arbeitsgruppe der Naturwissenschaften – Literaturarbeit zu dem Projekt – Planen und Durchführen von Untersuchungen – Diskussion des Projektes mit Mitarbeitern und Hochschullehrern – Erstellen eines Projektberichtes und einer Präsentation 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professuren der Chemie, Biologie und Physik*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Vertiefungsmodul, 3. Semester, Pflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: 5 der 6 Pflichtmodule der ersten beiden Semester müssen bestanden sein		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Seminar	8–16	10–20
Übung	150–220	30–60
Summe:	300	
Prüfungsvorleistungen: keine		
Modulprüfung:		
<ul style="list-style-type: none"> – Abschlussbericht und Seminarvortrag – Bildung der Modulnote: Abschlussbericht (50%), Seminarvortrag (50%) – Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des Berichts und/oder Wiederholung des Seminarvortrags 		
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch		
Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		
* derzeit: Professuren der Chemie, Biologie und Physik		

Chemie-MP9	Spezielle Themen naturwissenschaftlicher Forschung		10 CP
	Special topics of natural scientific research		
Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / alle Institute		3. Sem.
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> — tiefer gehende wissenschaftliche Zusammenhänge und eigene Untersuchungsergebnisse beurteilen und interpretieren, — selbstständig anspruchsvolle wissenschaftliche Literatur erschließen, — eigene Lösungsansätze zu wissenschaftlichen Problemstellungen entwickeln und dafür die jeweils geeigneten Methoden nutzen, — ein wissenschaftliches Projekt eigenständig planen und durchführen. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Weiterführende Fragestellungen aus der aktuellen Forschung der Arbeitsgruppe, <ul style="list-style-type: none"> — Selbstständige Literatarbeit, — Selbstständiges Planen und Durchführen von Untersuchungen, — Ausarbeitung eines Projektes, Erstellung eines Arbeitsplans, Durchführung, — Verteidigung des Projektes. 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professuren der Chemie*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Forschungsmodul, 3. Semester, Pflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: 5 der 6 Pflichtmodule der ersten beiden Semester sowie das Forschungsmodul 1 müssen bestanden sein			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	8–16	10–20	
Übung	150–220	30–60	
Summe:	300		
Prüfungsvorleistungen: Keine			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Abschlussbericht und Seminarvortrag <ul style="list-style-type: none"> — Bildung der Modulnote: Abschlussbericht (50%), Seminarvortrag (50%) — Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des Berichts und/oder Wiederholung des Seminarvortrags 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch			
Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			
* derzeit: Professuren der Chemie			

Gültig ab WiSe 2022/2023

Chemie-MP10	Master-Thesis		30 CP
	Master-Thesis		
Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / alle Institute		4. Sem.
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen die Kompetenz, anhand einer konkreten Aufgabenstellung aus einem Arbeitsgebiet der Chemie eigenständig ein Projekt auszuarbeiten und durchzuführen, dabei wissenschaftliche Methoden anzuwenden, ihre Ergebnisse auszuwerten, zu interpretieren und als wissenschaftliche Arbeit zu präsentieren und zu verteidigen.</p>			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Konzeption eines Arbeitsplanes, – Einarbeitung in die Literatur, – Erarbeitung der Mess- und Auswertemethoden, Durchführung und Auswertung, Diskussion der Ergebnisse, – Erstellung der Thesis, – eigene Arbeit in den Kontext zu anderen wissenschaftlichen Ergebnissen und Anwendungen stellen. 			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professuren der Chemie*</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, 4. Semester, Pflichtmodul</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: 5 der 6 Pflichtmodule der ersten beiden Semester müssen bestanden sein, das Forschungsmodul 1 muss bestanden sein</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Anleitung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten	780	120	
Summe:	900		
<p>Prüfungsvorleistungen: keine</p>			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prüfungsform: Abschlussarbeit, Verteidigung – Bildung der Modulnote: Thesis (70%), Verteidigung (30%) – Wiederholungsprüfung: Bei nicht bestandener Thesis: Neuanfertigung gemäß AII B 			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch</p>			
<p>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis</p>			
<p>* derzeit: Professuren der Chemie</p>			

Gültig ab WiSe 2022/2023

Chemie-W01	Metall- und Ligandenreaktivität	6 CP
	Metal and Ligand Reactivity	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Anorganische Chemie und Analytische Chemie	
	erstmalig angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele: Die Studierenden können

- molekulare Reaktionen von Metallkomplexen in Lösung und deren Mechanismen kompetent diskutieren,
- Zusammenhänge zwischen Struktur und Reaktivität eines Katalysators erkennen,
- Reaktionsmechanismen im Zusammenhang mit kinetischen Messungen aufstellen,
- ihre erworbenen Kenntnisse zur Lösung neuer Problemstellungen einsetzen,
- Zusammenhänge zwischen Struktur, Eigenschaften, Reaktivität und Selektivität von Metallkomplexen erkennen,
- eigenständig unterschiedliche Syntheseverfahren anwenden und vergleichen.

Inhalte:

- Metallkomplexe und ihr Reaktionsverhalten,
 - Freie vs. koordinierte Liganden, „non innocent“ ligands, Redoxeeigenschaften,
 - Anorganische Reaktionskinetik (Messmethodik, Aktivierungsparameter, Eyring-Plots),
 - Kinetik und Thermodynamik von Reaktionen mit Metallkomplexen,
 - Templat-Reaktionen,
 - Makrocyclen und Cryptanden,
 - Molekulare Knoten,
 - Supramolekulare Chemie,
 - Molekulare Maschinen.

Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Anorganische Chemie*

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul

Teilnahmevoraussetzungen: keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	30	60
Übung	15	30
	0	45
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: keine

Modulprüfung: Klausur (90–120 min) oder mündliche Prüfung (20–40 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch

Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis

* derzeit: Professor Dr. S. Schindler

Chemie-W02	Studienprojekt	6 CP
	Study Project	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / alle Institute	
	erstmals angeboten im WS 2020/21	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> – anhand einer abgeschlossenen Aufgabenstellung die Methoden eines Spezialgebietes erprobt und ihre Kenntnisse und Fähigkeiten darin in Teamarbeit vertiefen, – die Fähigkeit zur Literaturrecherche und zur wissenschaftlichen Diskussion erweitern, – die Anwendung multimedialer Präsentationstechniken unter Berücksichtigung didaktischer Gesichtspunkte vertiefen, – Planungskompetenz in der Identifizierung der einzelnen Arbeitsschritte für eine erfolgreiche Bearbeitung einer Aufgabenstellung, inklusive eines effektiven Zeit- und Ressourcenmanagements, erlangen. 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sichtung der Literatur, – Erprobung moderner Anlagen zur Herstellung und Charakterisierung von Materialien, – Umsetzung eines Arbeitsprogramms, – Diskussion und Präsentation der Ergebnisse, – Formulierung wöchentlicher Zwischenberichte und eines Abschlussberichts. 		
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester</p>		
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Dozentinnen und Dozenten der Chemie*</p>		
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul</p>		
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Praktikum	120	40
Seminar	5	15
Summe:	180	
<p>Prüfungsvorleistungen: Projektarbeit (Praktikum) abgeschlossen</p>		
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prüfungsform: Bericht – Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des Berichts 		
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch</p>		
<p>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis</p>		
<p>* derzeit: Dozentinnen und Dozenten der Chemie</p>		

Chemie-W03	Introduction to Chemistry in (Cyber)space		6 CP
	Introduction to Chemistry in (Cyber)space		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / alle Institute		
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> – chemische Inhalte in den Medien erkennen und ihre Glaubwürdigkeit beurteilen, – dort einfache chemische Frage- und Problemstellungen erkennen und (mit Hilfestellungen) Lösungsansätze entwickeln und ausarbeiten, – Theorien verifizieren oder falsifizieren, – durch Anwendung einfacher Präsentationstechniken und unter Berücksichtigung grundlegender didaktischer Gesichtspunkte ihre Ergebnisse vermitteln, – ihre Arbeitsschritte unter Berücksichtigung eines effizienten Zeit- und Ressourcenmanagements planen und durchführen. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Herausarbeiten einzelner chemischer Frage- und Problemstellung im Cyberspace, <ul style="list-style-type: none"> – Chemie im Weltraum, z.B. Ernährung und Energieversorgung, – Erarbeitung von Lösungsansätzen, – Sichtung der Literatur zu chemischen Problemstellungen, – Erstellung und Umsetzung eines Arbeitsprogramms, – Diskussion und Präsentation der Ergebnisse. 			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Anorganische Chemie, Professur für Physikalische Chemie, Professur für Organische Chemie*</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: Keine</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	15	15	
Seminar	15	75	
Übung	30	30	
Summe:	180		
<p>Prüfungsvorleistungen: keine</p>			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prüfungsform: Hausarbeit oder Seminarvortrag <ul style="list-style-type: none"> – Wiederholungsprüfung: Wiederholung des Seminarvortrags bzw. Überarbeitung der Hausarbeit 			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch</p>			
<p>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis</p>			
<p>* derzeit: Prof. Dr. S. Schindler, Prof. Dr. B. Smarsly, Prof. Dr. R. Göttlich</p>			

Chemie-W04	Advanced Chemistry in (Cyber)space		6 CP
	Advanced Chemistry in (Cyber)space		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / alle Institute		
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> – komplexe chemische Inhalte in den Medien selbstständig erkennen und ihre Glaubwürdigkeit beurteilen, – dort komplexe chemische Frage- und Problemstellungen erkennen und eigenständig Lösungsansätze entwickeln und ausarbeiten, – geeignete Theorien entwickeln und kompetent diskutieren, – durch Anwendung multimedialer Präsentationstechniken und unter Berücksichtigung fortgeschrittener didaktischer Gesichtspunkte ihre Ergebnisse vermitteln, – ihre Arbeitsschritte unter Berücksichtigung eines effizienten Zeit- und Ressourcenmanagements eigenständig planen und durchführen. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Herausarbeiten komplexer chemischer Frage- und Problemstellung im Cyberspace, <ul style="list-style-type: none"> – Selbstständige Erarbeitung von Lösungsansätzen und Entwicklung von Theorien, – Sichtung der Literatur zu komplexen chemischen Problemstellungen, – Selbstständige Erstellung und Umsetzung eines Arbeitsprogramms, – Kompetente Diskussion und Präsentation der Ergebnisse. 			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: Nach Vereinbarung, Dauer: 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Anorganische Chemie, Professur für Physikalische Chemie, Professur für Organische Chemie*</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	15	15	
Seminar	15	75	
Übung	30	30	
Summe:	180		
<p>Prüfungsvorleistungen: keine</p>			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prüfungsform: Hausarbeit oder Seminarvortrag <ul style="list-style-type: none"> – Wiederholungsprüfung: Wiederholung des Seminarvortrags bzw. Überarbeitung der Hausarbeit 			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch</p>			
<p>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis</p>			
<p>* derzeit: Prof. Dr. S. Schindler, Prof. Dr. B. Smarsly, Prof. Dr. R. Göttlich</p>			

Chemie-W05	Automation in der Chemie		6 CP
	Automation in Chemistry		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / alle Institute		
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vor- und Nachteile von unterschiedlichen Reaktorsystemen einschätzen, – Laborsynthesen auf geeignete Reaktorsysteme übertragen, – Probleme beim „upscaling“ erkennen, analysieren und geeignete Lösungsansätze erarbeiten, – neue Synthesetechnologien gezielt anwenden. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Reaktorsysteme und Reaktionstechnologien, <ul style="list-style-type: none"> – Reaktionsüberwachung, -kontrolle und -optimierung, – Batch-Verfahren, – Parallelsynthese, – Kombinatorik und Syntheseroboter, – Labview, – Exkursion. 			
Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Anorganische Chemie, Professur für Physikalische Chemie, Professur für Organische Chemie*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	30	30	
Exkursion	10	10	
Praktikum	60	40	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prüfungsform: erfolgreicher Abschluss des Praktikums (Protokolle) und Bericht <ul style="list-style-type: none"> – Bildung der Modulnote: keine; Modul gilt als bestanden, wenn die Protokolle und der Bericht bestanden sind. – Wiederholungsprüfung: Überarbeitung der Protokolle bzw. des Berichts 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch			
Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			
* derzeit: Prof. Dr. S. Schindler, Prof. Dr. B. Smarsly, Prof. Dr. R. Göttlich			

Chemie-W06	Forschungsthemen der Anorganischen Chemie 1		3 CP
	Research Topics in Inorganic Chemistry 1		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Anorganische Chemie		
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können</p> <p>Konzepte, Zielsetzungen und Aufgaben bei forschersichen Fragestellungen verstehen und mit Hilfestellungen entwickeln,</p> <p>geeignete Methoden und Ansätze für die Lösung von Fragestellungen der anorganischen Chemie finden/entwickeln,</p> <p>aus Beobachtungen neue Fragestellungen ableiten,</p> <p>moderne, forschungsrelevante Charakterisierungsmethoden theoretisch und experimentell beherrschen.</p>			
<p>Inhalte: Vertiefung anorganisch-chemischer Konzepte aus ausgewählten Bereichen der</p> <ul style="list-style-type: none"> - Komplexchemie, - Materialchemie, - Charakterisierungsmethoden von Festkörpern, - Nanochemie. 			
Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Anorganische Chemie, Professur für Physikalische Chemie*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine und Anorganische Chemie bestanden			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	15	45	
Seminar	30	0	
Summe:	90		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch			
Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			
* derzeit: Prof. Dr. Siegfried Schindler, Prof. Dr. Bernd Smarsly			

Chemie-W07	Forschungsthemen der Anorganischen Chemie 2	6 CP
	Research Topics in Inorganic Chemistry 2	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Institut für Anorganische und Analytische Chemie	
	erstmalig angeboten im WS 2020/21	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> – Konzepte, Zielsetzungen und Aufgaben bei forschersichen Fragestellungen verstehen und mit Hilfestellungen entwickeln, – geeignete Methoden und Ansätze für die Lösung von Fragestellungen moderner anorganischer Forschung finden/entwickeln, – aus Beobachtungen neue Fragestellungen ableiten, – moderne, forschungsrelevante Charakterisierungsmethoden theoretisch und experimentell beherrschen. 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vertiefung anorganisch-chemischer Konzepte aus ausgewählten Bereichen der <ul style="list-style-type: none"> – Komplexchemie, – Materialchemie, – Charakterisierungsmethoden von Festkörpern, – Nanochemie. 		
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester</p>		
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Anorganische Chemie, Professur für Physikalische Chemie*</p>		
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul</p>		
<p>Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine und Anorganische Chemie bestanden</p>		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	30	60
Seminar	30	30
Übung	15	15
Summe:	180	
<p>Prüfungsvorleistungen: Keine</p>		
<p>Modulprüfung: Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)</p>		
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch</p>		
<p>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis</p>		
<p>* derzeit: Prof. Dr. Siegfried Schindler, Prof. Dr. Bernd Smarsly</p>		

Chemie-W08	Forschungsthemen der Organischen Chemie		3 CP
	Research Topics in Organic Chemistry		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie		
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können Konzepte, Zielsetzungen und Aufgaben bei forschersichen Fragestellungen verstehen und mit Hilfestellungen entwickeln, geeignete Methoden und Ansätze für die Lösung von Fragestellungen finden/entwickeln, aus Beobachtungen neue Fragestellungen ableiten.</p>			
<p>Inhalte: Vertiefung organisch-chemischer Konzepte aus ausgewählten Bereichen der – stereoselektiven Synthese, – Reaktionsentwicklung, – Syntheseplanung, – physikalisch-organischen Chemie.</p>			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professuren für Organische Chemie*</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: Organische Chemie 2 bestanden</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	15	45	
Seminar	30	0	
Summe:	90		
<p>Prüfungsvorleistungen: keine</p>			
<p>Modulprüfung: Mündliche Prüfung (20–40 Minuten) oder Klausur (90–120 Minuten)</p>			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch</p>			
<p>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis * derzeit: Prof. Dr. Peter R. Schreiner, Prof. Dr. Hermann Wegner, Prof. Dr. Richard Göttlich</p>			

Chemie-W09	Ausgesuchte Themen der organisch-chemischen Forschung		6 CP
	Selected topics of organic research		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie		
	erstmalig angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können Konzepte, Zielsetzungen und Aufgaben bei forschersichen Fragestellungen verstehen und mit Hilfestellungen entwickeln, geeignete Methoden und Ansätze für die Lösung von Fragestellungen finden/entwickeln, aus Beobachtungen neue Fragestellungen ableiten.</p>			
<p>Inhalte: Vertiefung organisch-chemischer Konzepte aus ausgewählten Bereichen der – stereoselektiven Synthese, – Reaktionsentwicklung, – Syntheseplanung, – physikalisch-organischen Chemie.</p>			
Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professuren für Organische Chemie*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: Organische Chemie 2 bestanden			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	60	
Seminar	30	30	
Übung	15	15	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: Mündliche Prüfung (20–40 Minuten) oder Klausur (90–120 Minuten)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch			
Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			
* derzeit: Prof. Dr. Peter R. Schreiner, Prof. Dr. Hermann Wegner, Prof. Dr. Richard Göttlich			

Chemie-W10	Modern Drug Discovery: Infectious Diseases		6 CP
	Modern Drug Discovery		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie		
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> – haben einen Überblick über die wesentlichen Aspekte der Medikamentenentwicklung, – haben grundlegende Kenntnisse über Medikamente gegen Infektionskrankheiten und deren Wirkungsweisen, – können wissenschaftliche Publikationen zu den Themen verstehen, aufarbeiten, präsentieren und kompetent diskutieren. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Abläufe bei der Entwicklung von Medikamenten in der Pharmaindustrie <ul style="list-style-type: none"> – Infektionskrankheiten, Targets – Antibiotika, Wirkungsweisen – Proteine als Wirkstoffe – Genomics in der Medikamentenentwicklung 			
Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professoren für Organische Chemie, Honorarprofessor*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: Organische Chemie 2 bestanden			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	50	
Seminar	30	70	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: Klausur (90–120 min) oder mündliche Prüfung (20–40 min) oder Vortrag (20–40 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch			
Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			
* derzeit: Prof. Dr. P. Hammann			

Chemie-W11	Pharmazeutische Chemie		6 CP
	Pharmaceutical chemistry		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie		
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zusammenhänge zwischen Struktur und Wirkung von Arzneistoffen zu beschreiben, – Struktur-Wirkungs-Beziehungen zu erläutern, – grundlegende Konzepte der Wirkstoffsynthese darzustellen, – prinzipielle Analysemethoden zu beschreiben, – biochemische Reaktion der Biotransformation zu zeigen, – Enantiomere zu bestimmen, – wiederkehrende Strukturelemente zu erkennen. 			
<p>Inhalte: Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Biotransformation mit Phase 1 und Phase 2- Reaktoren, – Bedeutung und Bestimmung von Enantiomeren, – Eigenschaften der unterschiedlichen Arzneimittelgruppen an Beispielen, – Prinzipielle Wege der Arzneimittelsynthese, – Analytische Methoden zur Identifizierung von Wirkstoffen. <p>Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Festigung der Inhalte durch begleitende Übung. 			
Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professoren für Organische Chemie, Honorarprofessor*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: Organische Chemie 2 bestanden			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	90	
Übung	30	30	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: Klausur (90–120 min) oder mündliche Prüfung (20–40 min) oder Vortrag (20–40 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch			
<p>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis; Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrbuch der Pharmazeutischen Chemie; Knabe, Höltje - Chemie für die pharmazeutische Praxis: Lehrbuch und Nachschlagewerk; Strauss 			
* derzeit: Prof. Dr. F. Runkel			

Chemie-W12	Risiko- und Qualitätsmanagement		6 CP
	Risk and Qualitymanagement		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie		
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> – sicher mit den Begrifflichkeiten und Definitionen der QM umzugehen, – die Bedeutung von Qualität zu verstehen, – Risikobewertungen durchzuführen und zu analysieren, – kritische Prozessschritte zu identifizieren und zu benennen, – Qualifizierung und Validierungen in Unternehmen zu begleiten, – Maßnahmen zur Risikosenkung zu entwickeln. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Grundlegende Begriffe zum Risiko- und Qualitätsmanagement, <ul style="list-style-type: none"> – Qualitätsmanagementsysteme (DIN ISO), – Strategien zur Handhabung und Steuerung von Risiken in produzierenden Unternehmen, – Risikoabschätzungen nach FMEA, HACCP, Kepner-Tregoe, FTA, – qualitätsbezogene Strategien (TQM, EFQM, TPM, KVP), – Qualifizierungs- und Validierungsphasen, – interne/externe Qualitätsaudits, – Zertifizierung. 			
Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professuren für Organische Chemie, Honorarprofessor*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: Organische Chemie 1 bestanden			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	90	
Übung	30	30	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: Klausur (90–120 min) oder mündliche Prüfung (20–40 min) oder Vortrag (20–40 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Chemie“ Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 1. Änderungsbeschlusses vom 11.05.2022	17.10.2022	7.36.08 Nr. 2	S. 39
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	----------------------	----------

Gültig ab WiSe 2022/2023

Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis; Literatur:

- Wagner, K. PQM Prozessorientiertes Qualitätsmanagement, Verlag Hanser Wirtschaft; Auflage: 3., aktualisierte Aufl. (März 2006)
- Brunner F.J. et al. Taschenbuch Qualitätsmanagement. Leitfaden für Ingenieure und Techniker Verlag Hanser Wirtschaft
- Zinner Qualitätsmanagement. Begriffe, Regeln, Formeln
- Weidner, Qualitätsmanagement – Kompaktes Wissen – Konkrete Umsetzung – Praktische Arbeitshilfen
- Kamiske, Brauer; ABC des Qualitätsmanagements
- Hermann, Fritz; Qualitätsmanagement – Lehrbuch für Studium und Praxis

* derzeit: Prof. Dr. F. Runkel

Chemie-W13	Moderne Massenspektrometrie		6 CP
	Modern mass spectrometry		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Anorganische und Analytische Chemie		
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> — verschiedene aktuelle Massenspektrometer, Ionisierungsmethoden und Fragmentierungsmethoden anzuwenden, — die erhaltenen Massenspektren zu interpretieren, — stoffspezifisch entscheiden zu können, welche Methode am geeignetsten ist, — die physikalischen, technologischen und methodologischen Grundprinzipien der Ionisierung, Fragmentierung und Massenanalyse zu verstehen, — massenspektrometrische Instrumentierung warten, modifizieren und neu aufbauen zu können. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> — •Massenspektrometrische und chromatographische Instrumentierung — •Ionisationsmethoden unter ambienten Bedingungen und unter Vakuum — •Fragmentierungsmethoden zur Strukturbestimmung — •Ionisierungsmechanismen /-verhalten — •Auswertung von Massenspektren 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Analytische Chemie*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Materialwissenschaften, Wahlpflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: Chemie-BK17/BLC-19 Analytische Chemie 2 bestanden			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Praktikum	60	50	
Übung	30	40	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Prüfungsform: Mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (120 min). Form wird zu Beginn des Moduls bekanntgegeben. — Wiederholungsprüfung: Mündliche Prüfung (30 min). 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und Englisch			
Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			
* derzeit: Prof. Dr. B. Spengler			

Chemie-MW14	Elektrochemie II – Elektrochemie und Grenzflächenchemie	6 CP
	Electrochemistry II -Electrochemistry and Interfaces	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalische Chemie	
	erstmals angeboten im WS 2020/21	
Qualifikationsziele: Die Studierenden können – die wichtigsten experimentellen Methoden der Elektrochemie und Grenzflächenchemie anwenden, – die wichtigsten experimentell ermittelbaren Größen der Elektrochemie und Grenzflächenchemie messen, – typische Messaufgaben der Elektrochemie beherrschen, – Wichtige Messgeräte der Elektrochemie einsetzen.		
Inhalte: – Grundlegende Experimente zur elektrochemischen Thermodynamik und Kinetik, – Grundlegende Modelle zur Auswertung von elektrochemischen Messungen. – Elektrochemischen Anwendungen: Elektrolyse, Batterien, Sensoren, Korrosion, Photoelektrochemie.		
Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: *		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: Chemie-MCG1 Elektrochemie bestanden		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	30	30
Praktikum	60	60
Summe:	180	
Prüfungsvorleistungen: Praktikum bestanden.		
Modulprüfung: Mündliche Prüfung (30 Minuten: Abschlusskolloquium)		
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch		
Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		
* derzeit: Professur für Physikalische Chemie		

Chemie-W17	Data Science		6 CP
	Data Science		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalische Chemie		
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Data Science“ und „Big Data“ typische Denk- und Arbeitsweisen verstehen und anwenden • Konzepte der prozeduralen, objektorientierten und protokollorientierten Programmiersprachen verstehen • Für die Analyse experimenteller Datensätze Algorithmen ausarbeiten • Komplexe Zusammenhänge in großen Datenmengen aufspüren und visualisieren • Maschinelles Lernen für die Entwicklung von umfangreichen Softwaresystemen anwenden 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Programmieren mit Mathematica, prozedurale Programmier Techniken <ul style="list-style-type: none"> • Nichtlineare Datenanpassung • Grundlagen maschinellen Lernens • Grundlagen der Visualisierung • Beispiele für Anwendung von maschinellem Lernen und „Big Data“-Analyse in der Physikalische Chemie 			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 2 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Dozent/in für Physikalische Chemie*</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Physik, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Physik, Wahlpflichtmodul</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	60	
Seminar	30	60	
Summe:	180		
<p>Prüfungsvorleistungen: keine</p>			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prüfungsform: Projektarbeit (selbstgeschriebenes Programm) (60 h) <ul style="list-style-type: none"> – Wiederholungsprüfung: Überarbeitung der Projektarbeit 			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch</p>			
<p>Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis</p>			
<p>* derzeit: Priv.-Doz. Dr. Georg Mellau</p>			

Chemie-W18	Theoretische Chemie – Quantenchemie	6 CP
	Theoretical Chemistry – Quantum Chemistry	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalische Chemie	
	erstmals angeboten im WS 2020/21	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> •haben einen Überblick über die Ansätze der Quantenchemie, •haben tiefergehende Kenntnisse zu den wellenfunktionsbasierten Methoden der Quantenchemie (Vielelektronensysteme), •können eigenständig quantenchemische Rechnungen an chemischen Systemen durchführen und deren Ergebnisse interpretieren. 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – weiterführende Mathematische Methoden in der Quantenchemie <ul style="list-style-type: none"> – Hartree-Fock Methode, LCAO-MO Näherung, Basissätze – Semiempirische Methoden – Korrelationsmethoden – Dichtefunktionaltheorie und Dispersionskorrekturen – Molekulare Eigenschaften, Strukturoptimierung – Vergleich mit experimentellen Daten – Überblick und Einordnung der Methoden 		
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester</p>		
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Theoretische Chemie*</p>		
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul</p>		
<p>Teilnahmevoraussetzungen: für Chemie-Studierende: Chemie-BK07 Physikalische Chemie 2; Chemie-BK04 Mathematik für Naturwissenschaftler bestanden; für Studierende der Materialwissenschaft: MatWiss-BA07 Mathematik und MatWiss-BP04 Theoretische Physik bestanden</p>		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	30	60
Übung	30	60
Summe:	180	
<p>Prüfungsvorleistungen: 50% der maximal erzielbaren Punkte aus den Übungszetteln müssen erreicht werden; i.d.R. 20 Punkte pro Übungszettel. Die max. erreichbare Punktzahl wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.</p>		
<p>Modulprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min)</p>		
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch</p>		
<p>Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis</p>		
<p>* derzeit: Prof. Dr. D. Mollenhauer</p>		

Chemie-W19	Quantenchemie der Festkörper / Oberflächen		6 CP
	Quantum Chemistry of Solids / Surfaces		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalische Chemie		
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> – haben grundlegende Kenntnisse der Quantenchemie für Festkörper, – verstehen gebräuchliche quantenchemische Verfahren mit periodischen Randbedingungen, – können eigenständig quantenchemische Berechnungen an einfachen Festkörper- und Oberflächensystemen durchführen und deren Ergebnisse interpretieren. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – weiterführende Mathematische Methoden in der Quantenmechanik <ul style="list-style-type: none"> – Bandstrukturen, Zustandsdichten und Bindungsanalyse in Festkörpern – Grundlagen der Hartree-Fock Methode – Dichtefunktionaltheorie, Dispersionskorrektur – Pseudopotentiale, Basisfunktionen – Materialmodellierung – Strukturoptimierung – Beschreibung von Oberflächen / Adsorption an Oberflächen 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Theoretische Chemie*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: für Chemie-Studierende: Chemie-BK07 Physikalische Chemie 2; Chemie-BK04 Mathematik für Naturwissenschaftler bestanden; für Studierende der Materialwissenschaft: MatWiss-BA07 Mathematik und MatWiss-BP04 Theoretische Physik bestanden			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	60	
Übung	30	60	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: 50% der maximal erzielbaren Punkte aus den Übungszetteln müssen erreicht werden; i.d.R. 20 Punkte pro Übungszettel. Die max. erreichbare Punktzahl wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.			
Modulprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch			
Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis * derzeit: Prof. Dr. D. Mollenhauer			

Chemie-W20	Moleküldynamik und die Theorie des Übergangszustandes	6 CP
	Molecular dynamics and transition state theory	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Alle Institute der Chemie	
	erstmals angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele: Die Studierenden können

- abstrakte Konzepte der Mathematik verstehen und anwenden
- die wichtigsten Konzepte der Moleküldynamik erkennen und anwenden
- den Zusammenhang zwischen Quantenmechanik und klassischer Mechanik in der Molekülphysik verstehen und anwenden
- wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen zur Lösung komplexer Fragestellungen im Zusammenhang mit der Anwendung mathematischer Methoden einsetzen

Inhalte:

- Der Zusammenhang zwischen Quantenmechanik und klassischer Mechanik
 - Moleküldynamik in der Zeit- und Frequenzdomäne
 - Theorie des Übergangszustandes und molekulare Eigenzustände
 - Hochauflösende Molekülspektroskopie
 - Spektroskopie heißer Molekülgase

Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Dozent/in für Physikalische Chemie*

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Physik, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Physik, Wahlpflichtmodul

Teilnahmevoraussetzungen: Chemie-BV08-Theoretische Chemie und Computational Chemistry bestanden

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	30	60
Übung	30	60
Proseminar	0	0
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: keine

Modulprüfung: mündliche Prüfung

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch

* derzeit Priv.-Doz. Dr. Georg Mellau
 Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis

Chemie-W21	Molekülsymmetrie und Spektroskopie		6 CP
	Molecular symmetry and spectroscopy		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalisch-chemisches Institut		
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • abstrakten Konzepte der Mathematik verstehen und anwenden • die wichtigsten Konzepte der Molekülspektroskopie erkennen und anwenden, • wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen zur Lösung komplexer Fragestellungen im Zusammenhang mit der Anwendung mathematischer Methoden einsetzen. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mathematische Grundlagen I: Einführung in die Algebra (Grundlagen, Abbildung, Verknüpfung, Verknüpfungstafel, Gruppe, Isomorphismus, Äquivalenzklassen, Permutationen) <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen II: Matrizen (Blockdiagonalmatrix, Determinante, Eigenwertproblem und geometrische Deutung, Diagonalisierbarkeit, Eigenräume, Drehmatrix, Spiegelungsmatrix) • Spektroskopische Methoden (Elektromagnetische Strahlung, Strahlungsdetektoren, Aufbau von Spektrometern, FT-Spektrometer) • Punktgruppen (Symmetrieelemente und -operationen, Rotationsgruppe, Punktgruppe, Schönflies-Nomenklatur) • Darstellungstheorie (irreduzible Darstellung, Darstellungstafel, Charaktertafel, direktes Produkt) • Rotationspektroskopie (Hauptachsensystem und der starre, mehratomige Rotator, Rotationszustände) • Schwingungsspektroskopie (Normalschwingungen, GF-Berechnung, lokalisierte Schwingungen, Auswahlregeln) 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Dozent/in für Physikalische Chemie*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: Chemie-BK04 -Mathematik für Naturwissenschaftler bestanden			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	60	
Übung	30	60	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: mündliche Prüfung			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch			
<p>* derzeit Priv.-Doz. Dr. Georg Mellau</p> <p>Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis</p>			

Chemie-W23	Moderne Themen aus der Physikalischen Chemie	6 CP
	Modern Aspects of Physical Chemistry	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalische Chemie	
	erstmals angeboten im WS 2020/21	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit Hilfe weiterführender physikalisch-chemischer Konzepte spektroskopische und mikroskopische Verfahren problemorientiert anwenden, • moderne Methoden und Aspekte anhand von aktueller Originalliteratur erfassen, verstehen und auf Probleme anwenden, • interaktiv mit dem Dozenten komplexe Sachverhalte der physikalischen Chemie erarbeiten und auf komplexe Probleme der Physikalischen Chemie anwenden. 		
<p>Inhalte: Vertiefung physikalisch chemischer Konzepte aus der</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamik, - Chemischen Kinetik, - Elektrochemie oder - Quantenchemie. 		
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester</p>		
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professuren für Physikalische Chemie*</p>		
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul</p>		
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	45	90
Übung	15	30
Summe:	180	
<p>Prüfungsvorleistungen: keine</p>		
<p>Modulprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min)</p>		
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch</p>		
<p>Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis</p>		
<p>* derzeit: Prof. Dr. Jürgen Janek, Prof. Dr. Herbert Over, Prof. Dr. Bernd Smarsly</p>		

Chemie-W22	Innovationsmanagement für Naturwissenschaftler	3 CP
	Innovation Management for Natural Scientists	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Institut für Organische Chemie	
	erstmals angeboten im WS 2020/21	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> — kennen den Begriff der Innovation und grenzen ihn klar von verwandten Termini (z.B. „Erfindung“) ab — verstehen betriebliche Entscheidungsprozesse zur Bewertung und Steuerung von Innovationen — schätzen die Bedeutung von Innovationen in verschiedenen technologiegetriebenen Industriezweigen richtig ein — können die vermittelten Kreativitätsmethoden und Analysewerkzeuge aus dem Umfeld Innovationsmanagement anwenden 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Begriffsbestimmung „Innovation“, Innovationstypen, Beispiele erfolgreicher Erfindungen und Innovationen <ul style="list-style-type: none"> – Rahmenbedingungen für Innovationens, Innovationsstrategien und -prozesse – Zukunftsvorausschau & Scouting von Innovationen – Ideenfindung und Ideenbewertung – F&E- und Technologie-Management – Strategische Geschäftsentwicklung 		
Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Organische Chemie*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaften, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: Keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Blockseminar	30	60
...	0	0
...	0	0
Summe:	90	
Prüfungsvorleistungen: regelmäßige Teilnahme am Blockseminar		
Modulprüfung: mündliche Prüfung (15 – 30 Minuten) oder Klausur (45 – 60 Minuten) oder Hausarbeit		
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch; Unterlagen vornehmlich auf Englisch		
Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis * derzeit: Dr. Christian-H. Küchenthal		

Chemie-W24	Spezielle Aspekte der Physikalischen Chemie		3 CP
	Special Aspects of Physical Chemistry		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalische Chemie		
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit Hilfe weiterführender physikalisch-chemischer Konzepte spektroskopische und mikroskopische Verfahren problemorientiert anwenden, • moderne Methoden und Aspekte der Physikalischen Chemie anhand von Originalliteratur erfassen, verstehen und auf Probleme anwenden können, • Interaktiv mit dem Dozenten komplexe Sachverhalte der physikalischen Chemie erarbeiten und auf komplexe Probleme anwenden. 			
<p>Inhalte: Vertiefung physikalisch chemischer Konzepte aus der</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamik, - Chemischen Kinetik, - Elektrochemie oder - Quantenchemie. 			
Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professuren für Physikalische Chemie*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	15	30	
Übung	15	30	
Summe:	90		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch			
Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis * derzeit: Prof. Dr. Jürgen Janek, Prof. Dr. Herbert Over, Prof. Dr. Bernd Smarsly			

Chemie-W25	Technische Chemie		6 CP
	Technical Chemistry		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalische Chemie		
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • theoretische und experimentelle Methoden der Untersuchung und Entwicklung von Katalysatoren beschreiben und sie auf technisch interessante Reaktionen in der chemischen Industrie anwenden, • typische experimentelle Methoden der Technischen Chemie einsetzen, • eine grundlegende Analyse zur Wirtschaftlichkeit technischer Prozesse erstellen. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Technische Thermodynamik realer Systeme; <ul style="list-style-type: none"> • Mikrokinetik geschlossener Reaktionssequenzen; Näherungsmodelle zur Interpretation von Reaktionsgeschwindigkeiten; makrokinetische Beschreibung des Stoff- und Wärmetransports; • Ähnlichkeitstheorie; • Verweilzeitcharakteristik und Umsatzberechnung idealer und realer Reaktoren; • analytische Methoden der Katalysatorcharakterisierung; • molekulare Beschreibung von Oberflächen und katalytischen Reaktionen; • ausgewählte Beispiele technischer, industrieller Anwendungen der homogenen und heterogenen Katalyse. 			
Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Physikalische Chemie*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, Wahlpflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	45	
Übung	15	20	
Praktikum	30	40	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: Praktikum erfolgreich abgeschlossen			
Modulprüfung: mündliche Prüfung (30 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch			
Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis * derzeit: Prof. Dr. Herbert Over			

Chemie-W26	Grundlagen der Medizinischen Chemie		6 CP
	Basics of Medicinal Chemistry		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Institut für Organische Chemie		
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> – kennen notwendige Eigenschaften von Wirkstoffen – können Verbindungen gezielt so modifizieren, dass sie sich als Therapeutika eignen – können grundlegende pharmakokinetische Eigenschaften kompetent diskutieren – können Resultate von „in vitro“ Tests von Therapeutika verstehen und diskutieren – kennen Grundlagen des Wirkstoffdesigns 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Molekulare Grundlagen von Arzneistoffen <ul style="list-style-type: none"> – Wirkungsmechanismen – Testsysteme, ADMET Parameter – Wertschöpfungskette der Pharmaindustrie – Leitstrukturen, Struktur-Wirkungs-Beziehung, Leitstrukturoptimierung – Pharmakophor Modelle 			
Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Dozent für Organische Chemie*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Lebensmittelchemie, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaften, Wahlpflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	60	
Übungsseminar	30	60	
...	0	0	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: Klausur (90–120 min) oder mündliche Prüfung (20–40 min) oder Seminarvortrag (20–40 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch			
*Derzeit Dr. A. Bauer			
Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			
* derzeit: Dr. A. Bauer			

Chemistry-W27	Sustainable Materials Chemistry: Energy Materials		6 CP
Optional Module	Faculty 08 / Chemistry		.
<p>Learning goals: The students can</p> <ul style="list-style-type: none"> – describe basics of modern concepts of energy conversion and storage – discuss aspects of sustainability of materials used in energy technologies – develop and discuss potential solutions to problems of sustainability 			
<p>Course content:</p> <ul style="list-style-type: none"> – basic electrochemistry (galvanic cells, electrolysis) – Concepts for batteries (Li-ion battery, metal-oxygen batteries, redox-flow cell) – Solar cells, LEDs, OLEDs – Water splitting and fuel cells – sustainability concepts for energy materials (following the 12 criteria of Anatas) – General thermodynamic considerations for the energy revolution (energy content of storage materials, energy conversion efficiency) 			
Semester offered and duration: Each year, 1 semester			
Responsible professors or position: Professorship of Inorganic Chemistry, Professorship of Organic Chemistry*			
Applicable to following degree programs: M.Sc. Chemistry / Optional Module, „Materials Chemistry“, M.Sc. Material Sciences / Optional Module			
Participation prerequisites: none			
Course format:	In-class time requirement	Preparation and review time	
Lecture	30	45	
Practice	30	30	
Seminar	15	30	
Total:	180 hours = 6 ECTS		
Pre-exam requirements: none			
Module exam: Oral examination (20–40 minutes, 50%), presentation in the seminar (20–40 minutes, 50%)			
Course and exam language: English			
* Prof. Dr. Bernd Smarsly, Prof. Dr. Richard Göttlich			

Chemistry-W28	Introduction to Sustainability		6 CP
Optional Module	Faculty 08 / Chemistry		.
<p>Learning goals: The students can</p> <ul style="list-style-type: none"> – Discuss the different declinations of sustainability on a scientific as well as a socio-economic level – address the challenges posed by climate changes & global warming, loss of biodiversity, resource depletion, general environmental issues in a holistic and interconnected approach – perform a critical analysis of current state of the art and literature in the field of sustainability – address the complexity of sustainability by correlating in a holistic view different aspects and concepts related to apparently far disciplines (e.g. chemistry and economics) 			
<p>Course content:</p> <p>To introduce students to the basics concepts of sustainability, starting from an historical perspective and providing different declinations of sustainability (e.g., but not limited to, biodiversity, circular economy, resource depletion, raw materials criticality, climate changes)</p> <p>To enable students to address, in a holistic and transdisciplinary approach, the complexity and interdependencies underpinning the concept of sustainability and to critically correlate them (e.g. relationships between biodiversity depletion and climate changes/global warming)</p>			
Semester offered and duration: Each year, 1 semester			
Responsible professors or position: Prof. Silvia Gross (University of Padua)			
Applicable to following degree programs: M.Sc. Chemistry / Optional Module, „Materials Chemistry“, M.Sc. Material Sciences / Optional Module			
Participation prerequisites: none			
Course format:	In-class time requirement	Preparation and review time	
Lecture	30	45	
Practice	15	30	
Seminar	30	30	
Total:	180 hours = 6 ECTS		
Pre-exam requirements: none			
Module exam: Oral examination (20–40 minutes, 50%), presentation in the seminar (20–40 minutes, 50%)			
Course and exam language: English			

Chemistry-W29	Sustainable Organic Chemistry		6 CP
Optional Module	Faculty 08 / Chemistry		.
<p>Learning goals: The students can</p> <ul style="list-style-type: none"> – Correlate sources and available technologies for designing sustainable chemical processes. – Comprehension of alternative modes of performing chemical transformations. – Correlate quantitative and qualitative measures to evaluate the sustainable potential of chemical processes. – Define major sources of biomass and their valorization for useful chemicals and materials. – Identify and evaluate the environmental parameters of a chemical process. – Design a sustainable chemical process. – Analyse the influence of reaction components and isolation procedures on the sustainable parameters of a chemical process. – Apply advanced laboratory techniques to synthesise new products and develop sustainable processes 			
<p>- Course content:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Basic concepts of green and sustainable chemistry and the evolution of the field. – Overview of alternative modes of activation of chemical reactions (i.e. microwaves, ultrasound, light), their mode of action and use in organic chemistry. – Principles of photochemistry and photocatalysis for the synthesis of organic molecules. – Application of mechanochemistry for selective transformation of organic molecules. – Principles of electrochemistry and their application in organic synthesis. – Design of flow systems for their application in synthesis. – Homogeneous and heterogeneous catalysts for the development of green/sustainable chemical processes. – Valorization of the use of organic solvents and an overview of the development of alternative solvents (new solvents from biomass resources, ionic liquids, deep eutectic salts, water...). – Biomass as a source of industrial chemicals and an analysis of the sustainable use of biomass for industry. – Biorefinery concept for valorization of biomass to useful chemicals and materials. – Basic platform of chemicals from biomass. – Examples of green chemistry in the pharmaceutical industry. – Green chemistry metrics for valorization of chemical reactions and processes. – Quantitative and qualitative evaluation of the environmental potential of chemical processes. Application of green chemistry principles to the design of sustainable chemical processes. 			
Semester offered and duration: Each year, 1 semester			
Responsible professors or position: Prof. Jernej Iskra (University of Ljubljana)			
Applicable to following degree programs: M.Sc. Chemistry / Optional Module, „Materials Chemistry“, M.Sc. Material Sciences / Optional Module			
Participation prerequisites: none			
Course format:	In-class time requirement	Preparation and review time	
Lecture	30	45	
Practice	15	30	
Seminar	30	30	
Total:	180 hours = 6 ECTS		
Pre-exam requirements: none			
Module exam: Oral examination (20–40 minutes, 50%), presentation in the seminar (20–40 minutes, 50%)			
Course and exam language: English			

Chemistry-W30	Sustainable Water Treatment		6 CP
Optional Module	Faculty 08 / Chemistry		.
<p>Learning goals: The students can</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identify and evaluate impacts of pollutants on water quality – Correlate sources and available technologies for pollution minimization and control – Discuss characteristics of different types of advanced oxidation processes – Analyse influence of process parameters on efficiency of water treatment by advanced oxidation processes – Correlate degradation mechanisms of water pollutants with biodegradability and toxicity changes – Assess inhibitory effect of water matrix in practical application of advanced oxidation processes. – Explain the basics for the selection of materials for membrane preparation, and how to characterize membranes – Define types of membrane operations and design membrane systems – Select membranes for specific purposes and to test their main characteristics 			
<p>Course content:</p> <p>To introduce students to sustainable technologies for water purification and wastewater treatment, and to develop understanding of related challenges and opportunities.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Utilise advanced laboratory procedures and instruments for synthesis of new products, create sustainable processes, and solve problems of water, air and soil pollution. – Apply different analytical techniques, analytical and numerical methods, as well as software tools in creative problem solving of engineering challenges, proposing sustainable technological solutions. – Optimise complete and sustainable technological processes using analysis and modelling aimed at waste minimization utilising the strategy of the closed cycle manufacturing. – Independently organise and plan timelines, apply a general methodology for project planning and management in a business environment – Create a critical analysis, evaluation and interpretation of personal results, and compare them with existing data in scientific and expert literature – Outline results of independent and teamwork in a written and oral form to non-experts and experts in a clear and coherent way. – Communicate with the scientific and professional community, as well as society in general in local and international surroundings. 			
Semester offered and duration: Each year, 1 semester			
Responsible professors or position: Prof. Hrvoje Kušić (University of Zagreb)			
Applicable to following degree programs: M.Sc. Chemistry / Optional Module, „Materials Chemistry“, M.Sc. Material Sciences / Optional Module			
Participation prerequisites: none			
Course format:	In-class time requirement	Preparation and review time	
Lecture	30	45	
Practice	15	30	
Seminar	30	30	
Total:	180 hours = 6 ECTS		
Pre-exam requirements: none			
Module exam: Oral examination (20–40 minutes, 50%), presentation in the seminar (20–40 minutes, 50%)			
Course and exam language: English			