Inhaltsverzeichnis

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 20
Moderne Methoden in der Organischen Synthese 21
Stereoselektive Synthese 22
(Organo)Katalyse und Syntheseplanung 23
Einblick in naturwissenschaftliche Forschung 1 24
Einblick in naturwissenschaftliche Forschung 2 25
Spezielle Themen naturwissenschaftlicher Forschung 26
Master-Thesis 27
Metall- und Ligandenreaktivität 28
Studienprojekt 29
Introduction to Chemistry in (Cyber)space 30
Advanced Chemistry in (Cyber)space 31
Automation in der Chemie 32
Forschungsthemen der Anorganischen Chemie 1 33
Forschungsthemen der Anorganischen Chemie 2 34
Forschungsthemen der Organischen Chemie 35
Ausgesuchte Themen der organisch-chemischen Forschung 36
Modern Drug Discovery: Infectious Diseases 37
Pharmazeutische Chemie 38
Risiko- und Qualitätsmanagement 39
Moderne Massenpektrometrie 40
Elektrochemie II – Elektrochemie und Grenzflächenchemie 41
Data Science 42
Theoretische Chemie - Quantenchemie 43

Quantenchemie der Festkörper / Oberflächen 44

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

Anlage 2 — Modulbeschreibungen

Chemie-MP1	**Theoretische Chemie und Computational Chemistry** **Theoretical Chemistry and Computational Chemistry**	6 CP
Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalisch-Chemisches Institut, Institut für Organische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	1./2. Sem.

Qualifikationsziele:
Die Studierenden
— 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.

Inhalte:
— Gruppentheorie: Mathematische Grundlagen, Symmetrieoperationen 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	

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 (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“** **Molecular Analytics**	6 CP
Wahlpflichtmodul, Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Anorganische und Analytische Chemie, Organische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	1./2. Sem.

Qualifikationsziele:
Die Studierenden
— 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.

Inhalte:
— 2D-NMR Methoden, Heterokernmessungen,
— 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** **Physical Chemistry 4– Structure and Characterization of Matter**	6 CP
Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	1./2. Sem.

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 neue 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, Zeemanneffekt),
— 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** **Solid State, Material and Molecular Chemistry**	6 CP
Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Anorganische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	1./2. Sem.

Qualifikationsziele:
Die Studierenden können:
— fortgeschrittene Methoden und Konzepte zur Beschreibung der chemischen und physikalischen Eigenschaften auf 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 mit Kommilitonen diskutieren.

Inhalte:
— Synthese und Struktur ausgewählter Clusterverbindungen,
— 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** **Organic Chemistry 4: Reaction Design**	6 CP
Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	1./2. Sem.

Qualifikationsziele:
Die Teilnehmer/innen sind nach Abschluss der Veranstaltung in der Lage, die grundlegenden Prinzipien und Gesetze der physikalisch-organischen Chemie anzuwenden:
— 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.

Inhalte:
— Struktur-und Bindungsmodelle von Molekülen,
— 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	

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.

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“** **Analytical Methods for Solids**	6 CP
Wahlpflichtmodul, Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Institut für Physikalische Chemie, Institut für Anorganische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	1./2. Sem.

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, Zyklisieerkurven,…
— 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** **Electrochemistry – From Basics to Application**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	1./2. Sem.

Qualifikationsziele:
Die Studierenden können
— 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.

Inhalte:
— Thermodynamische und kinetische Grundlagen der Elektrochemie (Elektrolyte, Elektroden, Zellen),
— 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** **Physical Chemistry and Materials Research – Interface Chemistry**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	1./2. Sem.

Qualifikationsziele:
Die Studierenden können
— 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.

Inhalte:
— Physikalische Chemie von Defekten in Volumenmaterialien und in Grenzflächen des Festkörpers,
— 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

Modulprüfung:
— 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** **Technology and methods of mass spectrometry**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Anorganische und Analytische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	1./2. Sem.

Qualifikationsziele:
Die Studierenden sollen in der Lage sein,
— die grundlegenden Eigenschaften und Trennprinzipien von Massenspektrometern zu verstehen,
— den technischen Aufbau wichtiger Arten von Ionenquellen, Massenanalysatoren, 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.

Inhalte:
— Perspektiven massenspektrometrischer Prinzipien,
— 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** **Applied molecular analysis**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Anorganische und Analytische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	1./2. Sem.

Qualifikationsziele:
Die Studierenden sollen in der Lage sein,
— 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.

Inhalte:
— Perspektiven der Massenspektrometrie,
— 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
Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis * derzeit: Prof. Dr. B. Spengler

Chemie-MMC1	**Thermoelektrische Materialien** **Thermoelectric Materials**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Anorganische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	1./2. Sem.

Qualifikationsziele:
Die Studierenden sollen
— 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.

Inhalte:
— TE Effekte,
— 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*

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

Teilnahmevoraussetzungen: keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	30	67
Seminar	15	45
Praktikum	15	8
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: Präsentation (mündlich)

Modulprüfung:
— Prüfungsform: Seminarvortrag und Klausur (120 min)
— 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** **Organic Materials**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	1./2. Sem.

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** **Modern Concepts of Inorganic Chemistry**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Anorganische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	1./2. Sem.

Qualifikationsziele:
Die Studierenden können:
— Zusammenhänge zwischen Synthese, Struktur und Eigenschaften von ausgewählten anorganischen Verbindungen erkennen,
— geeignete Methoden zur Charakterisierung von anorganischen Verbindungen auswählen und anwenden.

Inhalte:
— Moderne Konzepte in der Anorganischen Chemie (z.B. Synthese unter außergewöhnlichen Bedingungen oder über metastabile Zustände),
— 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.

Chemie-MMC4	**Synthesemethoden der modernen Materialchemie** **Synthetic concepts in modern materials chemistry**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalisch-chemisches Institut erstmals angeboten im WS 2020/21	1./2. Sem.

Qualifikationsziele:
Die Studierenden sollen
— wesentliche Synthesemethoden der modernen anorganischen Materialchemie beherrschen,
— anspruchsvolle Präparations- und Charakterisierungsmethoden der anorganischen Materialchemie beherrschen,
— Aspekte der Arbeitssicherheit beherrschen

Inhalte:
— Sol-Gel-Chemische Synthese von porösen Materialien (Metalloxide, Kohlenstoffe),
— 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).

Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Physikalische Chemie*

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, Spezialisierung „Materialchemie“, 1./2. Semester, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, 1./2. Semester, Wahlpflichtmodul

Teilnahmevoraussetzungen: keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Seminar	10	10
Praktikum	80	80
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: Alle Antestate bestanden, alle Versuche erfolgreich praktisch durchgeführt, und alle Protokolle sind angenommen.

Modulprüfung: Mündliche Prüfung (20-40 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch

Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis
* derzeit: Prof. Dr. Bernd Smarsly

Chemie-MMC5	**Nachhaltige Chemie Anorganischer Materialien** **Sustainable Chemistry of Inorganic Materials**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08/Institut für Anorganische und Analytische Chemie erstmals angeboten im WS 2022/23	1./2. Sem.

Qualifikationsziele:
- 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:
- 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:
– 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** **Matrix Isolation Technique / Reactive Intermediates**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	1./2. Sem.

Qualifikationsziele:
— Verstehen der Prinzipien der Matrixisolationstechnik,
— Fähigkeit zur Durchführung eigener Experimente unter Matrixisolations-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 Matrixisolations-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** **Modern Methods in Organic Synthesis**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	1./2. Sem.

Qualifikationsziele:
Die Studierenden können
— 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.

Inhalte:
— Kurzer historische Abriss der organischen Retrosynthese,
— 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.

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	30	30
Seminar	15	15
Übung	30	60
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: Seminarvortrag bestanden

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. H. A. Wegner, Prof. Dr. R. Göttlich

Chemie-MPO3	**Stereoselektive Synthese** **Stereoselective Synthesis**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	1./2. Sem.

Qualifikationsziele:
Die Studierenden sollen
— die Prinzipen 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.

Inhalte:
— Modelle zur diastereoselektiven Synthese: Cram, Felkin-Ahn, Zimmermann-Traxler, aktives und passives Volumen,
— 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.

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, 1./2.Semester, Wahlpflichtmodul; B.Sc. Lebensmittelchemie, 1./2.Semester, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Materialwissenschaft, 1./2.Semester, Wahlpflichtmodul

Teilnahmevoraussetzungen: für B.Sc.-Studierende: Organische Chemie 2 bestanden

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

Prüfungsvorleistungen: Erfolgreicher Seminarvortrag

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. R. Göttlich, Prof. Dr. H. Wegner

Chemie-MPO4	**(Organo)Katalyse und Syntheseplanung** **(Organo)Catalysis and Synthesis**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	1./2. Sem.

Qualifikationsziele:
Die Studierenden können
— stereoselektive Synthesen von unbekannten Zielmolekülen planen (Retrosynthese) und kritisch reflektieren,
— aktuelle (englischsprachige) Literatur aufarbeiten, hinterfragen und diskutieren,
— organokatalytische Reaktionen für die Lösung von theoretischen Syntheseproblemen einsetzen.

Inhalte:
— Moderne Mehrstufensynthesen,
— 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** **Insight into natural scientific research 1**	10 CP
Pflichtmodul	Fachbereich 08 und Fachbereich 07 / Biologie, Chemie, Physik erstmals angeboten im WS 2020/21	3. Sem.

Qualifikationsziele:
— 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:
— 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:
— 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 StudIP / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis
* derzeit: Professuren der Chemie, Biologie und Physik

Chemie-MP8	**Einblick in naturwissenschaftliche Forschung 2** **Insight into natural scientific research 2**	10 CP
Pflichtmodul	Fachbereich 08 und Fachbereich 07 / Biologie, Chemie, Physik erstmals angeboten im WS 2020/21	3. Sem.

Qualifikationsziele:
— 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:
— 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:
— 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** **Special topics of natural scientific research**	10 CP
Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / alle Institute erstmals angeboten im WS 2020/21	3. Sem.

Qualifikationsziele:
Die Studierenden können
— 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.

Inhalte:
— Weiterführende Fragestellungen aus der aktuellen Forschung der Arbeitsgruppe,
— Selbstständige Literaturarbeit,
— 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

Modulprüfung:
— 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

Chemie-MP10	**Master-Thesis** **Master-Thesis**	30 CP
Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / alle Institute erstmals angeboten im WS 2020/21	4. Sem.

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.

Inhalte:
— 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.

Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professuren der Chemie*

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Chemie, 4. Semester, Pflichtmodul

Teilnahmevoraussetzungen: 5 der 6 Pflichtmodule der ersten beiden Semester müssen bestanden sein, das Forschungsmodul 1 muss bestanden sein

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Anleitung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten	780	120
Summe:	900	

Prüfungsvorleistungen: keine

Modulprüfung:
— Prüfungsform: Abschlussarbeit, Verteidigung
— Bildung der Modulnote: Thesis (70%), Verteidigung (30%)
— Wiederholungsprüfung: Bei nicht bestandener Thesis: Neuanfertigung gemäß AllB

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch

Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis
* derzeit: Professuren der Chemie

Chemie-W01	**Metall- und Ligandenreaktivität** **Metal and Ligand Reactivity**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Anorganische Chemie und Analytische Chemie erstmals 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, Redoxeigenschaften,
— 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** **Study Project**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / alle Institute erstmals angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele:
Die Studierenden können
— 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 Ausgabenstellung, inklusive eines effektiven Zeit- und Ressourcenmanagements, erlangen.

Inhalte:
— 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.

Angebotsrhythmus und Dauer: nach Vereinbarung, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Dozentinnen und Dozenten der 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
Praktikum	120	40
Seminar	5	15
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: Projektarbeit (Praktikum) abgeschlossen

Modulprüfung:
— Prüfungsform: Bericht
— Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des Berichts

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch

Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis
* derzeit: Dozentinnen und Dozenten der Chemie

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	

Qualifikationsziele:
Die Studierenden können
— 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.

Inhalte:
— Herausarbeiten einzelner chemischer Frage- und Problemstellung im Cyberspace,
— 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.

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
Vorlesung	15	15
Seminar	15	75
Übung	30	30
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: keine

Modulprüfung:
— Prüfungsform: Hausarbeit oder Seminarvortrag
— Wiederholungsprüfung: Wiederholung des Seminarvortrags bzw. Überarbeitung der Hausarbeit

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-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	

Qualifikationsziele:
Die Studierenden können
— 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.

Inhalte:
— Herausarbeiten komplexer chemischer Frage- und Problemstellung im Cyberspace,
— 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.

Angebotsrhythmus und Dauer: Nach Vereinbarung, Dauer: 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
Vorlesung	15	15
Seminar	15	75
Übung	30	30
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: keine

Modulprüfung:
— Prüfungsform: Hausarbeit oder Seminarvortrag
— Wiederholungsprüfung: Wiederholung des Seminarvortrags bzw. Überarbeitung der Hausarbeit

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-W05	**Automation in der Chemie** **Automation in Chemistry**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / alle Institute erstmals angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele:
Die Studierenden können
— 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.

Inhalte:
— Reaktorsysteme und Reaktionstechnologien,
— 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

Modulprüfung:
— Prüfungsform: erfolgreicher Abschluss des Praktikums (Protokolle) und Bericht
— 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** **Research Topics in Inorganic Chemistry 1**	3 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Anorganische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele:
Die Studierenden können
Konzepte, Zielsetzungen und Aufgaben bei forscherischen Fragestellungen verstehen und mit Hilfestellungen entwickeln,
geeignete Methoden und Ansätze für die Lösung von Fragestellungen der anorganischen Chemie finden/entwickeln,
aus Beobachtungen neue Fragestellungen ableiten,
moderne, forschungsrelevante Charakterisierungsmethoden theoretisch und experimentell beherrschen.

Inhalte:
Vertiefung anorganisch-chemischer Konzepte aus ausgewählten Bereichen der
- 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** **Research Topics in Inorganic Chemistry 2**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Institut für Anorganische und Analytische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele:
Die Studierenden können
— Konzepte, Zielsetzungen und Aufgaben bei forscherischen 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.

Inhalte:
— Vertiefung anorganisch-chemischer Konzepte aus ausgewählten Bereichen der
— 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	30	60
Seminar	30	30
Übung	15	15
Summe:	180	

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-W08	**Forschungsthemen der Organischen Chemie** **Research Topics in Organic Chemistry**	3 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele:
Die Studierenden können
Konzepte, Zielsetzungen und Aufgaben bei forscherischen Fragestellungen verstehen und mit Hilfestellungen entwickeln,
geeignete Methoden und Ansätze für die Lösung von Fragestellungen finden/entwickeln,
aus Beobachtungen neue Fragestellungen ableiten.

Inhalte:
Vertiefung organisch-chemischer Konzepte aus ausgewählten Bereichen der
— stereoselektiven Synthese,
— Reaktionsentwicklung,
— Syntheseplanung,
— physikalisch-organischen Chemie.

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	15	45
Seminar	30	0
Summe:	90	

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-W09	**Ausgesuchte Themen der organisch-chemischen Forschung** **Selected topics of organic research**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele:
Die Studierenden können
Konzepte, Zielsetzungen und Aufgaben bei forscherischen Fragestellungen verstehen und mit Hilfestellungen entwickeln,
geeignete Methoden und Ansätze für die Lösung von Fragestellungen finden/entwickeln,
aus Beobachtungen neue Fragestellungen ableiten.

Inhalte:
Vertiefung organisch-chemischer Konzepte aus ausgewählten Bereichen der
— stereoselektiven Synthese,
— Reaktionsentwicklung,
— Syntheseplanung,
— physikalisch-organischen Chemie.

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** **Modern Drug Discovery**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele:
Die Studierenden
— 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.

Inhalte:
— Abläufe bei der Entwicklung von Medikamenten in der Pharmaindustrie
— 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** **Pharmaceutical chemistry**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele:
Die Studierenden sind in der Lage
— Zusammenhänge zwischen Struktur und Wirkung von Arzneistoffen zu beschreiben,
— Struktur-Wirkungs-Beziehungen zu erläutern,
— grundlegende Konzepte der Wirkstoffsynthese darzustellen,
— prinzipielle Analysemethode zu beschreiben,
— biochemische Reaktion der Biotransformation zu zeigen,
— Enantiomere zu bestimmen,
— wiederkehrende Strukturelemente zu erkennen.

Inhalte:
Vorlesung:
— 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.
Übung:
— 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

Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis; Literatur:
- 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** **Risk and Qualitymanagement**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele:
Die Studierenden sind in der Lage,
— 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.

Inhalte:
— Grundlegende Begriffe zum Risiko- und Qualitätsmanagement,
— 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),
— Qualifizierung- 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

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 Wirtschaf
- 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 Massenpektrometrie** **Modern mass spectrometry**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Anorganische und Analytische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele:
Die Studierenden sollen in der Lage sein
— 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.

Inhalte:
•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

Modulprüfung:
— 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** **Data Science**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele:
Die Studierenden können
- „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

Inhalte:
- Programmieren mit Mathematica, prozedurale Programmiertechniken
- Nichtlineare Datenanpassung
- Grundlagen maschinellen Lernens
- Grundlagen der Visualisierung
- Beispiele für Anwendung von maschinellem Lernen und „Big Data“-Analyse in der Physikalische Chemie

Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 2 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. Physik, Wahlpflichtmodul; M.Sc. Physik, Wahlpflichtmodul

Teilnahmevoraussetzungen: keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	30	60
Seminar	30	60
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: keine

Modulprüfung:
— Prüfungsform: Projektarbeit (selbstgeschriebenes Programm) (60 h)
— Wiederholungsprüfung: Überarbeitung der Projektarbeit

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch

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

Chemie-W18	**Theoretische Chemie - Quantenchemie** **Theoretical Chemistry – Quantum Chemistry**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele:
Die Studierenden
•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.

Inhalte:
— weiterführende Mathematische Methoden in der Quantenchemie
— 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

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-W19	**Quantenchemie der Festkörper / Oberflächen** **Quantum Chemistry of Solids / Surfaces**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele:
Die Studierenden
— 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.

Inhalte:
— weiterführende Mathematische Methoden in der Quantenmechanik
— 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** **Molecular dynamics and transition state theory**	6 CP
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** **Molecular symmetry and spectroscopy**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalisch-chemisches Institut erstmals angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele:
Die Studierenden können
• 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.

Inhalte:
• Mathematische Grundlagen I: Einführung in die Algebra (Grundlagen, Abbildung, Verknüpfung, Verknüpfungstafel, Gruppe, Isomorphismus, Äquivalenzklassen, Permutationen)
• 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)
• Rotationsspektroskopie (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

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

Chemie-W23	**Moderne Themen aus der Physikalischen Chemie** **Modern Aspects of Physical Chemistry**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele:
Die Studierenden können
• 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.

Inhalte:
Vertiefung physikalisch chemischer Konzepte aus der
- 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	45	90
Übung	15	30
Summe:	180	

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-W22	**Innovationsmanagement für Naturwissenschaftler** **Innovation Management for Natural Scientists**	3 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Institut für Organische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele:
Die Studierenden
— 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

Inhalte:
— Begriffsbestimmung „Innovation“, Innovationstypen, Beispiele erfolgreicher Erfindungen und Innovationen
— 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** **Special Aspects of Physical Chemistry**	3 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele:
Die Studierenden können
• 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.

Inhalte:
Vertiefung physikalisch chemischer Konzepte aus der
- 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** **Technical Chemistry**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele:
Die Studierenden können
• 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.

Inhalte:
• Technische Thermodynamik realer Systeme;
• 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** **Basics of Medicinal Chemistry**	6 CP
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Institut für Organische Chemie erstmals angeboten im WS 2020/21	

Qualifikationsziele:
Die Studierenden
— 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

Inhalte:
— Molekulare Grundlagen von Arzneistoffen
— 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