Modulhandbuch

Chemistry - Dual-Subject Bachelor's Programme

im Wintersemester 2020/2021

erstellt am 28/03/24

che105 - Introduction to Chemistry 3
che115 - Theoretical and Mathematical Foundations of Chemistry 5
che155 - Theory and Practice of Inorganic Wetchemical Analysis 7
che160 - Chemistry of the Elements 9
che125 - Thermodynamics 11
che140 - Introduction to Chemistry Education 13
che190 - Basic Organic Chemistry 14
che290 - Experimental Organic Chemistry 16
phy910 - Physics for Students of Biology and Dual Subject Chemistry 17
mat970 - Auxiliary Sciences of Mathematics 18
che135 - Konzentrationsanalytik 19
che265 - Quantenmechanik und Gruppentheorie 21
che030 - Conservation of Natural Resources 22
che200 - Basic Organic Laboratory 24
che240 - Chemical Technology 26
che135 - Konzentrationsanalytik 27
che225 - Physikalische Chemie 2: Spektroskopie und Elektrochemie 29
che235 - Strukturaufklärung organischer Verbindungen 31
che190 - Basic Organic Chemistry 33
bam - Bachelor´s Thesis Module 35

Basismodule

che105 - Introduction to Chemistry

Module label	Introduction to Chemistry
Modulkürzel	che105
Credit points	12.0 KP
Workload	360 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule
Zuständige Personen	• van der Vlugt, Jarl Ivar (module responsibility) • van der Vlugt, Jarl Ivar (Prüfungsberechtigt) • Weiz, Alexander (Prüfungsberechtigt) • Müller, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Weiz, Alexander (Module counselling)
Prerequisites	Dokumentierte Teilnahme an der Sicherheitsbelehrung vor Beginn des Praktikums
Skills to be acquired in this module	**Die Studierenden haben nach intensivem Durcharbeiten des Moduls:** • den Aufbau der Atome sowie des Periodensystems verstanden, • die chemische Bindung im Hinblick auf die grundlegende Bindungstheorie verstanden, • den Unterschied verschiedener Reaktionsarten und deren Mechanismus verstanden und • ein grundlegendes Wissen über wichtige Verbindungen im Alltag, Industrie und Technik erworben • können dieses Wissen auch in mehrern Kontexte umsetzen. Fertigkeiten (Können) Vorlesung **Studierenden können nach intensivem Durcharbeiten des Moduls:** • die unterschiedlichen Typen der chemischen Bindung zuordnen, • chemische Verbindungen systematisch benennen, • Reaktionsgleichungen aufstellen und ausgleichen, • sowie die unterschiedlichen Reaktionstypen zuordnen, • Aussagen bez. der Thermodynamik und Kinetik eines Reaktionsablaufs machen. **Im Praktikum** • lernen die Studierenden die Arbeit im chemischen Labor anhand von Standardprozeduren kennen und machen sich mit den Grundregeln der chemischen Laborpraxis vertraut. • Sie erlernen den Umgang mit Gefahrstoffen und erlernen die Grundlagen der Dokumentation experimenteller Ergebnisse sowie die Fähigkeit diese unter Zuhilfenahme von Lehrbüchern zu deuten. • Sie sind in der Lage, stöchiometrische Beziehungen selbstständig zu erkennen und zur Lösung theoretischer und laborpraktischer Aufgabenstellungen einzusetzen. • Die Studierenden sammeln grundlegende praktische Kenntnisse über Anwendung und Durchführung von Gruppen- und Nachweisreaktionen zahlreicher Elemente und Verbindungen und können diese zur Bestimmung der Elemente und Verbindungen einsetzen.
Module contents	**Vorlesung zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie:** • Aufbau der Atome • Aufbau des Periodensystems • Grundlagen der chemischen Bindung

- Nomenklatur chemischer Verbindungen
- stöchiometrische Gesetze
- Einführung in die Thermodynamik
- chemische Gleichgewichte
- Säure- / Basereaktionen
- Redoxreaktionen
- Komplexbildungen
- Reaktionskinetik
- Struktur wichtiger Verbindungen
- Fundamental Stoffchemie
- Vorführung chemischer Experimente Praktikum
- Einführung in die Laborpraxis: Erlernen wichtiger Handgriffe, Abläufe und Standardprozeduren im chemischen Labor
- Übungen zu den Inhalten der Vorlesung, Klausurvorbereitung

Literaturempfehlungen	
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich WiSe
Module capacity	unlimited

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		G

- In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung.

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		4	WiSe	56
Exercises		4	WiSe	56
Practical training		6	WiSe	84
Präsenzzeit Modul insgesamt				196 h

che115 - Theoretical and Mathematical Foundations of Chemistry

Module label	Theoretical and Mathematical Foundations of Chemistry
Modulkürzel	che115
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule • Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Nebenfachmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule
Zuständige Personen	• Klüner, Thorsten (module responsibility) • Klüner, Thorsten (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	**Kenntnisse (Wissen)** Die Studierenden haben nach dem Besuch der Vorlesung fundierte Kenntnisse vom Aufbau des Atomkerns und der Elektronenhülle sowie den daraus abgeleiteten Eigenschaften der Atome. Die Studierenden kennen die Klassifizierung der chemischen Bindung und die Modelle zur Beschreibung unterschiedlicher Bindungsarten. **Fertigkeiten (Können)** Die Studierenden erlernen den sicheren Umgang mit chemisch relevanten Größen (Stoffmenge, Konzentration, Dichte, Atom- und Molekülmassen). Sie beherrschen die Gesetze der Stöchiometrie und können Reaktionsgleichungen erstellen und einrichten.
Module contents	V Atommodell und Chemische Bindung: Aufbau des Atomkerns: Nuklide, natürliche und künstliche Radioaktivität, Kernspaltung; Aufbau der Elektronenhülle: Periodensystem, Elektronenkonfiguration, Chemische Bindung: Ionenbindung, kovalente Bindung, metallische Bindung, schwache Wechselwirkungen, koordinative Bindung, Lewis-Formeln, VSEPR-Modell, 18-Elektronen-Regel, einfache Quantenmechanik, MO – Theorie. **Ü Chemisches Rechnen und Atommodell und Chemische Bindung:** Stöchiometrie, Reaktionsgleichungen, Aufgaben zur Vorlesung Ü Online Brückenkurs Mathematik (OMB+)
Literaturempfehlungen	• Riedel, Anorganische Chemie, de Gruyter; • Atkins, Physikalische Chemie VCH; • Wedler/Freund, Lehrbuch der Physikalischen Chemie VCH
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich WiSe
Module capacity	unlimited
Reference text	Empfohlene Belegung: 1. Fachsemester (WiSe)

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module	• In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung	G

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	WiSe	28
Exercises		3	WiSe	42
Präsenzzeit Modul insgesamt				70 h

che155 - Theory and Practice of Inorganic Wetchemical Analysis

Module label	Theory and Practice of Inorganic Wetchemical Analysis
Modulkürzel	che155
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule
Zuständige Personen	• Weiz, Alexander (module responsibility) • Weiz, Alexander (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	• Gültige Sicherheitsbelehrung • erfolgreicher Abschluss des Moduls che105: Grundlagen der Chemie
Skills to be acquired in this module	• Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Modules breitangelegte Kenntnisse über die speziellen chemischen Gleichgewichte wie das Säure-/Base-, Löslichkeits-, Komplex- und Redoxgleichgewicht. • Die Studierenden sind in der Lage die Funktionsweise und den Geltungsbereich quantitativer nasschemischer Analysen anhand der chemischen Gleichgewichte nachzuvollziehen und einzuordnen. • Darüber hinaus verfügen die Studierenden nach Abschluss des Moduls über Kenntnissen der Stoffeigenschaften anorganischer Substanzen und ihrer Reaktionen. • Die handwerklichen Fähigkeiten und der Umgang mit Gefahren und Gefahrstoffen im chemischen Labor werden vertieft. • Die Studierenden erkennen die Wichtigkeit sauberen Arbeitens und Dokumentierens im chemischen Labor für die Aussagekraft ihrer Experimente.
Module contents	• Quantitative und Qualitative Analysen in Theorie und Praxis inkl. der zugehörigen Stoffchemie; • Durchführung anorganisch-chemischer Grundoperationen zur qualitativen Analyse; • Durchführung des klassischen Schultrennungsganges zur Trennung und zum Nachweis ausgewählter Kationen und Anionen.
Literaturempfehlungen	• Jander/Blasius, Anorganische Chemie I: Theoretische Grundlagen und Qualitative Analyse, Hirzel, S., Verlag • Jander/Blasius, Anorganische Chemie II: Quantitative Analyse und Präparate, Hirzel, S., Verlag • Jander/Blasius Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, Hirzel, S., Verlag
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	2-FB: 1 Semester; FB: 2 Semester
Module frequency	VL jährlich im WiSe; Praktikum jährlich im WiSe (2-FB) und SoSe (FB)
Module capacity	unlimited

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		G

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	WiSe	28
Practical training	Für Studierende im 2-Fächer-	6	SoSe und WiSe	84

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
	Bachelor zu den vorlesungsfreien Zeiten im WiSe Für Studierende im Fachbachelor im SoSe			
Präsenzzeit Modul insgesamt				112 h

che160 - Chemistry of the Elements

Module label	Chemistry of the Elements
Modulkürzel	che160
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule
Zuständige Personen	• Müller, Thomas (module responsibility) • van der Vlugt, Jarl Ivar (module responsibility) • Müller, Thomas (Prüfungsberechtigt) • van der Vlugt, Jarl Ivar (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	• Erfolgreich abgeschlossenes Modul che105: Grundlagen der Chemie Weitere empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreich abgeschlossenes Modul che115: Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie.
Skills to be acquired in this module	**Kenntnisse:** • Stoffchemie der Haupt- und Nebengruppenelemente • industriell wichtige chemische Prozesse - Zusammenhänge und Regelmäßigkeiten im PSE • Strukturen und Eigenschaften wichtiger Verbindungsklassen • Struktur / Eigenschaftsbeziehungen **Fertigkeiten:** • Übersicht über die Chemie der Haupt- und Nebengruppenchemie. • Verständnis über grundlegende Prozesse der chemischen Industrie • Ableitung von Struktur / Eigenschaftsbeziehungen • Aktive Anwendung der periodischen Eigenschaften der Elemente
Module contents	• Stoffchemie der Haupt- und Nebengruppenelemente, ausgewählte Kapitel aus der Chemie der Gruppe 13-17, unter besonderer Berücksichtigung von gesellschaftlich und / oder industriell wichtiger Prozesse. • Periodische Eigenschaften der Elemente. • Grundprinzipien von Struktur-Reaktivitätsbeziehungen. • Experimente zur Anorganischen Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente
Literaturempfehlungen	• Holleman/Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter • Housecroft, Sharpe Anorganische Chemie, Pearson • Schriver Atkins, Inorganic Chemistry, Oxford Press • Riedel/ Janiak Anorganische Chemie, de Gruyter.
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich SoSe
Module capacity	unlimited
Reference text	Empfohlene Belegung: 2. Fachsemester (SoSe)

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module	• In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung.	KL

Form of instruction	Lecture
SWS	4
Frequency	--

Aufbaumodule

che125 - Thermodynamics

Module label	Thermodynamics
Modulkürzel	che125
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Nebenfachmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule
Zuständige Personen	• Al-Shamery, Katharina (module responsibility) • Al-Shamery, Katharina (Prüfungsberechtigt) • Al-Shamery, Katharina (Module counselling)
Prerequisites	Abgeschlossene Module „che105 - Grundlagen der Chemie“ und „che115 - Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie“, Nachweis einer Mathematikveranstaltung
Skills to be acquired in this module	Kenntnisse (Wissen) Nach dem Besuch der Vorlesungen, der Übungen und des Praktikums kennen die Studierenden die grundlegenden Größen der Thermodynamik (Wärme, Arbeit, innere Energie, Enthalpie, spezifische Wärmekapazitäten, Entropie, freie Enthalpie, chemisches Potenzial). Sie kennen die Zusammenhänge, wie die richtigen Temperatur- und Druckbedingungen aus thermodynamischer Sicht eingestellt werden müssen, um die optimalen Bedingungen für den erfolgreichen Verlauf einer einfachen Reaktion einzustellen. Sie sind mit den ersten Grundlagen (theoretisch und praktisch) vertraut, binäre Gemische (z.B. Produkt und Lösungsmittel, u.a.) zu trennen. Fertigkeiten (Können) Die Studierenden sind nach dem Besuch der Vorlesungen, der Übungen und des Praktikums in der Lage, thermodynamische Größen in einfachen Laborexperimenten experimentell zu erfassen, durch Wahl von Versuchs- bzw. Prozessbedingungen gezielt zu steuern, mathematisch zu beschreiben und dabei sinnvolle und zweckbezogene Abstraktionen vorzunehmen. Sie erlernen die ordentliche Dokumentation von Messdaten und deren Protokollieren. Dabei handhaben sie physikalisch-chemische Messgeräte und Standardauswerteprogramme geübt und sind mit der Fehlerrechnung betraut. Die Studierenden können komplexe Vorgänge, insbesondere am Beispiel der energetischen Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche chemische Synthese gedanklich in formal beschreibbare Teilprozesse zerlegen und die Parameter für den energetisch optimal gewählten Ablauf chemischer Reaktionen und ihre technologische Ausnutzung identifizieren. Die Studierenden können mit in der Industrie eingesetzten Datenbanken umgehen und haben erste Einblicke in Literaturrecherchen erhalten. Die Studierenden sind geübt im Arbeiten in kleinen und größeren Teams mit unterschiedlicher Aufgabenverteilung.
Module contents	V Thermodynamik Verhalten idealer und realer Gase, Thermodynamik reiner Phasen (Hauptsätze, Zustandsfunktionen inkl. Fundamentalgleichungen, einfache statistisch thermodynamische Behandlung), Thermochemie, chemisches Gleichgewicht, Phasengleichgewichte in Einkomponentensystemen, chemisches Potential, Grenzflächengleichgewichte, Mischphasenthermodynamik (binäre und ternäre Systeme) Ü Thermodynamik Vertiefung der Vorlesungsinhalte durch Bearbeitung von Übungsaufgaben PR Thermodynamik max. 6 Versuche zu den Themen: Gase, Dampfdruck, Mischphasenthermodynamik, Kalorimetrie
Literaturempfehlungen	P. W. Atkins: „Physikalische Chemie“, Wiley-VCH Wedler: „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“, Wiley-VCH, Kapitel 2
Links	Skript der Vorlesung, Praktikumbeschreibung
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 (SoSe) Semester
Module frequency	jährlich
Module capacity	110

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
		2 Prüfungsleistungen: 1 benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur (max. 2 Std.) Unbenotetet Prüfungsleistung: Fachpraktische Übung (max. 6 Praktikumsprotokolle) Aktive Teilnahme: Aktive und dokumentierte Teilnahme am Praktikum nachgewiesen durch Anfertigung von max. 6 Versuchsprotokollen.

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	SoSe	28
Exercises		1	SoSe	14
Practical training		2	SoSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				70 h

che140 - Introduction to Chemistry Education

Module label	Introduction to Chemistry Education
Modulkürzel	che140
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule • Master of Education Programme (Special Needs Education) Chemistry (Master of Education) > Mastermodule • Master of Education Programme (Vocational and Business Education) Chemistry (Master of Education) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Belova, Nadeschda (Prüfungsberechtigt) • Peetz, Michael (Prüfungsberechtigt) • Peetz, Michael (module responsibility) • Belova, Nadeschda (module responsibility)
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden lernen Strategien und Verfahren kennen und anwenden, mit denen sie im späteren Berufsleben chemiebezogene Lernprozesse gestalten können. Dies beinhaltet die Fähigkeit unterschiedliche Unterrichtskonzepte bei der Gestaltung des Chemieunterrichts anwenden zu können, unterschiedliche Medien sinnvoll im Unterricht einzusetzen und bei der Unterrichsplanung heterogene Lerngruppen zu berücksichtigen. Darüber erkennen die Studierenden die Bedeutung von Themen wie Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE), experimentelles Vorgehen und Binnendifferenzierung im Chemieunterricht und die Bedeutung des Aufbaus der curricularen Vorgaben über die Schulzeit hinweg.
Module contents	In der ersten Hälfte der Veranstaltungen werden verschiedene Strategien und Verfahren vorgestellt, die für das Lernen und Verstehen von Chemie hilfreich sein können. Dazu zählen u.a. die inhaltliche Strukturierung von Fachinhalten durch Basiskonzepte, der Einsatz verschiedener Medien und Methoden sowie der zielgerichtete Einsatz von Experimenten, Modelle und Modellvorstellungen sowie Schülervorstellungen. In der zweiten Hälfte werden grundlegende Verfahren und Methoden der schulischen und außerschulischen Gestaltung von Lehr-Lern-Situationen zu chemischen Inhalten vorgestellt (z.B. Chemie im Kontext, fachübergreifendes Lernen, das forschen-entwickelnde Unterrichtsverfahren) und anhand eigener Überlegungen und Präsentationen umgesetzt. Ansätze aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lern- und Motivationsforschung bieten dafür den theoretischen Hintergrund.
Literaturempfehlungen	- Reiners, C. S. (2017). Chemie vermitteln. Springer - K. Sommer, J. Wambach-Laicher, P. Pfeifer (Hrsg.) (2018) Konkrete Fachdidaktik Chemie. Friedrich Verlag - Weitere Fachartikel und Fachbücher (Hinweise in den Veranstaltungen).
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	2 Semester
Module frequency	jährlich
Module capacity	unlimited
Reference text	Teil I im SoSe V: 5.07.143, S: 5.07.144 Teil II im WiSe V: 5.07.141, S: 5.07.142

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		PF

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		4	--	28
Seminar		4	--	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

che190 - Basic Organic Chemistry

Module label	Basic Organic Chemistry
Modulkürzel	che190
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Bachelor's Programme Biology (Bachelor) > Naturwissenschaftliche Grundlagen • Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Biology (Bachelor) > Ergänzungsmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Erweiterungsmodule • Master of Education Programme (Special Needs Education) Chemistry (Master of Education) > Mastermodule • Master of Education Programme (Vocational and Business Education) Chemistry (Master of Education) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Christoffers, Jens (module responsibility) • Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt) • Hilt, Gerhard (Prüfungsberechtigt) • Doye, Sven (Prüfungsberechtigt) • Hilt, Gerhard (Module counselling) • Doye, Sven (Module counselling) • Christoffers, Jens (Module counselling)
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	**Kenntnisse** Grundlegende Stoffsystematik der Organischen Chemie, Reaktionsweisen organischer Verbindungen, grundlegende Reaktionsmechanismen **Fertigkeiten** Beherrschung der Grundlagen der Organischen Chemie: Stoffklassen, funktionelle Gruppen, Nomenklatur; Formulieren organisch-chemischer Reaktionsgleichungen, Transformationen funktioneller Gruppen, Aufbau von Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungen; Benennung der Konfiguration chiraler Verbindungen
Module contents	• Mit dem Besuch dieses Moduls erwerben die Studierenden das Basiswissen der Organischen Chemie. • Hierzu zählen insbesondere Kenntnisse über die Stoffsystematik, die Nomenklatur, eine Übersicht über funktionelle Gruppen, deren Herstellung und wichtigste Eigenschaften, die Stereochemie, die Reaktivität organischer Verbindungen, grundlegende Reaktionsmechanismen, wichtige synthetische Makromoleküle und die bedeutendsten Naturstoffklassen.
Literaturempfehlungen	• Wird in der Vorlesung bekannt gegeben
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich
Module capacity	unlimited
Reference text	Empfohlene Belegung: 3. Fachsemester (WiSe)

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module	• In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung	written exam

Form of instruction	Lecture
SWS	4
Frequency	WiSe

che290 - Experimental Organic Chemistry

Module label	Experimental Organic Chemistry
Modulkürzel	che290
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Bachelor's Programme Biology (Bachelor) > Naturwissenschaftliche Grundlagen • Dual-Subject Bachelor's Programme Biology (Bachelor) > Ergänzungsmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule • Master of Education Programme (Vocational and Business Education) Chemistry (Master of Education) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Doye, Sven (module responsibility) • Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt) • Doye, Sven (Prüfungsberechtigt) • Martens, Jürgen (Prüfungsberechtigt) • Hilt, Gerhard (Prüfungsberechtigt) • Christoffers, Jens (Module counselling) • Doye, Sven (Module counselling) • Hilt, Gerhard (Module counselling)
Prerequisites	Erfolgreiche Teilnahme am Modul "che190 - Grundvorlesung Organische Chemie"
Skills to be acquired in this module	Den Studierenden soll der Ausbau ihrer grundlegenden Kenntnisse über die Reaktivität organisch-chemischer Substanzen in Theorie und Praxis ermöglicht werden. Hierfür werden die Studierenden in die Lage versetzt, unter sicherheits- und umweltrelevanten Gesichtspunkten fach- und ordnungsgemäß mit einfachen Chemikalien umzugehen und selbständig organisch-chemische Experimente durchzuführen. Sie erlangen darüber hinaus grundlegende Fähigkeiten zur Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte in schriftlicher und mündlicher Form.
Module contents	Mit diesem Modul bauen die Studierenden ihr Basiswissen der Organischen Chemie weiter aus und wenden es im Rahmen dieses Praktikums im Labor an. Sie erlernen dabei grundlegende Arbeitstechniken aus dem Bereich der präparativen Organischen Chemie, indem sie ausgewählte organische Reaktionen und Analysemethoden (z.B. Substitution, Eliminierung, Polymerisation, Veresterung, Verseifung, Oxidation, Reduktion, Aldolkondensation, Extraktion, Dünnschichtchromatographie) eigenhändig durchführen.
Literaturempfehlungen	
Links	https://uol.de/oc-doye/lehre
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich
Module capacity	70
Reference text	SoSe: PR 204, S 205 / 4. FS / Doye

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module	Konsultationen zu den Experimenten und Anfertigung von Versuchsprotokollen begleitend zum Praktikum, ein Vortrag im Anschluss an das Praktikum (Termine laut Aushang), eine mündliche Prüfung von maximal 45 Minuten Dauer nach erfolgreichem Abschluss der anderen zu erbringenden Leistungen und Terminvereinbarung mit einem der möglichen Prüfer spätestens zum Ende des Semesters	KL

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Seminar	Blockveranstaltung	3	SoSe	42
Practical training	Blockveranstaltung	3	SoSe	42
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

phy910 - Physics for Students of Biology and Dual Subject Chemistry

Module label	Physics for Students of Biology and Dual Subject Chemistry
Modulkürzel	phy910
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Bachelor's Programme Biology (Bachelor) > Naturwissenschaftliche Grundlagen • Dual-Subject Bachelor's Programme Biology (Bachelor) > Ergänzungsmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule
Zuständige Personen	• Gütay, Levent (module responsibility) • Petrovic, Vlaho (module responsibility) • Petrovic, Vlaho (Prüfungsberechtigt) • Gütay, Levent (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	Keine
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden erlangen die folgenden Fähigkeiten: Theorie: - Verständnis von Naturvorgängen und ihre mathematische Beschreibung - Erhebung und quantitative Analyse von Messdaten - Verständnis der physikalischen Grundlagen von Messapparaturen mit Schwerpunkt auf die in der Biologie häufig verwendeten Messinstrumente. Praxis: Vertiefung und Überprüfung ihrer theoretischen Kenntnisse aus Vorlesungen und Lehrbuch am eigenen Experiment - Teamfähigkeit durch gemeinsames Durchführen der Experimente handwerkliche Fähigkeiten beim Umgang mit Messapparaturen sachkenntliches Arbeiten mit Messanleitungen - Protokollierung einer Messung
Module contents	Vorlesung und Praktikum geben eine Einführung in die Physik, wobei schwerpunktmäßig die grundlegenden Sachverhalte aus Mechanik, Optik, Elektrodynamik, Wärmelehre sowie Atom- und Kernphysik behandelt werden. Zusätzlich werden allgemeine Themen wie Messfehler und Fehlerrechnung behandelt.
Literaturempfehlungen	Giancoli, C.D., „Physik“, Verlag Pearson Studium Tipler, P.A., „Physik“, Spektrum Akademischer, Heidelberg Und ausgewählte Kapitel aus: Halliday, D., Resnick, R., Walker, J.: „Fundamentals of physics“, Wiley VCH Weltner, K., „Mathematik für Physiker 1+2“, Springer Verlag Außerdem speziell für das Praktikum: Anleitungsskript zum Praktikum Geschke, D., „Physikalisches Praktikum“, Teubner Walcher, W., „Praktikum der Physik“, Teubner Westphal W.H. , „Physikalisches Praktikum“, Vieweg
Links	http://www.uni-oldenburg.de/physik/praktika/bio-che/bio/
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich
Module capacity	unlimited

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module	Modulende	1 written exam or 1 oral exam

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	WiSe	2
Practical training		2	WiSe	2
Präsenzzeit Modul insgesamt				4 h

mat970 - Auxiliary Sciences of Mathematics

Module label	Auxiliary Sciences of Mathematics
Modulkürzel	mat970
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule
Zuständige Personen	• Chernov, Alexey (module responsibility) • Grieser, Daniel (module responsibility) • Pankrashkin, Konstantin (module responsibility) • Schöpfer, Frank (module responsibility) • Shestakov, Ivan (module responsibility) • Uecker, Hannes (module responsibility) • Vertman, Boris (module responsibility)
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	Das Veranstaltung richtet sich an Studierende mit der Fachrichtung Chemie im Grundstudium. Die Studierenden sollen auf diese Weise für ihr Studium in den Grundlagen der Analysis vorbereitet werden.
Module contents	Zu Beginn der Vorlesungsreihe werden Grundlagen wie die symbolische Schreibweise der Mathematik, Ungleichungen oder die Potenzregeln wiederholt. Im Anschluss wird der Begriff Funktion geklärt, der wesentlich für das weitere Vorgehen ist. Aufbauend werden die Folgen und Reihen sowie weitere besondere Funktionen der Analysis besprochen. Ihre Eigenschaften bis hin zur Differentiation sind Grundlage für die in der Schulpraxis bekannte Kurvendiskussion. Zum Abschluss der Vorlesungsreihe wird die Integration u.a. am Beispiel der Flächenberechnung vertieft. Ziel der Vorlesungsreihe ist es, Funktionen in ihren Eigenschaften zu charakterisieren. Dazu werden mathematische Verfahren erläutert und begründet.
Literaturempfehlungen	L. Papula (2001), Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Vieweg, Braunschweig. W. Schäfer, K. Georgi, G. Trippler (2002), Mathematik Vorkurs. Teubner, Stuttgart.
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich
Module capacity	unlimited
Reference text	6 KP | 1V: 971, 1Ü: 972 | 1. FS

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module	Klausur am Ende des Semesters	KL

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2		28
Exercises		2		28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

che135 - Konzentrationsanalytik

Module label	Konzentrationsanalytik
Modulkürzel	che135
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Vertiefungsmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Erweiterungsmodule • Master of Education Programme (Vocational and Business Education) Chemistry (Master of Education) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Wittstock, Gunther (module responsibility) • Walker, Gottfried (Prüfungsberechtigt) • Scholz-Böttcher, Barbara (Prüfungsberechtigt) • Brand, Izabella (Prüfungsberechtigt) • Dosche, Carsten (Prüfungsberechtigt) • Wittstock, Gunther (Prüfungsberechtigt) • Böning, Philipp (Prüfungsberechtigt) • Scholz-Böttcher, Barbara (Module counselling) • Dosche, Carsten (Module counselling) • Walker, Gottfried (Module counselling) • Wittstock, Gunther (Module counselling) • Brand, Izabella (Module counselling) • Böning, Philipp (Module counselling)
Prerequisites	Dringend **empfohlene Voraussettungen** sind erfolgreich absolvierte Module: • che105: Grundlagen der Chemie, • che155: Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik
Skills to be acquired in this module	**Kenntnisse (Wissen)** • Nach Besuch der Vorlesung, der Übungen und der Praktika kennen die Studierenden die wichtigsten Teilschritte zur Lösung einer konzentrationsanalytischen Fragestellung. • Sie kennen die wichtigsten statistischen Methoden der Versuchsauswertung und der Qualitätssicherung für alle Teilschritte, verfügen über einen Überblick über Aufschlussverfahren chromatographische, atomspektroskopische, spektralphotometrische und elektroanalytische Bestimmungsmethoden. • Sie sind mit der interdisziplinären Einbindung konzentrationsanalytischen Arbeitens vertraut. **Fertigkeiten (Können)** • Die Studierenden können eine analytische Fragestellung in Teilschritte zerlegen, und problemangepasste instrumentelle Methoden für Aufschluss, Trennung und Bestimmung auswählen. • Sie können einfache chromatographische, atomspektroskopische und elektroanalytische Untersuchungen eigenständig durchführen und die dabei eingesetzten Methoden in Bezug auf Richtigkeit und Reproduzierbarkeit und weiteren Kriterien miteinander vergleichen. • Sie können sicher mit Gehaltangaben umgehen und diese ineinander umrechnen. • Sie können Kalibrierexperimente problemangepasst auswählen, durchführen, auswerten und bewerten.
Module contents	**VL Konzentrationsanalytik** Die Studierenden machen sich mit den Konzepten der analytischen Chemie und den wichtigsten instrumentellen Methoden zur Trennung und zur Konzentrationsbestimmung organischer und anorganischer Stoffe vertraut. **PR Konzentrationsanalytik** fünf Versuche in Zweiergruppen zu den Themen,

	Chromatographie, Atomspektroskopie und Elektroanalytik.
Literaturempfehlungen	• D.C Harris, Lehrbuch der quantitativen Analyse, Vieweg, 1998, • K. Cammann, Lehrbuch der Instrumentellen Analytik, Spektrum, 2000 • R. Kellner et al. Analytical Chemistry, Wiley-VCH, 1998 • S. Kromidas, Validierung in der Analytik, Wiley-VCH, 1999
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich WiSe
Module capacity	unlimited
Reference text	• Empfohlene Belegung im 3. Fachsemester (WiSe) • **Die Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden!**

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module	• In den Semesterferien nach dem WiSe gemäß separater Ankündigung • **Die Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden.**	G

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Practical training		2	WiSe	20
Vorlesung und Seminar		4	WiSe	52
Präsenzzeit Modul insgesamt				72 h

che265 - Quantenmechanik und Gruppentheorie

Module label	Quantenmechanik und Gruppentheorie
Modulkürzel	che265
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Vertiefungsmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule
Zuständige Personen	• Klüner, Thorsten (module responsibility) • Klüner, Thorsten (Prüfungsberechtigt) • Müller, Thomas (Prüfungsberechtigt) • Müller, Thomas (Module counselling)
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	Kenntnisse: Grundlagen der Quantenmechanik und Statistischen Thermodynamik Theoretische Grundlagen der Molekülchemie und deren Anwendung Grundlagen zur theoretischen Beschreibung der elektronischen Struktur von Molekülen Verständnis qualitativer Modelle zur chemischen Bindung in komplexen Molekülen Fertigkeiten: Beherrschung der Grundlagen der Quantenmechanik und der Statistischen Thermodynamik Sicherer Umgang mit quantenmechanischen Modellsystemen Anwendung quantenchemischer Standardsoftware Anwendung der Gruppentheorie in chemischen Fragstellungen
Module contents	Quantenmechanik: Postulate, Operatoren, Teilchen im Kasten, starrer Rotator, harmonischer Oszillator, Wasserstoffatom Statistische Thermodynamik: molekulare Zustandssumme, Berechnung thermodynamischer Größen Quantenchemie: molekulare Schrödingergleichung, Hartree-Fock-Näherung, Dichtefunktionaltheorie, Einführung in Methoden zur Erfassung der Elektronenkorrelation Molekül Symmetrie, Mathematische Grundlagen der Gruppentheorie, Gruppentheorie in der Chemie
Literaturempfehlungen	- A. Szabo, N.S. Ostlund „Modern Quantum Chemistry“ - F. Jensen „Introduction to Computational Chemistry“ - P.W. Atkins, R. Friedman “Molecular Quantum Mechanics” - In Vorlesung angegeben
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich
Module capacity	unlimited
Reference text	Empfohlene Belegung 5 (WiSe)

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		G

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture (VL/Ü)		2	WiSe	28
Practical training		2	WiSe	28
Exercises		2	WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

Erweiterungsmodule

che030 - Conservation of Natural Resources

Module label	Conservation of Natural Resources
Modulkürzel	che030
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	

- Bachelor's Programme Biology (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Bachelor's Programme Business Administration and Law (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Bachelor's Programme Business Informatics (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Bachelor's Programme Comparative and European Law (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" more...
- Bachelor's Programme Computing Science (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Bachelor's Programme Economics and Business Administration (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Bachelor's Programme Education (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Bachelor's Programme Engineering Physics (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Bachelor's Programme Environmental Science (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Bachelor's Programme Intercultural Education and Counselling (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Bachelor's Programme Physics (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Bachelor's Programme Physics, Engineering and Medicine (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Bachelor's Programme Social Studies (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Bachelor's Programme Sustainability Economics (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Dual-Subject Bachelor's Programme Art and Media (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Dual-Subject Bachelor's Programme Biology (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Erweiterungsmodule
- Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Dual-Subject Bachelor's Programme Computing Science (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Dual-Subject Bachelor's Programme Dutch Linguistics and Literary Studies (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Dual-Subject Bachelor's Programme Economic Education (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Dual-Subject Bachelor's Programme Economics and Business Administration (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Dual-Subject Bachelor's Programme Education (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Dual-Subject Bachelor's Programme Elementary Mathematics (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Dual-Subject Bachelor's Programme English Studies (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Dual-Subject Bachelor's Programme Gender Studies (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Dual-Subject Bachelor's Programme General Education (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Dual-Subject Bachelor's Programme German Studies (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Dual-Subject Bachelor's Programme History (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Dual-subject bachelor's programme Low German (Bachelor) > Säule

	"Überfachliche Professionalisierung" • Dual-Subject Bachelor's Programme Material Culture: Textiles (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Dual-Subject Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Dual-Subject Bachelor's Programme Music (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Dual-Subject Bachelor's Programme Philosophy / Values and Norms (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Dual-Subject Bachelor's Programme Physics (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Dual-Subject Bachelor's Programme Politics-Economics (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Dual-Subject Bachelor's Programme Protestant Theology and Religious Education (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Dual-Subject Bachelor's Programme Slavic Studies (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Dual-Subject Bachelor's Programme Social Studies (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Dual-Subject Bachelor's Programme Special Needs Education (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Dual-Subject Bachelor's Programme Sport Science (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Dual-Subject Bachelor's Programme Technology (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Fach-Bachelor Pädagogisches Handeln in der Migrationsgesellschaft (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" • Master of Education Programme (Gymnasium) Chemistry (Master of Education) > Frühere Module • Master of Education Programme (Vocational and Business Education) Chemistry (Master of Education) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Wark, Michael (module responsibility) • Bottke, Patrick (Module counselling)
Prerequisites	keine
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden erlernen die technologischen Besonderheiten der modernen Energieerzeugung im Hinblick auf die Schonung der Rohstoff-Reserven und des Klimas. Für die chemischen Prozesse wird eine Verknüpfung zwischen den Fragen der Energieeffizienz, der Verfügbarkeit chemischer Elemente, der Ressourcen- und Umweltschonung und (in ausgewählten Fällen) den ökonomischen und rechtlichen Rahmenbedingungen dargestellt. Die Prinzipien verschiedener Methoden auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien werden erläutert. Genutzte Materialien werden hinsichtlich der notwendigen Anforderungen diskutiert. Es werden Wechselwirkungen verschiedener Gase in der Atmosphäre und Prozessen zur Abwasser- und Abgasreinigung vorgestellt. Die Wechselwirkung zwischen chemischer Produktion, moderner Energieerzeugung und Umweltschutz wird erlernt. Während der Exkursion erleben die Studierenden wie aktuellen Erfordernisse und Entwicklungen auf den Gebieten Energieerzeugung und Umweltschutzes in der Industrie umgesetzt werden.
Module contents	Verfahren zur Erzeugung von Energie (Schwerpunkt auf Erneuerbaren Energien) und Strategien im technischen Umweltschutz. Die Schonung der Ressourcen steht dabei im Mittelpunkt.
Literaturempfehlungen	Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich
Module capacity	5 - 35
Reference text	Vorlesungsunterlagen über StudIP

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		KL

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		4		56
Study trip		2		28
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

che200 - Basic Organic Laboratory

Module label	Basic Organic Laboratory
Modulkürzel	che200
Credit points	12.0 KP
Workload	360 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Erweiterungsmodule
Zuständige Personen	• Christoffers, Jens (module responsibility) • Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt) • Doye, Sven (Prüfungsberechtigt) • Hilt, Gerhard (Prüfungsberechtigt) • Hilt, Gerhard (Module counselling) • Christoffers, Jens (Module counselling) • Doye, Sven (Module counselling)
Prerequisites	Erfolgreiche Teilnahme am Modul che190: Grundvorlesung Organische Chemie
Skills to be acquired in this module	**Kenntnisse:** • Ausbau der grundlegenden Kenntnisse über die Reaktivität organischer Verbindungen in Theorie und Praxis **Fertigkeiten:** • Verständnis der Reaktivität funktioneller Gruppen, • Planung und Durchführung organischer Präparationen (eigenständige Ansatzberechnung, Versuchsaufbau und Durchführung, Aufarbeitung der Reaktionsmischungen, Abtrennung von Nebenprodukten, Reinigung der Reaktionsprodukte durch Kristallisation, Destillation, Chromatographie); • Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte in schriftlicher und mündlicher Form.
Module contents	• Mit diesem Modul bauen die Studierenden ihr Basiswissen der Organischen Chemie weiter aus. • Sie lernen die grundlegenden Reaktionsmechanismen kennen und erwerben grundlegende Praxiskenntnisse im präparativen, organischen Labor und in der analytischen Charakterisierung organischer Substanzen. • Die Studierenden werden in die Lage versetzt, unter sicherheits- und umweltrelevanten Gesichtspunkten fach- und ordnungsgemäß mit Chemikalien umzugehen. • Sie erlangen grundlegende Fähigkeiten zur Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte in schriftlicher und mündlicher Form.
Literaturempfehlungen	• K. Schwetlick et al., Organikum, Wiley-VCH, Weinheim
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich SoSe
Module capacity	50
Reference text	

Empfohlene Belegung: 4. Fachsemester (SoSe)

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module	• In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung	M

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	--	28
Seminar		2		28
Practical training		12		168
Präsenzzeit Modul insgesamt				224 h

che240 - Chemical Technology

Module label	Chemical Technology
Modulkürzel	che240
Credit points	9.0 KP
Workload	270 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Vertiefungsmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Erweiterungsmodule
Zuständige Personen	• Rößner, Frank (module responsibility) • Wark, Michael (module responsibility) • Rößner, Frank (Module counselling) • Bottke, Patrick (Module counselling) • Wark, Michael (Module counselling) • Brehm, Axel (Prüfungsberechtigt) • Rößner, Frank (Prüfungsberechtigt) • Wark, Michael (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden erlernen die Besonderheiten von chemischen Prozessen unter technischen und betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Sie werden mit der ingenieur-technologischen Terminologie vertraut gemacht, die sie zur Mitarbeit in Projektteams befähigt. Es werden die Fähigkeiten vermittelt, die im Labormaßstab erworbenen chemischen Grundlagenkenntnisse in den technischen Maßstab zu übertragen. Ferner wird die Verknüpfung von ökonomischen, rechtlichen und chemischen Rahmenbedingungen aufgezeigt. Schließlich wird optional durch die Vergabe von Vortragsthemen im Rahmen des Grundpraktikums Technische Chemie die Fähigkeit zur Wissensvermittlung geschult.
Module contents	Es wird eine Übersicht über wesentliche Inhalte der Technischen Chemie gegeben, z.B.: Geschichte der industriellen Chemie, Rohstoff- und Energiesituation und Einfluss von ökonomischen Rahmenbedingungen auf die Prozessgestaltung. Es wird der Unterschied zwischen Labor und technischem Maßstab vermittelt. Die Studierenden machen sich mit dem Einfluss von thermophysikalischen Daten (z.B. Phasengleichgewichten, Kinetik) auf die Auslegung von Apparaten und Prozessen vertraut. Sie erlernen den Umgang mit Bilanzgleichungen und Fließbildern. Es wird die Modellierung von Stoff- und Wärmetransport und Verweilzeitverhalten vermittelt. Im Praktikum absolvieren die Studenten u.a. die Versuche Rektifikation, Verweilzeitverhalten und thermisches Verhalten von Reaktoren.
Literaturempfehlungen	A. Behr, D. W. Agar, J. Jörissen: Einführung in die Technische Chemie, Spektrum-Verlag Heidelberg 2010 M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken: "Technische Chemie", Wiley-VCH, Weinheim 2006 W. Reschetilowski: "Technisch-Chemisches Praktikum", Wiley-VCH, Weinheim 2002 Praktikumsskripte zu den einzelnen Versuchen
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich
Module capacity	unlimited

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung	KL

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		4		56
Exercises		2		28
Practical training		2		28
Präsenzzeit Modul insgesamt				112 h

che135 - Konzentrationsanalytik

Module label	Konzentrationsanalytik
Modulkürzel	che135
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Vertiefungsmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Erweiterungsmodule • Master of Education Programme (Vocational and Business Education) Chemistry (Master of Education) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Wittstock, Gunther (module responsibility) • Walker, Gottfried (Prüfungsberechtigt) • Scholz-Böttcher, Barbara (Prüfungsberechtigt) • Brand, Izabella (Prüfungsberechtigt) • Dosche, Carsten (Prüfungsberechtigt) • Wittstock, Gunther (Prüfungsberechtigt) • Böning, Philipp (Prüfungsberechtigt) • Scholz-Böttcher, Barbara (Module counselling) • Dosche, Carsten (Module counselling) • Walker, Gottfried (Module counselling) • Wittstock, Gunther (Module counselling) • Brand, Izabella (Module counselling) • Böning, Philipp (Module counselling)
Prerequisites	Dringend **empfohlene Voraussettungen** sind erfolgreich absolvierte Module: • che105: Grundlagen der Chemie, • che155: Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik
Skills to be acquired in this module	**Kenntnisse (Wissen)** • Nach Besuch der Vorlesung, der Übungen und der Praktika kennen die Studierenden die wichtigsten Teilschritte zur Lösung einer konzentrationsanalytischen Fragestellung. • Sie kennen die wichtigsten statistischen Methoden der Versuchsauswertung und der Qualitätssicherung für alle Teilschritte, verfügen über einen Überblick über Aufschlussverfahren chromatographische, atomspektroskopische, spektralphotometrische und elektroanalytische Bestimmungsmethoden. • Sie sind mit der interdisziplinären Einbindung konzentrationsanalytischen Arbeitens vertraut. **Fertigkeiten (Können)** • Die Studierenden können eine analytische Fragestellung in Teilschritte zerlegen, und problemangepasste instrumentelle Methoden für Aufschluss, Trennung und Bestimmung auswählen. • Sie können einfache chromatographische, atomspektroskopische und elektroanalytische Untersuchungen eigenständig durchführen und die dabei eingesetzten Methoden in Bezug auf Richtigkeit und Reproduzierbarkeit und weiteren Kriterien miteinander vergleichen. • Sie können sicher mit Gehaltangaben umgehen und diese ineinander umrechnen. • Sie können Kalibrierexperimente problemangepasst auswählen, durchführen, auswerten und bewerten.
Module contents	**VL Konzentrationsanalytik** Die Studierenden machen sich mit den Konzepten der analytischen Chemie und den wichtigsten instrumentellen Methoden zur Trennung und zur Konzentrationsbestimmung organischer und anorganischer Stoffe vertraut. **PR Konzentrationsanalytik** fünf Versuche in Zweiergruppen zu den Themen,

	Chromatographie, Atomspektroskopie und Elektroanalytik.
Literaturempfehlungen	• D.C Harris, Lehrbuch der quantitativen Analyse, Vieweg, 1998, • K. Cammann, Lehrbuch der Instrumentellen Analytik, Spektrum, 2000 • R. Kellner et al. Analytical Chemistry, Wiley-VCH, 1998 • S. Kromidas, Validierung in der Analytik, Wiley-VCH, 1999
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich WiSe
Module capacity	unlimited
Reference text	• Empfohlene Belegung im 3. Fachsemester (WiSe) • **Die Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden!**

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module	• In den Semesterferien nach dem WiSe gemäß separater Ankündigung • **Die Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden.**	G

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Practical training		2	WiSe	20
Vorlesung und Seminar		4	WiSe	52
Präsenzzeit Modul insgesamt				72 h

che225 - Physikalische Chemie 2: Spektroskopie und Elektrochemie

Module label	Physikalische Chemie 2: Spektroskopie und Elektrochemie
Modulkürzel	che225
Credit points	12.0 KP
Workload	360 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Erweiterungsmodule
Zuständige Personen	• Wittstock, Gunther (Module counselling) • Dosche, Carsten (Module counselling) • Wittstock, Gunther (module responsibility) • Al-Shamery, Katharina (Prüfungsberechtigt) • Brand, Izabella (Prüfungsberechtigt) • Wittstock, Gunther (Prüfungsberechtigt) • Dosche, Carsten (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	**Teilnahmevoraussetzungen ist ein erfolgreicher Abschluss folgender Module:** • che105 - Grundlagen der Chemie, • che115 - Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie, • che215 - Physikalische Chemie 1: Thermodynamik und Kinetik, • che155 - Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik **Weitere empfohlene Voraussetzungen:** • Erfolgreich absolviertes Modul che210 - Begleitwissenschaften im Fach Mathematik.
Skills to be acquired in this module	**Kenntnisse (Wissen)** • Nach dem Besuch der Vorlesungen, der Übungen und des Praktikums kennen die Studierenden die wichtigsten Typen von Elementarreaktionen und die dazugehörigen Zeitgesetze. • Sie kennen die wichtigsten experimentellen Techniken zur Ermittlung von Zeitgesetzen. • Sie kennen die Zusammenhänge zwischen den Elementarreaktionen für wichtige komplexe Reaktionstypen einschließlich elektrochemischer Reaktionen als Beispiel für heterogene Reaktionen. • Die Studierenden wissen für das Beispiel elektrochemischer Reaktionen zwischen thermodynamische Bedingungen, und kinetische Größen und Transportprozesse zu unterscheiden, und diese Phänomene formelhaft beschreiben. • Die Studierenden kennen die wichtigsten Prozesse bei der Wechselwirkung von elektromagnetischer Strahlung im infraroten, sichtbaren, ultravioletten Spektralbereich sowie im Bereich der Mikrowellen und der Röntgenstrahlung. • Sie kennen das grundlegende Vorgehen, um aus Spektren der jeweiligen Bereiche Strukturinformationen über chemische Verbindungen abzuleiten. **Fertigkeiten (Können)** • Die Studierenden sind nach dem Besuch der Vorlesungen, der Übungen und des Praktikums in der Lage, die Dynamik elektrochemischer Prozesse in einfachen Laborexperimenten experimentell zu erfassen, durch Wahl von Versuchs- bzw. Prozessbedingungen gezielt zu steuern, mathematisch zu beschreiben und dabei sinnvolle und zweckbezogene Abstraktionen vorzunehmen. • Sie können spektroskopische Techniken zur Untersuchungen einfacher Strukturparameter auswählen, die Techniken durchführen und Strukturinformationen aus den Spektren ableiten. Dabei handhaben sie physikalisch-chemischen Messgeräten und Standardauswerteprogrammen geübt. • Die Studierenden können komplexer Vorgänge, insbesondere am Beispiel elektrochemischer Energiewandler und spektroskopischer

Experimente gedanklich in formal beschreibbare Teilprozesse zerlegen und die limitierender Faktoren im Ablauf chemischer Reaktionen und ihre technologische Ausnutzung identifizieren.
- Sie sind mit den spezifischen Aspekten des Arbeitsschutzes an komplexen physikalisch-chemischen Messinstrumenten vertraut.

Module contents

V Elektrochemie (WiSe): Elektrodenreaktionen, Faraday´sche Gesetze, Zellspannungen und Elektrodenpotentiale, Kinetik elektrochemischer Reaktionen und von Massentransporterscheinungen in Lösungen, Struktur geladener Grenzflächen, elektrochemische Oberflächenmodifizierung, Korrosion.

V Spektroskopie (WiSe): Aufbau von Spektrometer, Eigenschaften elektromagnetischer Strahlung, Rotationspektren von Molekülen, Schwingungsspektren von Molekülen, UV-vis Spektren von Molekülen, Fluoreszenz, Phosphoreszenz, photochemische Reaktion, Elementarprozesse mit Röntgenstrahlung, Strahlenschutz bei ionisierender Strahlung, Photoelektronenspektroskopie.

PR Physikalische Chemie 2 (WiSe): Einweisung bzw. Wiederholung digitale und analoge Signalverarbeitung, 8 Versuche zu den Gebieten Gleichgewichtselektrochemie, Elektrolyse, Ionenleitung, Zeitgesetze homogener Reaktionen und Katalyse, Spektroskopie.

Literaturempfehlungen

- P. W. Atkins: "Physikalische Chemie", Wiley-VCH
- C.H. Hamann, W. Vielstich, "Elektrochemie", 3. Auflage, Wiley-VCH
- A.J. Bard, L.R. Faulkner; "Electrochemical Methods". 2. Auflage, J. Wiley, 2001
- C.N. Banwell, E. M. McCash; "Molekülspektroskopie", Oldenbourg-Verl. 1999
- J.M. Hollas; "Moderne Methoden in der Spektroskopie", vieweg 1995
- G. Wittstock; Lehrbuchmanuskript Kap. 1-4 (in Stud.IP)

Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich WiSe
Module capacity	unlimited

Reference text

- Empfohlene Belegung im 3. Fachsemester (WiSe)
- **Die mündliche Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden.**

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		G

- In den Semesterferien nach dem WiSe gemäß separater Ankündigung
- **Die mündliche Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden.**

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		4	WiSe	56
Exercises		2	WiSe	28
Practical training		3	WiSe	42
Präsenzzeit Modul insgesamt				126 h

che235 - Strukturaufklärung organischer Verbindungen

Module label	Strukturaufklärung organischer Verbindungen
Modulkürzel	che235
Credit points	3.0 KP
Workload	90 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Vertiefungsmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Erweiterungsmodule
Zuständige Personen	• Christoffers, Jens (Module counselling) • Christoffers, Jens (module responsibility) • Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt)
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	• Die Studierenden verstehen nach dem Besuch dieses Moduls die physikalischen Grundlagen der in der Organischen Chemie gängigen spektroskopischen (NMR: Kernresonanzspektroskopie, IR: Infrarotspektroskopie) und spektrometrischen (MS: Massenspektrometrie) Verfahren (NMR, IR, MS) und sind in der Lage einfache Spektren auszuwerten. • Sie lernen, Organische Verbindungen im Rahmen praktischer Anwendungen (unter Nutzung von NMR, IR und MS) zu charakterisieren. • Die Studierenden beherrschen routiniert die Auswertung von NMR-, IR- und Massenspektren, um Konstitution und Konfiguration unbekannter Organischer Verbindungen zu ermitteln. • Sie können selbständig praktisch mit gängiger Software der instrumentellen Analytik (NMR, IR und MS) umgehen, die in der Forschung und in der Industrie vielfach eingesetzt werden.
Module contents	Strukturaufklärung Organischer Verbindungen: • Einsatz spektroskopischer und spektrometrischer Methoden (NMR, IR, MS) zur Charakterisierung und Strukturaufklärung Organischer Verbindungen.
Literaturempfehlungen	• M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie, Thieme Verlag
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich SoSe
Module capacity	unlimited
Reference text	Empfohlene Belegung im 4. FAchsemester 4 (SoSe)

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module	• In der vorlesungsfreien Zeit gemäß separater Ankündigung	KL

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance

Form of instruction	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	SoSe	28
Exercises		1	SoSe	14
Präsenzzeit Modul insgesamt				42 h

che190 - Basic Organic Chemistry

Module label	Basic Organic Chemistry
Modulkürzel	che190
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Bachelor's Programme Biology (Bachelor) > Naturwissenschaftliche Grundlagen • Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Biology (Bachelor) > Ergänzungsmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Erweiterungsmodule • Master of Education Programme (Special Needs Education) Chemistry (Master of Education) > Mastermodule • Master of Education Programme (Vocational and Business Education) Chemistry (Master of Education) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Christoffers, Jens (module responsibility) • Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt) • Hilt, Gerhard (Prüfungsberechtigt) • Doye, Sven (Prüfungsberechtigt) • Hilt, Gerhard (Module counselling) • Doye, Sven (Module counselling) • Christoffers, Jens (Module counselling)
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	**Kenntnisse** Grundlegende Stoffsystematik der Organischen Chemie, Reaktionsweisen organischer Verbindungen, grundlegende Reaktionsmechanismen **Fertigkeiten** Beherrschung der Grundlagen der Organischen Chemie: Stoffklassen, funktionelle Gruppen, Nomenklatur; Formulieren organisch-chemischer Reaktionsgleichungen, Transformationen funktioneller Gruppen, Aufbau von Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungen; Benennung der Konfiguration chiraler Verbindungen
Module contents	• Mit dem Besuch dieses Moduls erwerben die Studierenden das Basiswissen der Organischen Chemie. • Hierzu zählen insbesondere Kenntnisse über die Stoffsystematik, die Nomenklatur, eine Übersicht über funktionelle Gruppen, deren Herstellung und wichtigste Eigenschaften, die Stereochemie, die Reaktivität organischer Verbindungen, grundlegende Reaktionsmechanismen, wichtige synthetische Makromoleküle und die bedeutendsten Naturstoffklassen.
Literaturempfehlungen	• Wird in der Vorlesung bekannt gegeben
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich
Module capacity	unlimited
Reference text	Empfohlene Belegung: 3. Fachsemester (WiSe)

Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module	• In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung	written exam

Form of instruction	Lecture
SWS	4
Frequency	WiSe

Abschlussmodul

bam - Bachelor´s Thesis Module

Module label	Bachelor´s Thesis Module	
Modulkürzel	bam	
Credit points	15.0 KP	
Workload	450 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Abschlussmodul	
Zuständige Personen	• der Chemie, Lehrende (module responsibility)	
Prerequisites	Erfolgreicher Abschluss eines Moduls in dem gewählten Teilgebiet	
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden wählen für die Anfertigung ihrer Bachelorarbeit einen Themenschwerpunkt in Absprache mit einem*r Betreuer*in aus. Die Begleitveranstaltung dient dazu, die Studierenden im Erwerb der allgemeinen und themenbezogenen Kompetenzen (z.B. Aufbau und Strukturierung einer Forschungsarbeit, Literaturrecherche in spezifischen Datenbanken, Formulierung von Forschungsfragen und Anwendung geeigneter Methoden, Datenerhebung und -auswertung) zu unterstützen.	
Module contents	Die Studierenden werden in die grundlegenden Fragestellungen und methodischen Arbeitsweisen des gewählten Gebietes herangeführt und erhalten Einblicke in die Strukturen schriftlicher Qualifikationsarbeiten in dem jeweiligen Fachgebiet. Neben gemeinsamen Seminarinhalten (z.B. Recherche in spezifischen Datenbanken) beinhaltet dieses Modul etwa zehn Einzelkonsultationen, die Teilnahme an ausgewählten Arbeitsgruppenseminaren sowie die Anfertigung der Bachelorabschlussarbeit.	
Literaturempfehlungen	In den jeweiligen Veranstaltungen werden Literaturhinweise gegeben.	
Links		
Language of instruction	German	
Duration (semesters)	1 Semester	
Module frequency	halbjährlich	
Module capacity	unlimited	
Examination	Prüfungszeiten	Type of examination
Final exam of module		G
Form of instruction	Seminar	
SWS	2	
Frequency		