
Modulhandbuch

Chemistry - Dual-Subject Bachelor's Programme

im Wintersemester 2021/2022

erstellt am 19/01/22

che100 - Introduction to Chemistry	4
che110 - Theoretical and Mathematical Foundations of Chemistry	6
che150 - Theory and Practice of Inorganic Wetchemical Analysis	7
che105 - Introduction to Chemistry	8
che115 - Theoretical and Mathematical Foundations of Chemistry	10
che155 - Theory and Practice of Inorganic Wetchemical Analysis	11
che160 - Chemistry of the Elements	12
che125 - Thermodynamics	14
che130 - Concentration Analysis	16
che140 - Introduction to Chemistry Education	18
che190 - Basic Organic Chemistry	19
che250 - Advanced Molecular Chemistry	20
che260 - Quantum Mechanics and Group Theory	21
che290 - Experimental Organic Chemistry	22
mat970 - Auxiliary Sciences of Mathematics	24
phy910 - Physics for Students of Biology and Dual Subject Chemistry	25
che135 - Konzentrationsanalytik	26
che265 - Quantenmechanik und Gruppentheorie	28
che251 - Anorganische Molekülchemie für Fortgeschrittene	29
che254 - Pericyclische Reaktionen	30
che261 - Quantenmechanik	31

che030 - Conservation of Natural Resources	32
che170 - Dynamics of Molecular Transformations	34
che200 - Basic Organic Laboratory	36
che230 - Spectroscopy and Structural Identification of Molecular Compounds	37
che240 - Chemical Technology	39
che135 - Konzentrationsanalytik	41
che225 - Physikalische Chemie 2: Spektroskopie und Elektrochemie	43
che235 - Strukturaufklärung organischer Verbindungen	45
che265 - Quantenmechanik und Gruppentheorie	46
bam - Bachelor's Thesis Module	47

Basismodule

che100 - Introduction to Chemistry

Module label	Introduction to Chemistry			
Module code	che100			
Credit points	12.0 KP			
Workload	360 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Biology (Bachelor) > Frühere Module • Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Biology (Bachelor) > Frühere Module • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule 			
Responsible persons	<p>Beckhaus, Rüdiger (Module responsibility)</p> <p>Albers, Lena (Authorized examiners)</p> <p>Beckhaus, Rüdiger (Authorized examiners)</p> <p>Weiz, Alexander (Module counselling)</p>			
Prerequisites	Dokumentierte Teilnahme an der Sicherheitsbelehrung vor Beginn des Praktikums			
Skills to be acquired in this module	<p>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. Fertigkeiten (Können) Vorlesung Die 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. Praktikum Sie lernen die Arbeit im chemischen Labor anhand von Standardprozeduren kennen und machen sich mit den Grundregeln der chemischen Laborpraxis vertraut. Sie sind in der Lage, stöchiometrische Beziehungen selbstständig zu erkennen und zur Lösung theoretischer und laborpraktischer Aufgabenstellungen einzusetzen. Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über Vorkommen, Darstellung und Eigenschaften der chemischen Elemente und kennen deren wichtigste Verbindungen und Reaktionen.</p>			
Module contents	<p>Vorlesung Experimentalvorlesung zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie: • Aufbau der Atome • Aufbau des Periodensystems • Grundlagen der chemischen Bindung • Nomenklatur chemischer Verbindungen • stöchiometrische Gesetze • chemische Gleichgewichte • Säure- / Basereaktionen • Redoxreaktionen • Komplexbildungen • Struktur wichtiger Verbindungen • Fundamental Stoffchemie • Vorführung chemischer Experimente Praktikum • Einführung in die Laborpraxis: Erlernen wichtiger Standardprozeduren im chemischen Labor. Übungen • Übungen zu den Inhalten der Vorlesung, Klausurvorbereitung</p>			
Reader's advisory				
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Reference text	WiSe			
Modullevel / module level	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)			
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	<p>VL (4 SWS) + PR (6 SWS) + SEM (1 SWS)</p> <p>Interaktive Tafelvorlesung, fachliche Inhalte werden durch passende Experimente verdeutlicht.</p>			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung		KL	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		4		56
Exercises		1		14

Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Practical training		6		84
Seminar				
Total time of attendance for the module				154 h

che110 - Theoretical and Mathematical Foundations of Chemistry

Module label	Theoretical and Mathematical Foundations of Chemistry			
Module code	che110			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule • Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Nebenfachmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule 			
Responsible persons	<p>Klüner, Thorsten (Module responsibility)</p> <p>Klüner, Thorsten (Authorized examiners)</p>			
Prerequisites				
Skills to be acquired in this module	<p>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.</p> <p>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.</p>			
Module contents	<p>V Atommodell und Chemische Bindung:</p> <p>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.</p> <p>Ü Chemisches Rechnen und Atommodell und Chemische Bindung: Stöchiometrie, Reaktionsgleichungen, Aufgaben zur Vorlesung</p> <p>Ü Online Brückenkurs Mathematik (OMB+)</p>			
Reader's advisory	<p>Riedel, Anorganische Chemie, de Gruyter; Atkins, Physikalische Chemie VCH; Wedler/Freund, Lehrbuch der Physikalischen Chemie VCH</p>			
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Reference text	WiSe			
Modullevel / module level	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)			
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	<p>1 V (2 SWS), 2 Ü (3 SWS)</p> <p>Die in der Vorlesung behandelten Inhalte werden in den Übungen vertieft, wobei wöchentliche Übungszettel verpflichtend abgegeben und individuell korrigiert werden. Die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und der Erwerb des OMB+- sind zusätzlich zur Modulprüfung zu erbringende Leistungen.</p>			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung		KL	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2		28
Exercises		3		42
Total time of attendance for the module				70 h

che150 - Theory and Practice of Inorganic Wetchemical Analysis

Module label	Theory and Practice of Inorganic Wetchemical Analysis			
Module code	che150			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule 			
Responsible persons	<p>Weiz, Alexander (Module responsibility)</p> <p>Beckhaus, Rüdiger (Authorized examiners)</p> <p>Müller, Thomas (Authorized examiners)</p> <p>Albers, Lena (Authorized examiners)</p> <p>Weiz, Alexander (Authorized examiners)</p>			
Prerequisites	Abgeschlossene Lehrveranstaltung „5.07.103 Einführung in die Laborpraxis“ des Moduls "che100 Grundlagen der Chemie" vor Beginn des Praktikums. Dokumentierte Teilnahme an der Sicherheitsbelehrung vor Beginn des Praktikums.			
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über breitangelegte Kenntnisse in der nasschemischen Analyse und damit einhergehend vertieften Kenntnissen der Stoffeigenschaften anorganischer Substanzen und ihrer Reaktionen. Die handwerklichen Fähigkeiten im chemischen Labor werden vertieft. Die Studierenden erkennen die Wichtigkeit sauberen Arbeitens 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; Durchführung des Trennungsganges und Nachweis von Kationen und Anionen anhand charakteristischer Reaktionen.			
Reader's advisory	Jander-Blasius, Einführung in die analytische und präparative anorganische Chemie, Hirzel Verlag			
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 (2-Fächer-Bachelor), 2 (Fach-Bachelor) Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Reference text	WiSe und SoSe			
Modullevel / module level	AC (Aufbaucurriculum / Composition)			
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination	Type of examination		
Final exam of module	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung	KL		
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	WiSe	28
Practical training		7	--	98
Total time of attendance for the module				126 h

che105 - Introduction to Chemistry

Module label	Introduction to Chemistry			
Module code	che105			
Credit points	12.0 KP			
Workload	360 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule 			
Responsible persons	<p>van der Vlugt, Jarl Ivar (Module responsibility)</p> <p>van der Vlugt, Jarl Ivar (Authorized examiners)</p> <p>Weiz, Alexander (Authorized examiners)</p> <p>Weiz, Alexander (Module counselling)</p>			
Prerequisites	Dokumentierte Teilnahme an der Sicherheitsbelehrung vor Beginn des Praktikums			
Skills to be acquired in this module	<p>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 mehreren Kontexte umsetzen. Fertigkeiten (Können) Vorlesung Die 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. Praktikum Sie lernen 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.</p>			
Module contents	<p>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 • Übungen zu den Inhalten der Vorlesung, Klausurvorbereitung</p>			
Reader's advisory				
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Reference text	WiSe			
Modullevel / module level	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)			
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	VL (4 SWS) + PR (6 SWS) + ÜB (1 SWS)			
	Interaktive Tafelvorlesung, fachliche Inhalte können durch passende Experimente verdeutlicht werden.			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung		G	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		4	WiSe	56
Exercises		2	WiSe	28
Practical training		6	WiSe	84
Total time of attendance for the module				168 h

che115 - Theoretical and Mathematical Foundations of Chemistry

Module label	Theoretical and Mathematical Foundations of Chemistry			
Module code	che115			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule • Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Nebenfachmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule 			
Responsible persons	<p>Klüner, Thorsten (Module responsibility)</p> <p>Klüner, Thorsten (Authorized examiners)</p>			
Prerequisites				
Skills to be acquired in this module	<p>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.</p> <p>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.</p>			
Module contents	<p>V Atommodell und Chemische Bindung:</p> <p>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.</p> <p>Ü Chemisches Rechnen und Atommodell und Chemische Bindung: Stöchiometrie, Reaktionsgleichungen, Aufgaben zur Vorlesung</p> <p>Ü Online Brückenkurs Mathematik (OMB+)</p>			
Reader's advisory	<p>Riedel, Anorganische Chemie, de Gruyter; Atkins, Physikalische Chemie VCH; Wedler/Freund, Lehrbuch der Physikalischen Chemie VCH</p>			
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Reference text	Empfohlene Belegung 1 (WiSe)			
Modullevel / module level	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)			
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	<p>1 V (2 SWS), 1 Ü (3 SWS)</p> <p>Die in der Vorlesung behandelten Inhalte werden in den Übungen vertieft, wobei wöchentliche Übungszettel verpflichtend abgegeben und individuell korrigiert werden. Die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und der Erwerb des OMB+- sind zusätzlich zur Modulprüfung zu erbringende Leistungen.</p>			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung		G	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	WiSe	28
Exercises		2	WiSe	28
Total time of attendance for the module				56 h

che155 - Theory and Practice of Inorganic Wetchemical Analysis

Module label	Theory and Practice of Inorganic Wetchemical Analysis			
Module code	che155			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule 			
Responsible persons	<p>Weiz, Alexander (Module responsibility)</p> <p>Beckhaus, Rüdiger (Authorized examiners)</p> <p>Müller, Thomas (Authorized examiners)</p> <p>Albers, Lena (Authorized examiners)</p> <p>Weiz, Alexander (Authorized examiners)</p>			
Prerequisites	Abgeschlossene Lehrveranstaltung „5.07.103 Einführung in die Laborpraxis“ des Moduls "che100 Grundlagen der Chemie" vor Beginn des Praktikums. Dokumentierte Teilnahme an der Sicherheitsbelehrung vor Beginn des Praktikums.			
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über breitangelegte Kenntnisse in der nasschemischen Analyse und damit einhergehend vertieften Kenntnissen der Stoffeigenschaften anorganischer Substanzen und ihrer Reaktionen. Die handwerklichen Fähigkeiten im chemischen Labor werden vertieft. Die Studierenden erkennen die Wichtigkeit sauberen Arbeitens 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; Durchführung des Trennungsganges und Nachweis von Kationen und Anionen anhand charakteristischer Reaktionen.			
Reader's advisory	Jander-Blasius, Einführung in die analytische und präparative anorganische Chemie, Hirzel Verlag			
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 (2-Fächer-Bachelor), 2 (Fach-Bachelor) Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Reference text	<p>Empfohlene Belegung 1 (WiSe) und 2 (SoSe)</p> <p>„Zur Anpassung an den pandemiebedingten Sonderbetrieb finden alle Veranstaltungen zu diesem Modul im SoSe statt“</p>			
Modullevel / module level	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)			
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module			G	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	SoSe und WiSe	28
Practical training		2	SoSe und WiSe	28
Total time of attendance for the module				56 h

che160 - Chemistry of the Elements

Module label	Chemistry of the Elements	
Module code	che160	
Credit points	6.0 KP	
Workload	180 h	
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule 	
Responsible persons	<p>Müller, Thomas (Module responsibility)</p> <p>Beckhaus, Rüdiger (Module responsibility)</p> <p>Müller, Thomas (Authorized examiners)</p> <p>Beckhaus, Rüdiger (Authorized examiners)</p>	
Prerequisites	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen „Grundlagen der Chemie“ und „Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie“	
Skills to be acquired in this module	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoffchemie der Haupt- und Nebengruppenelemente • industriell wichtige chemische Prozesse • Zusammenhänge und Regelmäßigkeiten im PSE • Strukturen und Eigenschaften wichtiger Verbindungsklassen • Struktur / Eigenschaftsbeziehungen <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	
Reader's advisory	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	
Module capacity	unlimited	
Reference text	Empfohlene Belegung 2 (SoSe)	
Modullevel / module level	AC (Aufbaucurriculum / Composition)	
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Examination	Time of examination	Type of examination
Final exam of module	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung	KL
Course type	Lecture	
SWS	2	
Frequency	--	
Workload attendance	28 h	

che125 - Thermodynamics

Module label	Thermodynamics			
Module code	che125			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Nebenfachmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule 			
Responsible persons	<p>AI-Shamery, Katharina (Module responsibility)</p> <p>AI-Shamery, Katharina (Authorized examiners)</p> <p>AI-Shamery, Katharina (Module counselling)</p>			
Prerequisites	Abgeschlossene Module „Grundlagen der Chemie“ und „Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie“, Nachweis einer Mathematikveranstaltung			
Skills to be acquired in this module	<p>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.</p> <p>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 Standardauswertprogramme 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.</p>			
Module contents	<p>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)</p> <p>Ü Thermodynamik Vertiefung der Vorlesungsinhalte durch Bearbeitung von Übungsaufgaben</p> <p>PR Thermodynamik 6 Versuche zu den Themen: Gase, Dampfdruck, Mischphasenthermodynamik, Kalorimetrie</p>			
Reader's advisory	<p>P. W. Atkins: „Physikalische Chemie“, VCHG. Wedler: „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“, VCH, Kapitel 2</p>			
Links	Skript der Vorlesung, Praktikumbeschreibung			
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)			
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination	Type of examination		
Final exam of module		Benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur Unbenotete Prüfungsleistung: Fachpraktische Übung (max. 6 Praktikumsprotokolle)		
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance

Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	SoSe oder WiSe	28
Exercises		2	SoSe oder WiSe	28
Practical training		1	SoSe oder WiSe	14
Total time of attendance for the module				70 h

Aufbaumodule

che130 - Concentration Analysis

Module label	Concentration Analysis
Module code	che130
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none">• Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Basismodule• Bachelor's Programme Mathematics (Bachelor) > Nebenfachmodule• Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule
Responsible persons	<p>Wittstock, Gunther (Module responsibility)</p> <p>Böning, Philipp (Authorized examiners)</p> <p>Wittstock, Gunther (Authorized examiners)</p> <p>Dosche, Carsten (Authorized examiners)</p> <p>Scholz-Böttcher, Barbara (Authorized examiners)</p> <p>Walker, Gottfried (Authorized examiners)</p> <p>Brand, Izabella (Authorized examiners)</p> <p>Dosche, Carsten (Module counselling)</p> <p>Brand, Izabella (Module counselling)</p> <p>Wittstock, Gunther (Module counselling)</p> <p>Böning, Philipp (Module counselling)</p> <p>Walker, Gottfried (Module counselling)</p> <p>Scholz-Böttcher, Barbara (Module counselling)</p>
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	<p><i>Kenntnisse (Wissen)</i></p> <p>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.</p> <p><i>Fertigkeiten (Können)</i></p> <p>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.</p>
Module contents	<p>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.</p> <p>PR Konzentrationsanalytik fünf Versuche in Zweiergruppen zu den Themen, Chromatographie, Atomspektroskopie und Elektroanalytik.</p>
Reader's advisory	<p>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</p>
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester

Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Reference text	6 KP / WiSe: V 131, PR 132, S 133 / 3. FS / Wittstock			
Modullevel / module level	AC (Aufbaucurriculum / Composition)			
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	VL (3 SWS) + PR (1.4. SWS) + S (0.7 SWS)			
Vorkenntnisse / Previous knowledge	Dringend empfohlen: Grundlagen der Chemie, Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik			
Examination	Time of examination	Type of examination		
Final exam of module	In den Semesterferien nach dem WiSe gemäß separater Ankündigung	KL		
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		3	WiSe	42
Seminar		1	WiSe	10
Practical training		2	WiSe	20
Total time of attendance for the module				72 h

che140 - Introduction to Chemistry Education

Module label	Introduction to Chemistry Education			
Module code	che140			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • 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 			
Responsible persons	Pietzner, Verena (Module responsibility) Peetz, Michael (Module responsibility) Pietzner, Verena (Authorized examiners) Peetz, Michael (Authorized examiners)			
Prerequisites	Hochschulzugangsberechtigung/Studienplatz			
Skills to be acquired in this module	Die Studierenden sollen Strategien und Verfahren kennen lernen und anwenden, mit denen sie im späteren Berufsleben chemiebezogene Lernprozesse gestalten können.			
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 forschende-entwickelnde Unterrichtsverfahren) und anhand eigener Überlegungen und Präsentationen umgesetzt. Ansätze aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lern- und Motivationsforschung bieten dafür den theoretischen Hintergrund.			
Reader's advisory	<ul style="list-style-type: none"> • Reiners, C. S. (2017). Chemie vermitteln. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg • 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			
Modullevel / module level	AC (Aufbaucurriculum / Composition)			
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	2 S und 2 V (SS/WS)			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module			PF	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2		28
Seminar		2		28
Total time of attendance for the module				56 h

che190 - Basic Organic Chemistry

Module label	Basic Organic Chemistry	
Module code	che190	
Credit points	6.0 KP	
Workload	180 h	
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 	
Responsible persons	<p>Christoffers, Jens (Module responsibility)</p> <p>Christoffers, Jens (Authorized examiners)</p> <p>Hilt, Gerhard (Authorized examiners)</p> <p>Doye, Sven (Authorized examiners)</p> <p>Hilt, Gerhard (Module counselling)</p> <p>Doye, Sven (Module counselling)</p> <p>Christoffers, Jens (Module counselling)</p>	
Prerequisites		
Skills to be acquired in this module	<p>Kenntnisse</p> <p>Grundlegende Stoffsystematik der Organischen Chemie, Reaktionsweisen organischer Verbindungen, grundlegende Reaktionsmechanismen, Fertigkeiten</p> <p>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</p>	
Module contents	<p>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.</p>	
Reader's advisory	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 (WiSe)	
Modullevel / module level	AC (Aufbaucurriculum / Composition)	
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	V (4 SWS)	
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Examination	Time of examination	Type of examination
Final exam of module	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung	written exam
Course type	Lecture	
SWS	4	
Frequency	WiSe	
Workload attendance	56 h	

che250 - Advanced Molecular Chemistry

Module label	Advanced Molecular Chemistry	
Module code	che250	
Credit points	6.0 KP	
Workload	180 h	
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none">• Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Vertiefungsmodule• Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule	
Responsible persons	Müller, Thomas (Module responsibility) Müller, Thomas (Authorized examiners) Christoffers, Jens (Authorized examiners) Doye, Sven (Authorized examiners) Hilt, Gerhard (Authorized examiners) Doye, Sven (Module counselling) Christoffers, Jens (Module counselling) Müller, Thomas (Module counselling) Hilt, Gerhard (Module counselling)	
Prerequisites		
Skills to be acquired in this module	Kenntnisse: Vertiefte Stoffchemie der Hauptgruppenelemente: Geometrische und elektronische Struktur von elektronenreichen und elektronenarmen Molekülverbindungen. Einsatz Anorganischer Molekülverbindungen in Katalyse und Bindungsaktivierung. Anorganische Polymere. Pericyclische Reaktionen in der organischen Chemie: Grundlagen und Regeln (FMO Theorie) Anwendungen in der Synthese organischer Verbindungen und Naturstoffen. Fertigkeiten: Übersicht über die Anorganische Molekülchemie Verstehen von komplexen Strukturen und Bindungssituationen. Verständnis der Woodward Hoffmann Regeln (WHR) Anwendung der WHR auf synthetische Probleme.	
Module contents	Stoffchemie der Hauptgruppenelemente Clusterchemie, Carbene und Carbenanaloge, elektronenreiche und elektronenarme Hauptgruppenelementverbindungen, Lewis Säure Base Konzept in der Katalyse, Anorganische Polymere (Siloxane, Polyphosphazene), Interhalogene, Edelgaschemie, Pericyclische Reaktionen (konzertierte Cycloadditionen, electrocyclic Reaktionen, Valenztautomerisierungen) unter Berücksichtigung von Reaktionsmechanismen und synthetischen Anwendungen.	
Reader's advisory	wird in der Vorlesung bekanntgegeben	
Links		
Language of instruction	German	
Duration (semesters)	1 Semester	
Module frequency	jährlich	
Module capacity	unlimited	
Reference text	Empfohlene Belegung 5 (WiSe)	
Modullevel / module level	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	2 VL (2 x 2 SWS)	
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Examination	Time of examination	Type of examination
Final exam of module	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung	KL
Course type	Lecture	
SWS	4	
Frequency	--	
Workload attendance	56 h	

che260 - Quantum Mechanics and Group Theory

Module label	Quantum Mechanics and Group Theory			
Module code	che260			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Vertiefungsmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule 			
Responsible persons	Klüner, Thorsten (Module responsibility) Klüner, Thorsten (Authorized examiners) Müller, Thomas (Authorized examiners) 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 Fragestellungen			
Module contents	Quantenmechanik: Postulate, Operatoren, Teilchen im Kasten, starrer Rotator, harmonischer Oszillator, Wasserstoffatom Statistische Thermodynamik: molekulare Zustandssumme, Berechnung thermodynamischer Größen Quantenchemie: molekulare Schrödinger-Gleichung, Hartree-Fock-Näherung, Dichtefunktionaltheorie, Einführung in Methoden zur Erfassung der Elektronenkorrelation Molekül Symmetrie, Mathematische Grundlagen der Gruppentheorie, Gruppentheorie in der Chemie			
Reader's advisory	- 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 WiSe			
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	AS (Akzentsetzung / Accentuation)			
Modular / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	2 VL (2 SWS) + PR (1 SWS) + Übung (2 SWS)			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination	Type of examination		
Final exam of module	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung	KL		
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture (VL/Ü)		6	--	84
Exercises		2		28
Practical training		3		42
Total time of attendance for the module				154 h

che290 - Experimental Organic Chemistry

Module label	Experimental Organic Chemistry		
Module code	che290		
Credit points	6.0 KP		
Workload	180 h		
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		
Responsible persons	<p>Doye, Sven (Module responsibility)</p> <p>Christoffers, Jens (Authorized examiners)</p> <p>Doye, Sven (Authorized examiners)</p> <p>Martens, Jürgen (Authorized examiners)</p> <p>Hilt, Gerhard (Authorized examiners)</p> <p>Christoffers, Jens (Module counselling)</p> <p>Doye, Sven (Module counselling)</p> <p>Hilt, Gerhard (Module counselling)</p>		
Prerequisites	Erfolgreiche Teilnahme am Modul "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.		
Reader's advisory			
Links	http://www.chemie.uni-oldenburg.de/oc...		
Language of instruction	German		
Duration (semesters)	1 Semester		
Module frequency	jährlich		
Module capacity	70		
Reference text	6 KP / SoSe: PR 204, S 205 / 4. FS / Doye		
Modullevel / module level			
Modulart / typ of module			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	PR + SE (6 SWS)		
Vorkenntnisse / Previous knowledge	Sichere Beherrschung der theoretischen Grundlagen der Organischen Chemie		
Examination	Time of examination	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	
Course type	Comment	SWS	Frequency
			Workload of compulsory attendance

Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Seminar	Blockveranstaltung		SuSe	15
Practical training	Blockveranstaltung		SuSe	65
Total time of attendance for the module				80 h

mat970 - Auxiliary Sciences of Mathematics

Module label	Auxiliary Sciences of Mathematics			
Module code	mat970			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule 			
Responsible persons	Krug, Peter (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.			
Reader's advisory	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 Krug			
Modullevel / module level	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)			
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	Vorlesung + Übung			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination	Type of examination		
Final exam of module	Klausur am Ende des Semesters	KL		
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2		28
Exercises		2		28
Total time of attendance for the module				56 h

phy910 - Physics for Students of Biology and Dual Subject Chemistry

Module label	Physics for Students of Biology and Dual Subject Chemistry	
Module code	phy910	
Credit points	6.0 KP	
Workload	180 h	
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Biology (Bachelor) > Naturwissenschaftliche Grundlagen • Dual-Subject Bachelor's Programme Biology (Bachelor) > Ergänzungsmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule 	
Responsible persons	<p>Gülker, Gerd (Module responsibility)</p> <p>Gütay, Levent (Module responsibility)</p>	
Prerequisites	Keine	
Skills to be acquired in this module	<p>Die Studierenden sollen folgende Fähigkeiten erlangen: 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</p>	
Module contents	<p>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.</p>	
Reader's advisory	<p>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</p>	
Links	http://www.uni-oldenburg.de/physik/lehre/praktika/bio-che/bio/	
Language of instruction	German	
Duration (semesters)	1 Semester	
Module frequency	jährlich	
Module capacity	unlimited	
Modullevel / module level	---	
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	Vorlesung mit optionalem, jedoch dringlich empfohlenen Tutorium, Praktikum	
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Examination	Time of examination	Type of examination
Final exam of module	Modulende	1 written exam or 1 oral exam
Course type	Seminar	
SWS		
Frequency		
Workload attendance	0 h	

che135 - Konzentrationsanalytik

Module label	Konzentrationsanalytik
Module code	che135
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none">• 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
Responsible persons	<p>Wittstock, Gunther (Module responsibility)</p> <p>Walker, Gottfried (Authorized examiners)</p> <p>Scholz-Böttcher, Barbara (Authorized examiners)</p> <p>Dosche, Carsten (Authorized examiners)</p> <p>Brand, Izabella (Authorized examiners)</p> <p>Wittstock, Gunther (Authorized examiners)</p> <p>Böning, Philipp (Authorized examiners)</p> <p>Scholz-Böttcher, Barbara (Module counselling)</p> <p>Walker, Gottfried (Module counselling)</p> <p>Dosche, Carsten (Module counselling)</p> <p>Brand, Izabella (Module counselling)</p> <p>Wittstock, Gunther (Module counselling)</p> <p>Böning, Philipp (Module counselling)</p>
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	<p><i>Kenntnisse (Wissen)</i></p> <p>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.</p> <p><i>Fertigkeiten (Können)</i></p> <p>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.</p>
Module contents	<p>VL Konzentrationsanalytik</p> <p>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.</p> <p>PR Konzentrationsanalytik</p> <p>fünf Versuche in Zweiergruppen zu den Themen, Chromatographie, Atomspektroskopie und Elektroanalytik.</p>
Reader's advisory	<p>D.C Harris, Lehrbuch der quantitativen Analyse, Vieweg, 1998,</p> <p>K. Cammann, Lehrbuch der Instrumentellen Analytik, Spektrum, 2000</p> <p>R. Kellner et al. Analytical Chemistry, Wiley-VCH, 1998</p> <p>S. Kromidas, Validierung in der Analytik, Wiley-VCH, 1999</p>
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich

Module capacity	unlimited			
Reference text	Empfohlene Belegung in 3 (WiSe)			
Modullevel / module level	AC (Aufbaucurriculum / Composition)			
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	VL (3 SWS) + PR (1.4. SWS) + S (0.7 SWS)			
Vorkenntnisse / Previous knowledge	Dringend empfohlen: Grundlagen der Chemie, Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik			
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module	In den Semesterferien nach dem WiSe gemäß separater Ankündigung		G	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture and seminar		4	WiSe	52
Practical training		2	WiSe	20
Total time of attendance for the module				72 h

che265 - Quantenmechanik und Gruppentheorie

Module label	Quantenmechanik und Gruppentheorie			
Module code	che265			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Vertiefungsmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Erweiterungsmodule 			
Responsible persons	<p>Klüner, Thorsten (Module responsibility)</p> <p>Klüner, Thorsten (Authorized examiners)</p> <p>Müller, Thomas (Authorized examiners)</p> <p>Müller, Thomas (Module counselling)</p>			
Prerequisites				
Skills to be acquired in this module	<p>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.</p> <p>Fertigkeiten: Beherrschung der Grundlagen der Quantenmechanik und der Statistischen Thermodynamik Sicherer Umgang mit quantenmechanischen Modellsystemen Anwendung quantenchemischer Standardsoftware Anwendung der Gruppentheorie in chemischen Fragestellungen</p>			
Module contents	<p>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</p>			
Reader's advisory	<p>- 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</p>			
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Reference text	Empfohlene Belegung 5 (WiSe)			
Modullevel / module level	AS (Akzentsetzung / Accentuation)			
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	2 VL (je 2 SWS) + PR (1 SWS) + Übung (2 SWS)			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module			G	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture (VL/Ü)		2	WiSe	28
Practical training		2	WiSe	28
Exercises		2	WiSe	28
Total time of attendance for the module				84 h

che251 - Anorganische Molekülchemie für Fortgeschrittene

Module label	Anorganische Molekülchemie für Fortgeschrittene	
Module code	che251	
Credit points	6.0 KP	
Workload	180 h	
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Vertiefungsmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule 	
Responsible persons	<p>Müller, Thomas (Module responsibility)</p> <p>Müller, Thomas (Authorized examiners)</p> <p>Müller, Thomas (Module counselling)</p>	
Prerequisites		
Skills to be acquired in this module	<p>Kenntnisse: Vertiefte Stoffchemie der Hauptgruppenelemente: Synthese, geometrische und elektronische Struktur von elektronenreichen und elektronenarmen Hauptgruppenmolekülverbindungen. Einsatz Anorganischer Molekülverbindungen in Katalyse und Bindungsaktivierung. Anorganische Polymere. Molekülsymmetrie, 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: Übersicht über die Anorganische Molekülchemie Verstehen von komplexen Strukturen und Bindungssituationen. Anwendung der Gruppentheorie in chemischen Fragestellungen (Chemische Bindung, Spektroskopie).</p>	
Module contents	<p>Stoffchemie der Hauptgruppenelemente Clusterchemie, Carbene und Carbenanaloga, elektronenreiche und elektronenarme Hauptgruppenelementverbindungen, Lewis Säure Base Konzept in der Katalyse, Anorganische Polymere (Siloxane, Polyphosphazene), Interhalogene, Edelgaschemie, Molekül Symmetrie, Mathematische Grundlagen der Gruppentheorie, Gruppentheorie in der Chemie.</p>	
Reader's advisory	wird in der Vorlesung bekanntgegeben	
Links		
Language of instruction	German	
Duration (semesters)	1 Semester	
Module frequency		
Module capacity	unlimited	
Reference text	Empfohlene Belegung 5 (WiSe)	
Modullevel / module level	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	2 VL (2 x 2 SWS)	
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Examination	Time of examination	Type of examination
Final exam of module	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend seperater Ankündigung	1 benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur von max. 2 h (in begründeten Ausnahmefällen 1 mündliche Prüfung von max. 45 Minuten Dauer) (100%)
Course type	Lecture	
SWS	4	
Frequency	SoSe oder WiSe	
Workload attendance	56 h	

che254 - Pericyclische Reaktionen

Module label	Pericyclische Reaktionen	
Module code	che254	
Credit points	3.0 KP	
Workload	90 h	
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Vertiefungsmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule 	
Responsible persons	<p>Doye, Sven (Module responsibility)</p> <p>Doye, Sven (Authorized examiners)</p> <p>Christoffers, Jens (Authorized examiners)</p> <p>Hilt, Gerhard (Authorized examiners)</p> <p>Christoffers, Jens (Module counselling)</p> <p>Hilt, Gerhard (Module counselling)</p> <p>Doye, Sven (Module counselling)</p>	
Prerequisites		
Skills to be acquired in this module	Verständnis von Pericyclischen Reaktionen in der Organischen Chemie auf der Grundlage von Regeln. Grenzorbtal Theorie (Frontier Molecular Orbital Theorie), Woodward-Hoffmann Regeln; Anwendung von pericyclischen Reaktionen für die Synthese organischer Verbindungen und Naturstoff.	
Module contents	Pericyclische Reaktionen unter Berücksichtigung von Reaktionsmechanismen und synthetischen Anwendungen, Elektrocyclische Reaktionen, Sigmatrope Umlagerungen, Cycloadditionen, En-Reaktionen, Cheletrope Reaktionen	
Reader's advisory	wird in der Vorlesung bekanntgegeben	
Links		
Language of instruction	German	
Duration (semesters)	1 Semester	
Module frequency	jährlich	
Module capacity	unlimited	
Reference text	Empfohlene Belegung 5 (WiSe)	
Modullevel / module level	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Examination	Time of examination	Type of examination
Final exam of module	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend seperater Ankündigung	1 benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur von max. 2 h (100%)
Course type	Lecture	
SWS	2	
Frequency	WiSe	
Workload attendance	28 h	

che261 - Quantenmechanik

Module label	Quantenmechanik			
Module code	che261			
Credit points	3.0 KP			
Workload	90 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Vertiefungsmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule 			
Responsible persons	Klüner, Thorsten (Module responsibility) Klüner, Thorsten (Authorized examiners)			
Prerequisites				
Skills to be acquired in this module	Kenntnisse: Grundlagen der Quantenmechanik und Statistischen Thermodynamik. Fertigkeiten: Beherrschung der Grundlagen der Quantenmechanik und der Statistischen Thermodynamik Sicherer Umgang mit quantenmechanischen Modellsystemen Anwendung quantenchemischer Standardsoftware			
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			
Reader's advisory	- 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 WiSe			
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	AS (Akzentsetzung / Accentuation)			
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	1 VL (2 SWS) + PR (1 SWS) + Übung (2 SWS)			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination	Type of examination		
Final exam of module	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend seperater Ankündigung	1 benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur von max. 2 h (100%) Aktive Teilnahme: Aktive Teilnahme im Praktikum		
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		6	SoSe oder WiSe	84
Exercises		2	SoSe oder WiSe	28
Practical training		3	SoSe oder WiSe	42
Total time of attendance for the module				154 h

Erweiterungsmodule

che030 - Conservation of Natural Resources

Module label	Conservation of Natural Resources
Module code	che030
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Applicability of the module	

- 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 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"

- 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

Responsible persons	Wark, Michael (Module responsibility)			
	Bottke, Patrick (Module counselling)			
Prerequisites	keine			
Skills to be acquired in this module	<p>Die Studenten 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.</p> <p>Die Prinzipien verschiedener Methoden auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien werden erläutert. Genutzte Materialien werden hinsichtlich der notwendigen Anforderungen diskutiert.</p> <p>Es werden Wechselwirkungen verschiedener Gase in der Atmosphäre und Prozessen zur Abwasser- und Abgasreinigung vorgestellt.</p> <p>Die Wechselwirkung zwischen chemischer Produktion, moderner Energieerzeugung und Umweltschutz wird erlernt.</p> <p>Während der Exkursion erleben die Studierenden wie aktuellen Erfordernisse und Entwicklungen auf den Gebieten Energieerzeugung und Umweltschutzes in der Industrie umgesetzt werden.</p>			
Module contents	Verfahren zur Erzeugung von Energie (Schwerpunkt auf Erneuerbaren Energien) und Strategien im technischen Umweltschutz. Die Schonung der Ressourcen steht dabei im Mittelpunkt.			
Reader's advisory	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			
Modullevel / module level	AC (Aufbaucurriculum / Composition)			
Modulart / typ of module	Ergänzung/Professionalisierung			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	1 VL (2 SWS) + 1 VL (2 SWS) + EX (1.3 SWS = 2 Tage ganztägig – in Eintages oder Mehrtagesexkursionen, pro Exkursion eine Vorbereitungsveranstaltung)			
Vorkenntnisse / Previous knowledge	Module des Kerncurriculums			
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module			KL	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		4		56
Study trip		2		28
Total time of attendance for the module				84 h

che170 - Dynamics of Molecular Transformations

Module label	Dynamics of Molecular Transformations
Module code	che170
Credit points	9.0 KP
Workload	270 h
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none">Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Erweiterungsmodule
Responsible persons	<p>Al-Shamery, Katharina (Module responsibility)</p> <p>Wittstock, Gunther (Module responsibility)</p> <p>Brand, Izabella (Authorized examiners)</p> <p>Al-Shamery, Katharina (Authorized examiners)</p> <p>Wittstock, Gunther (Authorized examiners)</p> <p>Dosche, Carsten (Authorized examiners)</p> <p>Al-Shamery, Katharina (Module counselling)</p> <p>Wittstock, Gunther (Module counselling)</p> <p>Dosche, Carsten (Module counselling)</p>
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	<p>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 den Zusammenhänge zwischen den Elementarreaktionen für wichtige komplexe Reaktionstypen einschließlich elektrochemischer Reaktionen als Beispiel für heterogene Reaktionen. Die Studierenden wissen zwischen für das Beispiel elektrochemischer Reaktionen zwischen thermodynamische Bedingungen, und kinetische Größen und Transportprozesse zu unterscheiden, und diese Phänomene formalhaft beschreiben. .</p> <p>Fertigkeiten (Können) Die Studierenden sind nach dem Besuch der Vorlesungen, der Übungen und des Praktikums in der Lage, die Dynamik homogener chemischer Prozesse und 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. Dabei handhaben sie physikalisch-chemischen Messgeräten und Standardauswerteprogrammen geübt. Die Studierenden können komplexer Vorgänge, insbesondere am Beispiel elektrochemischer Energiewandler gedanklich in formal beschreibbare Teilprozesse zerlegen und die limitierender Faktoren im Ablauf chemischer Reaktionen und ihre technologische Ausnutzung identifizieren.</p>
Module contents	<p>VL Kinetik (WiSe) Zeitgesetze einfacher und komplexer Reaktionen, ihre experimentelle Bestimmung und Anwendung; Katalyse, Reaktionen in Gasen, kondensierten Systemen und an Grenzflächen, Theoretische Ansätze zur Deutung der Reaktionsgeschwindigkeit, photochemische Reaktionen</p> <p>VL Elektrochemie (WiSe) Elektrodenreaktionen, Faraday'sche Gesetze, Zellspannungen und Elektrodenpotentiale, Kinetik elektrochemischer Reaktionen und von Massentransporterscheinungen in Lösungen, Struktur geladener Grenzflächen, elektrochemische Oberflächenmodifizierung, Korrosion</p> <p>PR Elektrochemie und Kinetik Einweisung bzw. Wiederholung digitale und analoge Signalverarbeitung fünf Versuche zu den Gebieten Gleichgewichtselektrochemie, Elektrolyse, Ionenleitung, Zeitgesetze homogener Reaktionen und Katalyse</p>
Reader's advisory	<p>P. W. Atkins: „Physikalische Chemie“, Wiley-VCH C.H. Hamann, W. Vielstich, Elektrochemie, 3. Aufl., Wiley-VCH</p>
Links	Skript der Vorlesung, Praktikumbeschreibung in Stud.IP
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich
Module capacity	unlimited
Reference text	WiSe und SoSe
Modullevel / module level	AC (Aufbaucurriculum / Composition)

Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	im 2. Semester: VL (2 SWS) + Ü (1 SWS) im 3. Semester: VL (2 SWS) + Ü (1 SWS) und PR (2 SWS)			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module	In der vorlesungsfreien Zeit nach dem Wintersemester gemäß separater Ankündigung		KL	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		4		56
Exercises		2		28
Practical training		2		28
Total time of attendance for the module				112 h

che200 - Basic Organic Laboratory

Module label	Basic Organic Laboratory			
Module code	che200			
Credit points	12.0 KP			
Workload	360 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Erweiterungsmodule 			
Responsible persons	<p>Christoffers, Jens (Module responsibility)</p> <p>Christoffers, Jens (Authorized examiners)</p> <p>Doye, Sven (Authorized examiners)</p> <p>Hilt, Gerhard (Authorized examiners)</p> <p>Hilt, Gerhard (Module counselling)</p> <p>Christoffers, Jens (Module counselling)</p> <p>Doye, Sven (Module counselling)</p>			
Prerequisites	Erfolgreiche Teilnahme am Modul "Grundvorlesung Organische Chemie"			
Skills to be acquired in this module	<p>Kenntnisse</p> <p>Ausbau der grundlegenden Kenntnisse über die Reaktivität organischer Verbindungen in Theorie und Praxis</p> <p>Fertigkeiten</p> <p>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);</p> <p>Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte in schriftlicher und mündlicher Form.</p>			
Module contents	<p>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.</p>			
Reader's advisory	K. Schwetlick et al., Organikum, Wiley-VCH, Weinheim			
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	50 Praktikumsplätze sind vorhanden			
Reference text	Empfohlene Belegung 4 (SoSe)			
Modullevel / module level	AC (Aufbaucurriculum / Composition)			
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	V (2 SWS), S mit Ü (2 SWS), PR (12 SWS; offenes, ganztägiges Laborpraktikum).			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination	Type of examination		
Final exam of module	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater M		Ankündigung	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2		28
Seminar		2		28
Practical training		12		168
Total time of attendance for the module				224 h

che230 - Spectroscopy and Structural Identification of Molecular Compounds

Module label	Spectroscopy and Structural Identification of Molecular Compounds	
Module code	che230	
Credit points	9.0 KP	
Workload	270 h	
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Vertiefungsmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Erweiterungsmodule 	
Responsible persons	<p>Christoffers, Jens (Module responsibility)</p> <p>Christoffers, Jens (Authorized examiners)</p> <p>Brand, Izabella (Authorized examiners)</p> <p>Wittstock, Gunther (Authorized examiners)</p> <p>Dosche, Carsten (Authorized examiners)</p> <p>Al-Shamery, Katharina (Authorized examiners)</p> <p>Al-Shamery, Katharina (Module counselling)</p> <p>Wittstock, Gunther (Module counselling)</p> <p>Dosche, Carsten (Module counselling)</p> <p>Christoffers, Jens (Module counselling)</p>	
Prerequisites		
Skills to be acquired in this module	<p>Kenntnisse und Fähigkeiten</p> <p>Die Studierenden verstehen nach dem Besuch dieses Moduls die physikalischen Grundlagen der gängigen spektroskopischen Verfahren und sind in der Lage einfache Spektren auszuwerten. Sie lernen, mathematische Beschreibungen chemischer Verbindungen im Rahmen praktischer Anwendungen (Nutzung spektroskopischer Methoden zur Ermittlung molekularer Kenngrößen) zu stellen. Die Studierenden beherrschen routiniert die Analyse verschiedener Spektren, um die Zusammensetzung und Struktur unbekannter Substanzen zu ermitteln. Sie können selbständig praktisch mit gängigen Geräten der instrumentellen Analytik umgehen, die in der Forschung und in der Industrie vielfach eingesetzt werden.</p>	
Module contents	<p>VL + Ü Grundlagen der Spektroskopie: Einführung in die Quantentheorie und die Grundlagen der Spektroskopie, Wechselwirkung zwischen Strahlung und Molekülen, chemische Bindung</p> <p>VL + Ü Strukturaufklärung organischer Verbindungen: Einsatz spektroskopischer Methoden (NMR, IR, MS) zur Charakterisierung und Strukturaufklärung Organischer Verbindungen</p> <p>PR Spektroskopische Methoden: 3 Versuche zu den Themen IR, UV/Vis und AAS</p>	
Reader's advisory	<p>P. W. Atkins, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim</p> <p>G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Kapitel 3, Wiley-VCH, Weinheim,</p> <p>C. N. Banwell, E. M. McCash, Molekülspektroskopie, Oldenbourg,</p> <p>J. M. Hollas, Moderne Methoden in der Spektroskopie, Vieweg</p> <p>M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, Thieme</p>	
Links		
Language of instruction	German	
Duration (semesters)	1 Semester	
Module frequency	jährlich	
Module capacity	unlimited	
Reference text	WiSe	
Modullevel / module level	AC (Aufbaucurriculum / Composition)	
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	<p>3. Semester: VL (2 SWS) + Ü (1 SWS)</p> <p>4. Semester: VL (2 SWS) + Ü (1 SWS)</p> <p>3. und 4. Semester: PR (1 SWS)</p>	
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Examination	Time of examination	Type of examination
Final exam of module	In der veranstaltungsfreien Zeit gemäß separater Ankündigung; Vortrag im SoSe	G

Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		4		56
Exercises		2		28
Practical training		1		14
Total time of attendance for the module				98 h

che240 - Chemical Technology

Module label	Chemical Technology			
Module code	che240			
Credit points	9.0 KP			
Workload	270 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Vertiefungsmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Erweiterungsmodule 			
Responsible persons	<p>Wark, Michael (Module responsibility)</p> <p>Rößner, Frank (Module responsibility)</p> <p>Brehm, Axel (Authorized examiners)</p> <p>Rößner, Frank (Authorized examiners)</p> <p>Wark, Michael (Authorized examiners)</p> <p>Bottke, Patrick (Module counselling)</p> <p>Rößner, Frank (Module counselling)</p> <p>Wark, Michael (Module counselling)</p>			
Prerequisites				
Skills to be acquired in this module	<p>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.</p>			
Module contents	<p>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.</p>			
Reader's advisory	<p>A. Behr, D. W. Agar, J. Jörissen: Einführung in die Technische Chemie, Spektrum-Verlag Heidelberg 2010</p> <p>M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken: "Technische Chemie", Wiley-VCH, Weinheim 2006</p> <p>W. Reschetilowski: "Technisch-Chemisches Praktikum", Wiley-VCH, Weinheim 2002</p> <p>Praktikumsskripte zu den einzelnen Versuchen</p>			
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Modullevel / module level	AC (Aufbaucurriculum / Composition)			
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination	Type of examination		
Final exam of module	In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung	KL		
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		4		56
Exercises		2		28

Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Practical training		2		28
Total time of attendance for the module				112 h

che135 - Konzentrationsanalytik

Module label	Konzentrationsanalytik
Module code	che135
Credit points	6.0 KP
Workload	180 h
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none">• 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
Responsible persons	<p>Wittstock, Gunther (Module responsibility)</p> <p>Walker, Gottfried (Authorized examiners)</p> <p>Scholz-Böttcher, Barbara (Authorized examiners)</p> <p>Dosche, Carsten (Authorized examiners)</p> <p>Brand, Izabella (Authorized examiners)</p> <p>Wittstock, Gunther (Authorized examiners)</p> <p>Böning, Philipp (Authorized examiners)</p> <p>Scholz-Böttcher, Barbara (Module counselling)</p> <p>Walker, Gottfried (Module counselling)</p> <p>Dosche, Carsten (Module counselling)</p> <p>Brand, Izabella (Module counselling)</p> <p>Wittstock, Gunther (Module counselling)</p> <p>Böning, Philipp (Module counselling)</p>
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	<p><i>Kenntnisse (Wissen)</i></p> <p>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.</p> <p><i>Fertigkeiten (Können)</i></p> <p>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.</p>
Module contents	<p>VL Konzentrationsanalytik</p> <p>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.</p> <p>PR Konzentrationsanalytik</p> <p>fünf Versuche in Zweiergruppen zu den Themen, Chromatographie, Atomspektroskopie und Elektroanalytik.</p>
Reader's advisory	<p>D.C Harris, Lehrbuch der quantitativen Analyse, Vieweg, 1998,</p> <p>K. Cammann, Lehrbuch der Instrumentellen Analytik, Spektrum, 2000</p> <p>R. Kellner et al. Analytical Chemistry, Wiley-VCH, 1998</p> <p>S. Kromidas, Validierung in der Analytik, Wiley-VCH, 1999</p>
Links	
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich

Module capacity	unlimited			
Reference text	Empfohlene Belegung in 3 (WiSe)			
Modullevel / module level	AC (Aufbaucurriculum / Composition)			
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	VL (3 SWS) + PR (1.4. SWS) + S (0.7 SWS)			
Vorkenntnisse / Previous knowledge	Dringend empfohlen: Grundlagen der Chemie, Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik			
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module	In den Semesterferien nach dem WiSe gemäß separater Ankündigung		G	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture and seminar		4	WiSe	52
Practical training		2	WiSe	20
Total time of attendance for the module				72 h

che225 - Physikalische Chemie 2: Spektroskopie und Elektrochemie

Module label	Physikalische Chemie 2: Spektroskopie und Elektrochemie
Module code	che225
Credit points	12.0 KP
Workload	360 h
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none">• Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule• Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Erweiterungsmodule
Responsible persons	<p>Wittstock, Gunther (Module counselling)</p> <p>Dosche, Carsten (Module counselling)</p> <p>Al-Shamery, Katharina (Authorized examiners)</p> <p>Brand, Izabella (Authorized examiners)</p> <p>Wittstock, Gunther (Authorized examiners)</p> <p>Dosche, Carsten (Authorized examiners)</p> <p>Wittstock, Gunther (Module responsibility)</p>
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	<p>%%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.</p>
Module contents	<p>VL Elektrochemie (WiSe): Elektrodenreaktionen, Faraday'sche Gesetze, Zellspannungen und Elektrodenpotentiale, Kinetik elektrochemischer Reaktionen und von Massentransporterscheinungen in Lösungen, Struktur geladener Grenzflächen, elektrochemische Oberflächenmodifizierung, Korrosion.</p> <p>VL 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.</p> <p>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.</p>
Reader's advisory	<p>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)</p>
Links	Skripte der Vorlesungen, Praktikumsbeschreibung in Stud.IP
Language of instruction	German
Duration (semesters)	1 Semester
Module frequency	jährlich
Module capacity	unlimited
Reference text	Empfohlene Belegung in 3 Semester (WiSe)

Modullevel / module level				
Modulart / typ of module		je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht		
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		im 3. Semester: VL (2 SWS) + Ü (1 SWS) + VL (2 SWS) + Ü (1 SWS) und PR (2.7 SWS)		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		notwendig: Grundlagen der Chemie, Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie, Physikalische Chemie1: Thermodynamik und Kinetik, Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik dringend empfohlen: Mathematik für Chemiker		
Examination		Time of examination	Type of examination	
Final exam of module		In den Semesterferien nach dem WiSe gemäß separater Ankündigung	G	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		4	WiSe	56
Exercises		2	WiSe	28
Practical training		3	WiSe	42
Total time of attendance for the module				126 h

che235 - Strukturaufklärung organischer Verbindungen

Module label	Strukturaufklärung organischer Verbindungen			
Module code	che235			
Credit points	3.0 KP			
Workload	90 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Vertiefungsmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Erweiterungsmodule 			
Responsible persons	<p>Christoffers, Jens (Module counselling)</p> <p>Christoffers, Jens (Module responsibility)</p> <p>Christoffers, Jens (Authorized examiners)</p>			
Prerequisites				
Skills to be acquired in this module	<p>%%Kenntnisse und Fähigkeiten%% 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.</p>			
Module contents	VL + Ü Strukturaufklärung Organischer Verbindungen: Einsatz spektroskopischer und spektrometrischer Methoden (NMR, IR, MS) zur Charakterisierung und Strukturaufklärung Organischer Verbindungen.			
Reader's advisory	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			
Module capacity	unlimited			
Reference text	Empfohlene Belegung in 4 (SoSe)			
Modullevel / module level				
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	4. Semester: VL (2SWS) + Ü (1 SWS)			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination	Type of examination		
Final exam of module	In der vorlesungsfreien Zeit gemäß separater Ankündigung;	KL		
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture		2	SuSe	28
Exercises		1	SuSe	14
Total time of attendance for the module				42 h

che265 - Quantenmechanik und Gruppentheorie

Module label	Quantenmechanik und Gruppentheorie			
Module code	che265			
Credit points	6.0 KP			
Workload	180 h			
Applicability of the module	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Vertiefungsmodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Aufbaumodule • Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Erweiterungsmodule 			
Responsible persons	<p>Klüner, Thorsten (Module responsibility)</p> <p>Klüner, Thorsten (Authorized examiners)</p> <p>Müller, Thomas (Authorized examiners)</p> <p>Müller, Thomas (Module counselling)</p>			
Prerequisites				
Skills to be acquired in this module	<p>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.</p> <p>Fertigkeiten: Beherrschung der Grundlagen der Quantenmechanik und der Statistischen Thermodynamik Sicherer Umgang mit quantenmechanischen Modellsystemen Anwendung quantenchemischer Standardsoftware Anwendung der Gruppentheorie in chemischen Fragestellungen</p>			
Module contents	<p>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</p>			
Reader's advisory	<p>- 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</p>			
Links				
Language of instruction	German			
Duration (semesters)	1 Semester			
Module frequency	jährlich			
Module capacity	unlimited			
Reference text	Empfohlene Belegung 5 (WiSe)			
Modullevel / module level	AS (Akzentsetzung / Accentuation)			
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	2 VL (je 2 SWS) + PR (1 SWS) + Übung (2 SWS)			
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Examination	Time of examination		Type of examination	
Final exam of module			G	
Course type	Comment	SWS	Frequency	Workload of compulsory attendance
Lecture (VL/Ü)		2	WiSe	28
Practical training		2	WiSe	28
Exercises		2	WiSe	28
Total time of attendance for the module				84 h

Abschlussmodul

bam - Bachelor's Thesis Module

Module label	Bachelor's Thesis Module	
Module code	bam	
Credit points	15.0 KP	
Workload	450 h	
Applicability of the module	• Dual-Subject Bachelor's Programme Chemistry (Bachelor) > Abschlussmodul	
Responsible persons	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 Betreuer 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.	
Reader's advisory	In den jeweiligen Veranstaltungen werden Literaturhinweise gegeben.	
Links		
Language of instruction	German	
Duration (semesters)	1 Semester	
Module frequency	halbjährlich	
Module capacity	unlimited	
Reference text	15 KP / WiSe, SoSe: S 281	
Modullevel / module level	AC (Aufbaucurriculum)	
Modulart / typ of module	Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Examination	Time of examination	Type of examination
Final exam of module		G
Course type	Seminar	
SWS	2	
Frequency		
Workload attendance	28 h	

