



Modulhandbuch
für den
Bachelor-Studiengang
Chemie

der
Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften

der
Technischen Universität Clausthal

Stand:
September 2013

Inhalt

Mathematik für BWL und Chemie I	1. Semester	Seite 1	5 CP	MNG
Mathematik für BWL und Chemie II	2. Semester	Seite 3	5 CP	MNG
Physik A für Chemiker: Mechanik & Wärmelehre	1. Semester	Seite 5	7 CP	MNG
Physik B für Chemiker: Elektromagnetismus & Optik	2. Semester	Seite 9	7 CP	MNG
Allgemeine und Anorganische Chemie I	1. Semester	Seite 14	5 CP	MNG/FG
Allgemeine und Anorganische Chemie II	2. Semester	Seite 16	5 CP	MNG/FG
Chemie wässriger Lösungen	1. Semester	Seite 18	10 CP	FG
Quantitative Analyse und Anorganische Synthesechemie	2. Semester	Seite 21	10 CP	FG/FV
Anorganische Strukturchemie	4. Semester	Seite 24	5 CP	FV
Anorganische Koordinations- u. Synthesechemie	5. Semester	Seite 27	5 CP	FV
Organische Experimentalchemie I	2. Semester	Seite 30	5 CP	MNG/FG



Synthesepaxis	3. Semester	Seite 32	11 CP	FG
Organische Strukturaufklärung	3.+4. Semester	Seite 34	9 CP	FG/FV
Organische Synthesemethoden	6. Semester	Seite 37	9 CP	FV
Thermodynamik des Gleichgewichts	3.+4. Semester	Seite 40	9 CP	MNG/FG
Elektrochemisches Gleichgewicht, Transportvorgänge und Kinetik	4. Semester	Seite 42	9 CP	MNG/FG
Molekülbau und Molekülspektroskopie	5.+6. Semester	Seite 44	8 CP	FV
Kondensierte Materie	5.+6. Semester	Seite 47	7 CP	FV
Grundlagen der Technischen Chemie und Industriellen Chemie	4.+5. Semester	Seite 49	8 CP	FG/FV
Experimentellen Technischen Chemie	5. Semester	Seite 53	8 CP	FV
Pflichtpraktikum Chemische Vertiefung	6. Semester	Seite 55	5 CP	FV
Exkursion in die chemische Industrie	4. Semester	Seite 57	2 CP	FV



Einführung in die Toxikologie und Rechtskunde zur Gefahrstoffverordnung	3. Semester	Seite 59	3 CP	ÜB
Bachelorarbeit	6. Semester	Seite 62	12 CP	FV
Biochemie und Makromolekulare Chemie (fachspezifisches Wahlpflichtmodul)	5. Semester	Seite 64	6 CP	FV
Glas, Bindemittel (fachspezifisches Wahlpflichtmodul)	5. Semester	Seite 67	6 CP	FV
Keramik (fachspezifisches Wahlpflichtmodul)	5. Semester	Seite 70	6 CP	FV
Grundstoffe und Industriemineralien (fachspezifisches Wahlpflichtmodul)	5. Semester	Seite 72	6 CP	FV
Arbeitstechnik (überfachliche Qualifikation)	3. Semester	Seite 75	5 CP	ÜB
Betriebswirtschaftslehre B (überfachliche Qualifikation)	3. Semester	Seite 77	5 CP	ÜB
Werkzeuge der Informatik (überfachliche Qualifikation)	3. Semester	Seite 79	5 CP	ÜB



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie			
Modulbezeichnung:	Mathematik für BWL und Chemie I			
Kürzel	Math A			
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung und Übung Mathematik für BWL und Chemie I			
Semester:	1			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Kolonko			
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Kolonko			
Sprache:	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie			
Lehrform / SWS:	<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
	Mathematik für BWL und Chemie I	V/Ü	4	
Arbeitsaufwand:	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	Mathematik für BWL und Chemie I	56	94	150
Kreditpunkte:	5			
Empfohlene Voraussetzungen:	der Besuch des Mathematischen Vorkurses wird empfohlen.			
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden kennen grundlegende Fragestellungen, Konzepte und Methoden der Mathematik, insbesondere der Analysis und Linearen Algebra.</p> <p>Sie können einfache Problemstellungen mathematisch modellieren und geeignete Lösungsverfahren anwenden.</p> <p>Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.</p>			
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Reelle und komplexe Zahlen - Folgen und Reihen - Differential- und Integralrechnung im Eindimensionalen - Differentialgleichungen. 			



Studien- Prüfungsleistungen:	120-minütige Klausur
Medienformen:	Tafel, Folien
Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Burg/Haf/Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure I-III (Teubner)• Engeln-Müllges/Schäfer/Trippler: Kompaktkurs Ingenieurmathematik (FV Leipzig)• Meyberg/Vachenauer: Höhere Mathematik 1/2 (Springer)• Opitz: Mathematik für Ökonomen (Oldenbourg)• Pampel: Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler (Springer)• Pavel/Winkler: Mathematik für Naturwissenschaftler (Pearson Studium)



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie			
Modulbezeichnung:	Mathematik für BWL und Chemie II			
Kürzel	Math B			
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung und Übung Mathematik für BWL und Chemie II			
Semester:	2			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. M. Kolonko			
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Kolonko			
Sprache:	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie			
Lehrform / SWS:	<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
	Mathematik für BWL und Chemiker II	V/Ü	4	
Arbeitsaufwand:	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	Mathematik für BWL und Chemiker II	56	94	150
Kreditpunkte:	5			
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik für BWL und Chemie I			
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse aus der Differential- und Integralrechnung im Ein- und Mehrdimensionalen, sowie der Linearen Algebra.</p> <p>Sie kennen die damit zusammenhängenden Standardmethoden und können diese anwenden.</p> <p>Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, ein ggf. später notwendiges eigenständiges Literaturstudium durchzuführen.</p> <p>Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.</p>			
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Analytische Geometrie - Lineare Algebra - Differential- und Integralrechnung im Mehrdimensionalen 			



Studien- Prüfungsleistungen:	120-minütige Klausur
Medienformen:	Tafel, Online Aufgabensammlung
Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Burg/Haf/Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure I-III (Teubner)• Engeln-Müllges/Schäfer/Trippler: Kompaktkurs Ingenieurmathematik (FV Leipzig)• Meyberg/Vachenauer: Höhere Mathematik 1/2 (Springer)• Opitz: Mathematik für Ökonomen (Oldenbourg)• Pampel: Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler (Springer)• Pavel/Winkler: Mathematik für Naturwissenschaftler (Pearson Studium)



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie																			
Modulbezeichnung:	Physik A für Chemiker: Mechanik & Wärmelehre																			
Kürzel	Phys A																			
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Experimentalphysik I Übung zur Vorlesung Experimentalphysik I Physikalisches Praktikum A																			
Semester:	1.																			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. W. Daum																			
Dozent(in):	Prof. Dr. W. Daum, apl. Prof. Dr. W. Maus-Friedrichs																			
Sprache:	Deutsch																			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie.																			
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Experimentalphysik I</td> <td>V</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Übungen zur Experimentalphysik I</td> <td>Ü</td> <td>1</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Physikalisches Praktikum A</td> <td>P</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Experimentalphysik I	V	3		Übungen zur Experimentalphysik I	Ü	1	20	Physikalisches Praktikum A	P	3	2
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																	
Experimentalphysik I	V	3																		
Übungen zur Experimentalphysik I	Ü	1	20																	
Physikalisches Praktikum A	P	3	2																	
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Experimentalphysik I</td> <td>42</td> <td>48</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Übungen zur Experimentalphysik I</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Physikalisches Praktikum A</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Experimentalphysik I	42	48	90	Übungen zur Experimentalphysik I	14	16	30	Physikalisches Praktikum A	30	60	90
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>																	
Experimentalphysik I	42	48	90																	
Übungen zur Experimentalphysik I	14	16	30																	
Physikalisches Praktikum A	30	60	90																	
Kreditpunkte:	7																			
Empfohlene Voraussetzungen:	Das Modul erfordert Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung. Die Teilnahme am Mathematischen Vorkurs wird empfohlen.																			



<p>Lernziele / Kompetenzen:</p>	<p>Das Modul führt mit Hilfe von Demonstrationsversuchen in der Vorlesung und den Versuchen des Praktikums Grundprinzipien der Physik und insbesondere in die klassische Mechanik ein.</p> <p>Anhand von Fragestellungen der klassischen Mechanik wird ein Verständnis grundlegender physikalischer Konzepte wie Kraft, Arbeit, Energie, Leistung, Impuls und Drehimpuls vermittelt.</p> <p>Die Beherrschung und Anwendung zentraler Prinzipien der Physik wie Erhaltungssätze sowie die Kenntnis wichtiger Bewegungsformen wie Drehbewegungen harmonische Schwingungen und Wellen sind ebenfalls Lernziele.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt, physikalische Prinzipien wie Erhaltungssätze und Methoden wie das Aufstellen und die Lösung von Bewegungsgleichungen zur Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme eigenständig anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, einfache Versuche aus den Gebieten der Mechanik und Wärmelehre selbstständig aufzubauen, zielgerichtet Messwerte zu erfassen und diese kritisch auszuwerten.</p> <p>Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz, in geringerem Maße auch System- und Sozialkompetenz.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>Das Modul besteht aus der Vorlesung mit begleitenden Übungen (Kleingruppenübungen und/oder Frontalübung) und dem Physikalischen Praktikum.</p> <p><u>Experimentalphysik I (WS)</u></p> <p>0. Einführung: Physikalische Größen und Einheiten</p> <p>1. Bewegung von Massepunkten: Bahnkurve, Geschwindigkeit, Beschleunigung, freier Fall, Wurfbewegungen, Kreisbewegung</p> <p>2. Dynamik von Massenpunkten: Trägheit, Masse, Impuls, Bewegungsgleichung, Kraftbegriff, Kräftegleichgewichte, spezielle Kräfte, Reaktionsprinzip, Impulserhaltung</p> <p>3. Energie, Arbeit und Leistung: Kinetische Energie, einfache Stöße, Arbeit, potenzielle Energie, Energieerhaltung, Leistung</p> <p>4. Gravitation: Gravitationsgesetz, Gravitationsfelder, Arbeit und potenzielle Energie im Gravitationsfeld, Gravitationspotenzial und Äquipotenzialflächen, Keplersche Gesetze</p> <p>5. Harmonische Schwingungen: Freie und gedämpfte Schwingungen, erzwungene Schwingung, Resonanz</p>



	<p>6. Mechanik starrer Körper: Schwerpunkt, Drehungen um feste Achsen, Rotationsenergie und Trägheitsmoment, freie Drehungen starrer Körper, Hauptträgheitsmomente</p> <p>7. Wellen: Harmonische Wellen, longitudinale und transversale Wellen, Wellenausbreitung in zwei und drei Dimensionen, Interferenz, Huygensches Prinzip, Beugung, Wellengleichung, Energietransport und Intensität, stehende Wellen</p> <p><u>Physikalisches Praktikum A (WS)</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Fadenpendel und Fehlerrechnung2. Beschleunigte Bewegung, Stoß, Schwingungen3. Erzwungene Schwingung, Pohlsches Rad4. Schwingende Saite, akustisches Rohr5. Trägheitsmoment6. Wärmekapazität und Verdampfungswärme7. Ideales Gas, Bestimmung des Verhältnisses der spezifischen Wärmen c_p/c_v von Luft8. Stirlingmotor
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Die Studien- und Prüfungsleistung bestehen aus der erfolgreichen Teilnahme an der Klausur und am Praktikum. Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum setzt die erfolgreiche Durchführung aller Praktikumsversuche, den Nachweis ausreichenden Verständnisses dieser Versuche und der ihnen zugrunde liegenden physikalischen Sachverhalte sowie die Ausarbeitung von Versuchsprotokollen voraus. Das physikalische Verständnis wird während des Praktikums durch Gespräche des Praktikumsleiters mit den Teilnehmern überprüft. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der 90-minütigen Klausur zum Stoff der Vorlesung und Übung. Nähere Einzelheiten sind der jeweiligen Prüfungsordnung zu entnehmen.</p>
Medienformen:	<p>Tafel, Demonstrationsversuche, Präsentationen, Vorlesungsaufzeichnungen, Vorlesungsskript. Die Vorlesungsaufzeichnungen, Präsentationen und das Skript sind elektronisch abrufbar.</p>



Literatur:	<p>Skript zur Vorlesung D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Halliday Physik Bachelor Edition (Wiley-VCH) P. A. Tipler: Physik (Spektrum Akademischer Verlag) D. C. Giancoli: Physik (Pearson Studium) Dobrinski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure (Teubner)</p> <p>Vertiefende Literatur: L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Band 1 Mechanik, Akustik, Wärme (de Gruyter) W. Demtröder: Experimentalphysik 1 Mechanik und Wärme (Springer)</p> <p>Hinweis: Die Mehrzahl der empfohlenen Titel ist (in älteren Auflagen) in der Universitätsbibliothek erhältlich.</p>
------------	--



Studiengang:	Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik																		
Modulbezeichnung:	Physik B für Chemiker: Elektromagnetismus & Optik																		
Kürzel	Phys B																		
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Experimentalphysik II Übung zur Vorlesung Experimentalphysik II Physikalisches Praktikum B																		
Semester:	2.																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. W. Daum																		
Dozent(in):	Prof. Dr. W. Daum, Dr. G. Lilienkamp																		
Sprache:	Deutsch																		
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie.																		
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Experimentalphysik II</td> <td>V</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Übungen zur Experimentalphysik II</td> <td>Ü</td> <td>1</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Physikalisches Praktikum B</td> <td>P</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>			<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Experimentalphysik II	V	3		Übungen zur Experimentalphysik II	Ü	1	20	Physikalisches Praktikum B	P	3	2
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																
Experimentalphysik II	V	3																	
Übungen zur Experimentalphysik II	Ü	1	20																
Physikalisches Praktikum B	P	3	2																
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Experimentalphysik II</td> <td>42</td> <td>48</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Übungen zur Experimentalphysik II</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Physikalisches Praktikum B (3 CP)</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table>			<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Experimentalphysik II	42	48	90	Übungen zur Experimentalphysik II	14	16	30	Physikalisches Praktikum B (3 CP)	30	60	90
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>																
Experimentalphysik II	42	48	90																
Übungen zur Experimentalphysik II	14	16	30																
Physikalisches Praktikum B (3 CP)	30	60	90																
Kreditpunkte:	7																		



Empfohlene Voraussetzungen:	Das Modul erfordert Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung. Die Teilnahme am Mathematischen Vorkurs wird empfohlen. Darüber hinaus wird zu den Versuchen des Praktikums und ihren physikalischen Grundlagen vom Praktikumsleiter eine spezielle Vorlesung angeboten, deren Besuch optional ist.
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Das Modul führt mit Hilfe von Demonstrationsversuchen in der Vorlesung und den Versuchen des Praktikums in die klassischen Gebiete von Elektromagnetismus und Optik ein. Ausgehend von Fragestellungen aus der Elektrizitätslehre und dem Magnetismus wird ein Verständnis grundlegender physikalischer Konzepte wie Feld und Potenzial sowie Vorstellungen zu räumlichen Feldverläufen in konkreten Situationen (Coulomb- und Dipolfelder, Magnetfelder bestimmter Anordnungen stromführender Leiter) vermittelt.</p> <p>Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Ladungen und elektrischen Feldern sowie zwischen Strömen und magnetischen Feldern.</p> <p>Sie werden dazu befähigt, unter Verwendung von Feldgleichungen die räumlichen Abhängigkeiten elektrischer und magnetischer Feldstärken für hochsymmetrische Situationen zu berechnen.</p> <p>Die Studierenden verstehen technische relevante elektrodynamische Vorgänge wie Wechselstromerzeugung und beherrschen die Analyse von Wechselstromkreisen und das Rechnen mit komplexen Wechselstromwiderständen.</p> <p>Eine Einführung in die Optik und optische Spektroskopie sowie die Versuche des Praktikums befähigen die Studierenden zum selbstständigen Aufbau einfacher optischer Messvorrichtungen. Physikalische Methoden wie das Aufstellen und die Lösung von Bewegungsgleichungen können zur Berechnung einfacher Bewegungen von Ladungen in elektrischen und magnetischen Feldern angewendet werden.</p> <p>Durch die Praktikumsversuche erlernen die Studierenden zudem das zielgerichtete Erfassen von Messwerte und deren kritisch Auswertung.</p>



	<p>Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz, in geringerem Maße auch System- und Sozialkompetenz.</p>
Inhalt:	<p>Das Modul besteht aus der Vorlesung mit begleitenden Übungen (Kleingruppenübungen und/oder Frontalübung) und dem Physikalischen Praktikum.</p> <p>Experimentalphysik II (SS)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Elektrostatik Grundlagen der Elektrostatik, elektrische Ladung, Coulombsches Gesetz, elektrische Feldstärke, elektrischer Fluss und Gaußsches Gesetz, Arbeit, Potenzial, elektrische Spannung, Äquipotenzialflächen, Elektrostatik von Leitern, Kondensatoren, elektrische Feldenergie, elektrische Dipole im elektrischen Feld, Dielektrika, Ferroelektrika2. Elektrische Ströme Elektrische Stromstärke und Stromdichte, Ladungserhaltung, Driftbewegung, elektrischer Widerstand und Leitfähigkeit, Ohmsches Gesetz, Stromkreise, Kirchhoffsche Regeln, elektrische Leistung3. Magnetostatik Magnetfelder, Lorentz-Kraft, Hall-Effekt, magnetischer Fluss, Ampèresches Gesetz, Magnetfelder stromdurchflossener Leiter, Kräfte auf stromdurchflossene Leiter, magnetische Dipole im Magnetfeld4. Zeitabhängige elektromagnetische Felder Induktion, Wechselstromerzeugung, Wirbelströme, Selbstinduktion, magnetische Feldenergie, Induktivität, gegenseitige Induktion, Transformatoren, Wechselstromkreise und Wechselstromwiderstände, Wirk- und Blindleistung, Reihenschwingkreis, freie Schwingung im RLC-Kreis5. Elektromagnetische Wellen und Optik Maxwellsche Feldgleichungen (integrale Formulierung), elektromagnetische Wellengleichungen, ebene harmonische elektromagnetische Wellen, Lichtgeschwindigkeit, elektromagnetisches Spektrum, Polarisation elektromagnetischer Wellen, Erzeugung elektromagnetischer Wellen, Dipolstrahlung,



	<p>geometrische Optik, Reflexion und Brechung von Licht, Totalreflexion, Abbildung mit Linsen, Dispersion und Absorption, Interferenz und Beugung von Licht</p> <p><u>Physikalisches Praktikum B (WS)</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Elektrische und magnetische Felder – Thomsonröhre und Kondensator2. Temperaturabhängigkeit von Widerständen und Wheatstonesche Brücke3. Elektromagnetische Induktion4. Elektrischer Schwingkreis5. Oszilloskop6. Hall-Effekt7. Beugung von Licht8. Gitterspektrometer und Prismenspektrometer9. Polarisiertes Licht10. Absorption von γ-Strahlung und Röntgenstrahlung
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Die Studien- und Prüfungsleistung bestehen aus der erfolgreichen Teilnahme an der Klausur und am Praktikum. Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum setzt die erfolgreiche Durchführung aller Praktikumsversuche, den Nachweis ausreichenden Verständnisses dieser Versuche und der ihnen zugrunde liegenden physikalischen Sachverhalte sowie die Ausarbeitung von Versuchsprotokollen voraus. Das physikalische Verständnis wird während des Praktikums durch Gespräche des Praktikumsleiters mit den Teilnehmern überprüft. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der 90-minütigen Klausur zum Stoff der Vorlesung und Übung. Nähere Einzelheiten sind der jeweiligen Prüfungsordnung zu entnehmen.</p>
Medienformen:	<p>Tafel, Demonstrationsversuche, Präsentationen, Vorlesungsaufzeichnungen, Vorlesungsskript. Die Vorlesungsaufzeichnungen, Präsentationen und das Skript sind elektronisch abrufbar.</p>



<p>Literatur:</p>	<p>Skript zur Vorlesung D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Halliday Physik Bachelor Edition (Wiley-VCH) P. A. Tipler: Physik (Spektrum Akademischer Verlag) D. C. Giancoli: Physik (Pearson Studium) Dobrinski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure (Teubner) Vertiefende Literatur: W. Demtröder: Experimentalphysik 2 Elektrizität und Optik (Springer) L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Band 2 Elektromagnetismus (de Gruyter) L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Band 3 Optik (de Gruyter) Hinweis: Die Mehrzahl der empfohlenen Titel ist (in älteren Auflagen) in der Universitätsbibliothek erhältlich.</p>
-------------------	--



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie			
Modulbezeichnung:	Allgemeine und Anorganische Chemie I			
Kürzel	AAC A			
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie I			
Semester:	1			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. A. Adam			
Dozent(in):	Prof. Dr. A. Adam			
Sprache:	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie			
Lehrform / SWS:	<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
	Allgemeine und Anorganische Chemie I	V/Ü	4	
Arbeitsaufwand:	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	Allgemeine und Anorganische Chemie I	56	94	150
Kreditpunkte:	5			
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine			
Lernziele / Kompetenzen:	<p>In den Experimentalvorlesungen Allgemeine und Anorganische Chemie I und der dazugehörigen Übung werden die Grundlagen zum Verständnis der Chemie gelegt. Die Student(inn)en werden nach diesem Modul in der Lage sein, auf der Grundlage des Periodensystems der Elemente, der erlernten umfangreichen Stoffkenntnisse sowie der vorgestellten Konzepte zur chemischen Bindung und zur Behandlung chemischer Reaktionen grundlegende chemische Fragestellungen zu bearbeiten und zu beurteilen. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.</p>			



Inhalt:	Zustandsformen der Materie; der atomare Aufbau der Materie; Atommodelle; chemische Reaktionen; chemische Gleichungen; das chemische Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz; einführende thermodynamische Behandlung chemischer Reaktionen; Konzepte der chemischen Bindung; Chemie der meisten Hauptgruppenelemente; Vorführung ausgesuchter Experimente. In den begleitenden Übungen zur Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie I werden die erarbeiteten Grundlagen durch beispielhafte Aufgaben vertieft.
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Inhalte der Vorlesung und Übung zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie I werden in einer 90-minütigen Klausur geprüft.
Medienformen:	Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentationen, Filmsequenzen, Handouts, Demonstrationsobjekte (z.B. Mineralien, Elemente, Verbindungen), Live-Experimente
Literatur:	E. Riedel, Chr. Janiak: Anorganische Chemie, 8. Auflage, de Gruyter (2011) A. Holleman, N. Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter (2007)



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie			
Modulbezeichnung:	Allgemeine und Anorganische Chemie II			
Kürzel	AAC B			
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie II			
Semester:	2			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. A. Adam			
Dozent(in):	Prof. Dr. A. Adam			
Sprache:	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie			
Lehrform / SWS:	<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
	Allgemeine und Anorganische Chemie II	V/Ü	4	
Arbeitsaufwand:	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	Allgemeine und Anorganische Chemie II	56	94	150
Kreditpunkte:	5			
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine			
Lernziele / Kompetenzen:	<p>In den Experimentalvorlesungen Allgemeine und Anorganische Chemie II und der dazugehörigen Übung werden die Grundlagen zum Verständnis der Chemie gelegt. Die Student(inn)en werden nach diesem Modul in der Lage sein, auf der Grundlage des Periodensystems der Elemente, der erlernten umfangreichen Stoffkenntnisse sowie der vorgestellten Konzepte zur chemischen Bindung und zur Behandlung chemischer Reaktionen grundlegende chemische Fragestellungen zu bearbeiten und zu beurteilen. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.</p>			



Inhalt:	Haupt- und Nebengruppen des Periodensystems; Vorkommen, Darstellung und Eigenschaften ausgewählter Elemente und ihrer Verbindungen; wichtige industrielle Verfahren und Produkte; Vertiefung der theoretischen Grundlagen zur chemischen Bindung; Vorführung ausgesuchter Experimente. In den begleitenden Übungen zur Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie II werden die erarbeiteten Grundlagen durch beispielhafte Aufgaben vertieft.
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Inhalte der Vorlesung und Übung zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie II werden in einer 90-minütigen Klausur geprüft.
Medienformen:	Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentationen, Filmsequenzen, Handouts, Demonstrationenobjekte (z.B. Mineralien, Elemente, Verbindungen), Live-Experimente
Literatur:	E. Riedel, Chr. Janiak: Anorganische Chemie, 8. Auflage, de Gruyter (2011) A. Holleman, N. Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter (2007)



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie																			
Modulbezeichnung:	Chemie wässriger Lösungen																			
Kürzel	AAC C																			
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> • Chemie wässriger Lösungen I • Chemie wässriger Lösungen II Praktikum Chemie wässriger Lösungen																			
Semester:	1. Semester																			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. A. Adam																			
Dozent(in):	Dr. N.-P. Pook																			
Sprache:	Deutsch																			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie																			
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung Chemie wässriger Lösungen I</td> <td>V</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung Chemie wässriger Lösungen II</td> <td>V</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praktikum Chemie wässriger Lösungen</td> <td>P</td> <td>12</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Vorlesung Chemie wässriger Lösungen I	V	1		Vorlesung Chemie wässriger Lösungen II	V	1		Praktikum Chemie wässriger Lösungen	P	12				
	<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																
	Vorlesung Chemie wässriger Lösungen I	V	1																	
	Vorlesung Chemie wässriger Lösungen II	V	1																	
Praktikum Chemie wässriger Lösungen	P	12																		
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung Chemie wässriger Lösungen I</td> <td>14</td> <td>31</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung Chemie wässriger Lösungen II</td> <td>14</td> <td>31</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Praktikum Chemie wässriger Lösungen</td> <td>168</td> <td>42</td> <td>210</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Vorlesung Chemie wässriger Lösungen I	14	31	45	Vorlesung Chemie wässriger Lösungen II	14	31	45	Praktikum Chemie wässriger Lösungen	168	42	210			
	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>																
	Vorlesung Chemie wässriger Lösungen I	14	31	45																
	Vorlesung Chemie wässriger Lösungen II	14	31	45																
Praktikum Chemie wässriger Lösungen	168	42	210																	
Kreditpunkte:	10																			
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine																			



Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Student(inn)en werden im sichereren Umgang mit Chemikalien geübt sein und kennen die Bedeutung einfacher Laborgerätschaften und deren Verwendung. Die Studierenden können grundlegende anorganisch-chemische Arbeitstechniken anwenden und werden in der Lage sein, einfache chemische Reaktionen in wässrigem Medium sowie qualitative Analysen anorganischer Verbindungen durchzuführen. Darüber hinaus werden einfache chemische Rechenmethoden (Stöchiometrie) beherrscht sowie das Führen eines Laborjournals.</p> <p>Das Modul vermittelt Fach- und Methodenkompetenz, Sozial- und Selbstkompetenz.</p>
Inhalt:	<p><u>Vorlesungen Chemie wässriger Lösungen I und II</u></p> <p>Praktikumsbegleitende Vorlesung zu den Themen:</p> <ul style="list-style-type: none">– Chemische Reaktionsgleichungen (insbesondere Redox-Gleichungen)– Massenwirkungsgesetz und Anwendungen in wässrigen Systemen: Säure-Base-Konzepte (pH-Wert Berechnungen), Löslichkeitsprodukt, Beständigkeitskonstanten von Komplexen– stoffliche Grundlagen für die Durchführung klassischer qualitativer nasschemischer Analysen auf der Basis von Gruppentrennungsgängen, Nachweisreaktionen und mögliche Störungen– Grundlagen stöchiometrischer Rechnungen– Klassifizierung wichtiger industrieller End- oder Zwischenprodukte und Rohstoffe <p><u>Praktikum Chemie wässriger Lösungen</u></p> <p>Umgang mit Glasgeräten, Laborwaagen, Schutzkleidung, Abzügen; Umgang mit Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen, insbesondere mit Säuren, Basen, brennbaren und giftigen Stoffen; Durchführung grundlegender Reaktionen von ausgesuchten Elementen des PSE und ihren Verbindungen sowie Stoffklassen (Säuren und Basen, Oxidations- und Reduktionsmitteln usw.); Nachweisreaktionen für die qualitative Analyse und Durchführung von ‚Gruppentrennungen‘ sowie Bestimmung der Bestandteile eines industriellen End- oder</p>



	Zwischenproduktes oder Rohstoffes (Glas, Legierung, Dünger, Baustoff, Schlacke, Mineral oder Erz)
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Inhalte des gesamten Moduls werden in einer 30-minütigen, mündlichen Prüfung abgefragt.
Medienformen:	In der Vorlesung: Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentationen, Demonstrationsobjekte Im Praktikum: Tafel, Skripte, Experimente
Literatur:	<u>Vorlesungen Chemie wässriger Lösungen I und II</u> E. Riedel, Chr. Janiak: Anorganische Chemie, 8. Auflage, de Gruyter (2011) G. Jander, E. Blasius: Anorganische Chemie I – Einführung & Qualitative Analyse, 17. Auflage, Hirzel (2011) G. Jander, E. Blasius: Anorganische Chemie II – Quantitative Analyse & Präparate, 16. Auflage, Hirzel (2011) <u>Praktikum Chemie wässriger Lösungen</u> U. R. Kunze, G. Schwedt: Grundlagen der quantitativen Analyse, 6. Auflage, Wiley-VCH (2009) IAAC: Praktikumsskript 2011



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie																							
Modulbezeichnung:	Quantitative Analyse und Anorganische Synthesechemie																							
Kürzel	AAC D																							
Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> • Quantitativen Anorganischen Analyse • Anorganischen Synthesechemie I Praktikum Quantitative Anorganische Analyse Praktikum Anorganische Synthesechemie																							
Semester:	2. Semester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. A. Adam																							
Dozent(in):	Dr. N.-P. Pook																							
Sprache:	Deutsch																							
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie																							
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung zur Quantitativen Anorganischen Analyse</td> <td>V</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung zur Anorganischen Synthesechemie I</td> <td>V</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praktikum Quantitative Anorganische Analyse</td> <td>P</td> <td>4</td> <td>bis 40</td> </tr> <tr> <td>Praktikum III: Anorganische Synthesenchemie</td> <td>P</td> <td>7</td> <td>bis 40</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Vorlesung zur Quantitativen Anorganischen Analyse	V	1		Vorlesung zur Anorganischen Synthesechemie I	V	1		Praktikum Quantitative Anorganische Analyse	P	4	bis 40	Praktikum III: Anorganische Synthesenchemie	P	7	bis 40
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																					
Vorlesung zur Quantitativen Anorganischen Analyse	V	1																						
Vorlesung zur Anorganischen Synthesechemie I	V	1																						
Praktikum Quantitative Anorganische Analyse	P	4	bis 40																					
Praktikum III: Anorganische Synthesenchemie	P	7	bis 40																					
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung zur Quantitativen Anorganischen Analyse</td> <td>14</td> <td>31</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung zur Anorganischen Synthesechemie I</td> <td>14</td> <td>31</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Praktikum Quantitative Anorganische Analyse</td> <td>40</td> <td>20</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Praktikum III: Anorganische Synthesenchemie</td> <td>100</td> <td>50</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Vorlesung zur Quantitativen Anorganischen Analyse	14	31	45	Vorlesung zur Anorganischen Synthesechemie I	14	31	45	Praktikum Quantitative Anorganische Analyse	40	20	60	Praktikum III: Anorganische Synthesenchemie	100	50	150
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>																					
Vorlesung zur Quantitativen Anorganischen Analyse	14	31	45																					
Vorlesung zur Anorganischen Synthesechemie I	14	31	45																					
Praktikum Quantitative Anorganische Analyse	40	20	60																					
Praktikum III: Anorganische Synthesenchemie	100	50	150																					
Kreditpunkte:	10																							
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul AAC C																							



<p>Lernziele / Kompetenzen:</p>	<p>Die Studierenden haben theoretische und praktische Kenntnisse in der Durchführung quantitativer Analysen und grundlegender anorganischer Synthesen. Anhand schriftlicher Anleitungen (auch in englischer Sprache) können Versuchsaufbauten zusammengestellt werden. Die Studierenden sind in der Lage, das in den Grundvorlesungen zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie Erlernte in die Praxis zu transferieren. Sie haben vertiefte Kenntnisse in chemischem Rechnen, wie z.B. statistische Verfahren in der quantitativen Analyse und können diese Kenntnisse auf unbekannte Probleme anwenden.</p> <p>Das Modul vermittelt Fachkompetenz, Methodenkompetenz sowie durch die beiden Praktika Sozial- und Selbstkompetenz (hier insbesondere Selbständigkeit und Zeitmanagement).</p>
<p>Inhalt:</p>	<p><u>Vorlesung zur Quantitativen Anorganischen Analyse</u> Theoretische Grundlagen zu Säure/Base-, komplexometrischen, Redox- und Fällungs-Titrationen, zur Gravimetrie und Elektrogravimetrie, zur Potenziometrie, Konduktometrie und Photometrie, Gehaltsberechnungen bei quantitativen Analysen, Berechnung von Elektrodenpotenzialen usw.</p> <p><u>Praktikum II: Quantitative Anorganische Analyse</u> Gravimetrische, volumetrische, elektrochemische, photometrische und statistische Analysen als Kurspraktikum während der Vorlesungszeit</p> <p><u>Vorlesung Anorganische Synthesechemie I</u> Praktikumsvorbereitende Vorlesung über die Chemie und Bedeutung der darzustellenden Präparate, Transfer der Lerninhalte (insbesondere der Stoffchemie) aus Modul AAC A und AAC B auf die Aufgabenstellungen dieses Praktikums.</p> <p><u>Praktikum III: Anorganische Synthesenchemie</u> Anorganische Synthesen als Blockpraktikum in der vorlesungsfreien Zeit aus dem Bereich der Festkörper-, Molekül- und Komplexchemie sowie Darstellung von industriellen Zwischen- und Endprodukten nach Laborverfahren; Absolutieren von Lösungsmitteln; Destillation, Kristallisation und Umkristallisation, Sublimation, Aufarbeitung und Reinigung von Reaktionsrohprodukten; Berechnung von Reaktionsansätzen und –ausbeuten; Produktüberprüfung anhand</p>



	röntgenographischer, schwingungsspektroskopischer oder thermoanalytischer Untersuchungen; Führen eines Laborjournals usw.
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Inhalte des gesamten Moduls werden in einer 30-minütigen, mündlichen Prüfung abgefragt.
Medienformen:	In der Vorlesung: Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentationen, Demonstrationenobjekte Im Praktikum: Tafel, Skripte, Experimente
Literatur:	<u>Vorlesung zur Quantitativen Anorganischen Analyse</u> U. R. Kunze, G. Schwedt: Grundlagen der quantitativen Analyse, 6. Auflage, Wiley-VCH (2009) <u>Praktikum II: Quantitative Anorganische Analyse</u> G. Jander, K. Jahr: Maßanalyse, 18. Auflage, de Gruyter (2012) H. P. Latscha, G. Linti, H. A. Klein: Analytische Chemie, Chemie Basiswissen III, 4. Auflage, Springer (2004) IAAC: Praktikumsskript 2011 <u>Vorlesung Anorganische Synthesechemie I</u> E. Riedel, Chr. Janiak: Anorganische Chemie, 8. Auflage, de Gruyter (2011) G. Jander, E. Blasius: Anorganische Chemie I – Einführung & Qualitative Analyse, 17. Auflage, Hirzel (2011) G. Jander, E. Blasius: Anorganische Chemie II – Quantitative Analyse & Präparate, 16. Auflage, Hirzel (2011) <u>Praktikum III: Anorganische Synthesen</u> IAAC: Praktikumsskript 2011



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie																			
Modulbezeichnung:	Anorganische Strukturchemie																			
Kürzel	AAC E																			
Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> • Anorganische Strukturchemie • Vorlesung Instrumentelle Methoden der Anorganischen Chemie Praktikum Instrumentelle Methoden der Anorganischen Chemie																			
Semester:	4																			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. A. Adam																			
Dozent(in):	Prof. Dr. A. Adam, PD Dr. M. Gjikaj, Dr. M. Freytag																			
Sprache:	Deutsch																			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie																			
Lehrform / SWS:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Name</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Lehrform</i></th> <th style="text-align: left;"><i>SWS</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anorganische Strukturchemie</td> <td>V</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Instrumentelle Methoden der Anorg. Chemie</td> <td>V</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praktikum Instrumentelle Methoden in der Anorganischen Chemie</td> <td>P</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Anorganische Strukturchemie	V	1		Instrumentelle Methoden der Anorg. Chemie	V	1		Praktikum Instrumentelle Methoden in der Anorganischen Chemie	P	2	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																	
Anorganische Strukturchemie	V	1																		
Instrumentelle Methoden der Anorg. Chemie	V	1																		
Praktikum Instrumentelle Methoden in der Anorganischen Chemie	P	2																		
Arbeitsaufwand:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Name</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Präsenz</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Eigenstudium</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anorganische Strukturchemie</td> <td>14</td> <td>31</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Instrumentelle Methoden der Anorg. Chemie</td> <td>14</td> <td>31</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Praktikum Instrumentelle Methoden in der Anorganischen Chemie</td> <td>40</td> <td>20</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Anorganische Strukturchemie	14	31	45	Instrumentelle Methoden der Anorg. Chemie	14	31	45	Praktikum Instrumentelle Methoden in der Anorganischen Chemie	40	20	60
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>																	
Anorganische Strukturchemie	14	31	45																	
Instrumentelle Methoden der Anorg. Chemie	14	31	45																	
Praktikum Instrumentelle Methoden in der Anorganischen Chemie	40	20	60																	
Kreditpunkte:	5																			
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesungen Allgemeine und Anorganische Chemie I und II mit Übungen (Modul AAC A und AAC B). Vorlesung und Praktikum zur Chemie wässriger Lösungen (Modul AAC C). Vorlesungen und Praktika zur Quantitativen Anorganischen Analyse und zur Anorganische Synthesechemie I (Modul AC D).																			



Lernziele / Kompetenzen:	<p>In der Vorlesung Anorganische Strukturchemie werden die Grundlagen zum strukturellen Verständnis fester (kristalliner) Stoffe erworben. Die Studenten können damit den festen Zustand der Materie aus strukturellen Gesichtspunkten grundsätzlich beschreiben. In Verbindung mit der Vorlesung über die Instrumentellen Methoden der Anorganischen Chemie werden die Studenten in der Lage sein, die Möglichkeiten und Grenzen zur Untersuchung und Strukturaufklärung fester (insbesondere kristalliner) Verbindungen einzuschätzen.</p> <p>Durch das Praktikum erfolgt die Anwendung des in der Theorie erworbenen Methodenwissens durch die Studierenden, gefolgt von Auswertung und kritischer Analyse.</p> <p>Das Modul vermittelt neben Fach- und Methodenkompetenz durch das Arbeiten im Praktikum Sozial- und Selbstkompetenz.</p>
Inhalt:	<p><u>Vorlesung Anorganische Strukturchemie</u> Historischer Überblick zur Kristallographie und Kristallchemie; LAUE-Gleichungen, BRAGGsche Reflexionsbedingung; Beugungsuntersuchungen mit Röntgenstrahlen an Pulvern und Einkristallen; Reziprokes Gitter, EWALDsche Konstruktion; Grundlagen der Symmetriellehre (Punktgruppen); Grundlagen der Kristallographie (Raumgruppen), International Tables, einfache Kristallstrukturen.</p> <p><u>Vorlesung Instrumentelle Methoden der Anorganischen Chemie</u> Theoretische und Apparative Grundlagen zur Strukturaufklärung Anorganischer Verbindungen mittels Röntgenstrukturanalyse, IR/Raman-Spektroskopie, UV/Vis-Spektroskopie, Thermoanalyse, AAS/OES, IC, Voltammetrie u.a.</p> <p><u>Praktikum IV: Instrumentelle Methoden der Anorganischen Chemie</u> Durchführung und Auswertung von Versuchen zur Röntgenstrukturanalyse, IR/Raman-Spektroskopie, UV/Vis-Spektroskopie, Thermoanalyse, AAS/OES, IC, Voltammetrie u.a.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Inhalte des gesamten Moduls werden in einer 90-minütigen Klausur abgefragt.
Medienformen:	In der Vorlesung: Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentationen. Im Praktikum: Tafel, Skripte, Experimente



Literatur:	<p><u>Vorlesung Anorganische Strukturchemie</u></p> <p>U. Müller: Anorganische Strukturchemie, 6. Auflage, Springer-Vieweg (2008)</p> <p>E. Riedel, Chr. Janiak: Anorganische Chemie, 8. Auflage, de Gruyter (2011)</p> <p>H.-J. Meyer (Hrsg.): Riedel Moderne Anorganische Chemie, deGruyter, 4. Aufl., deGruyter (2012)</p> <p><u>Vorlesung Instrumentelle Methoden der Anorganischen Chemie</u></p> <p>K. Cammann: Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum Verlag (2010)</p> <p>W. Massa, Kristallstrukturbestimmung, 7. Auflage, Springer-Vieweg (2011)</p> <p>H.-J. Meyer (Hrsg.): Riedel Moderne Anorganische Chemie, deGruyter, 4. Aufl., deGruyter (2012)</p> <p><u>Vorlesung Instrumentelle Methoden der Anorganischen Chemie</u></p> <p>K. Cammann: Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum Verlag (2010)</p> <p>W. Massa, Kristallstrukturbestimmung, 7. Auflage, Springer-Vieweg (2011)</p>
------------	--



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie																			
Modulbezeichnung:	Anorganische Koordinations- und Synthesechemie																			
Kürzel	AAC F																			
Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Koordinationschemie I • Anorganische Synthesechemie II Praktikum Moderne Anorganische Synthesechemie																			
Semester:	5																			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. A. Adam																			
Dozent(in):	Prof. Dr. A. Adam, PD Dr. M. Gjikaj, Dr. M. Freytag																			
Sprache:	Deutsch																			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie																			
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Koordinationschemie I</td> <td>V</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Anorganische Synthesechemie II</td> <td>V</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praktikum Moderne Anorganische Synthesechemie</td> <td>P</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Koordinationschemie I	V	1		Anorganische Synthesechemie II	V	1		Praktikum Moderne Anorganische Synthesechemie	P	2	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																	
Koordinationschemie I	V	1																		
Anorganische Synthesechemie II	V	1																		
Praktikum Moderne Anorganische Synthesechemie	P	2																		
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Koordinationschemie I</td> <td>14</td> <td>31</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Anorganische Synthesechemie II</td> <td>14</td> <td>31</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Praktikum Moderne Anorganische Synthesechemie</td> <td>40</td> <td>20</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Koordinationschemie I	14	31	45	Anorganische Synthesechemie II	14	31	45	Praktikum Moderne Anorganische Synthesechemie	40	20	60
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>																	
Koordinationschemie I	14	31	45																	
Anorganische Synthesechemie II	14	31	45																	
Praktikum Moderne Anorganische Synthesechemie	40	20	60																	
Kreditpunkte:	5																			

Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Vorlesungen Allgemeine und Anorganische Chemie I und II mit Übungen (Modul AAC A und AAC B).</p> <p>Vorlesung und Praktikum zur Chemie wässriger Lösungen (Modul AAC C).</p> <p>Vorlesungen und Praktika zur Quantitativen Anorganischen Analyse und zur Anorganischen Synthesechemie I (Modul AAC D).</p> <p>Vorlesungen Anorganische Strukturchemie und Instrumentelle Methoden der Anorganischen Chemie (Modul AAC E).</p>
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen auf den Gebieten Komplexchemie und Anorganische Synthese. Sie können moderne Anorganische Synthesestrategien praktisch im Labor anwenden. Sie sind in der Lage die experimentellen Ergebnisse schriftlich zu dokumentieren und kritisch zu bewerten.</p> <p>Das Modul vermittelt neben Fach- und Methodenkompetenz durch das Arbeiten im Praktikum Sozial- und Selbstkompetenz.</p>
Inhalt:	<p><u>Vorlesung Koordinationschemie I</u></p> <p>Historische Einführung; Die Struktur von Komplexverbindungen: Nomenklatur, Liganden, Koordinationszahlen; Isomerie bei Komplexen; Stabilität und Reaktivität von Komplexen; Konzepte und Theorien zur chemischen Bindung in Komplexen.</p> <p><u>Vorlesung Anorganische Synthesechemie II</u></p> <p>Nichtwässrige und wasserähnliche Lösungsmittel (NH_3, HF, N_2O_4, SO_2 u. a.) in der Anorganischen Synthesechemie: Säure-Base-Theorien und -Konzepte; Physik.-chem. Eigenschaften nichtwässriger und wasserähnlicher Lösungsmittel; Toxizität; Reinigung; Apparatives; Säure-Base-Reaktionen, Redox-Reaktionen, Fällungsreaktionen; Technische und Industrielle Anwendungen.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Die Inhalte des gesamten Moduls werden in einer 90-minütigen Klausur abgefragt.</p>
Medienformen:	<p>In der Vorlesung: Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentationen, Skripte</p>



Literatur:	<p><u>Koordinationschemie I</u></p> <p>L. H. Gade: Koordinationschemie, 1. Auflage, Wiley-VCH (1998)</p> <p>F. Kober: Grundlagen der Komplexchemie, 2. Auflage, Salle+Sauerländer (1992)</p> <p>H. L. Schläfer, G. Gliemann: Einführung in die Ligandenfeldtheorie, Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main (1967)</p> <p><u>Anorganische Synthesechemie II</u></p> <p>J. Jander, Ch. Lafrenz: Wasserähnliche Lösungsmittel, Verlag Chemie (1968)</p> <p>H.-J. Meyer (Hrsg.): Riedel Moderne Anorganische Chemie, deGruyter, 4. Aufl., deGruyter (2012)</p>
------------	--



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie			
Modulbezeichnung:	Organische Experimentalchemie I			
Kürzel	OC A			
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Organische Experimentalchemie I			
Semester:	2			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kaufmann			
Dozent(in):	Prof. Dr. Kaufmann			
Sprache:	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie.			
Lehrform / SWS:	<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
	Organische Experimentalchemie I	V/Ü	4	
Arbeitsaufwand:	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	Organische Experimentalchemie I	56	94	150
Kreditpunkte:	5			
Voraussetzungen:	Vorausgesetzt werden die Grundlagen der Anorganischen Chemie.			
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Durch diese Veranstaltung beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Organischen Chemie (Stoffklassen, Mechanismen, Bedeutung, moderne technische Anwendungen) in Theorie, Kalkulation und Experiment.</p> <p>Das Modul vermittelt Fach-, Methoden- und Systemkompetenz, in geringem Maße auch Sozialkompetenz.</p>			



Inhalt:	<p><u>Organische Experimentalchemie I:</u></p> <table border="1" data-bbox="550 286 1442 1400"> <tr> <td data-bbox="550 286 1002 1400"> <p>Historie, Vorkommen, Bedeutung, Chem. Literatur</p> <p>Konzepte der chemischen Bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hybridisierung, Strukturen, Konstitution, funkt. Gruppen <p>Analytik</p> <ul style="list-style-type: none"> - klassisch - spektroskopisch <p>Organische Reaktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamik - Kinetik <p>Verbindungsklassen</p> <p>Alkane</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nomenklatur - Konformationsanalyse - Vorkommen/Bedeutung - radikalische Substitution, Selektivität - Halogenierung, Chlorchemie - nucleophile Substitution, <p>Chiralität</p> </td> <td data-bbox="1002 286 1442 1400"> <p>Cycloalkane</p> <p>Alkene</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eliminierung - Addition, Cycloaddition - Polymerisation <p>Diene</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cycloaddition, Isoprenoide, Elastomere, Terpene <p>Alkine</p> <p>Aromaten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aromatizität - elektrophile Substitution <p>Organ. Derivate des Wassers</p> <p>Alkohole</p> <p>Phenole</p> <p>Ether</p> <p>Organ. Stickstoffverbindungen</p> <p>Carbonylverbindungen</p> <p>Farbstoffe</p> <p>Makromolekulare Stoffe, natürlich und synthetisch</p> </td> </tr> </table>	<p>Historie, Vorkommen, Bedeutung, Chem. Literatur</p> <p>Konzepte der chemischen Bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hybridisierung, Strukturen, Konstitution, funkt. Gruppen <p>Analytik</p> <ul style="list-style-type: none"> - klassisch - spektroskopisch <p>Organische Reaktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamik - Kinetik <p>Verbindungsklassen</p> <p>Alkane</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nomenklatur - Konformationsanalyse - Vorkommen/Bedeutung - radikalische Substitution, Selektivität - Halogenierung, Chlorchemie - nucleophile Substitution, <p>Chiralität</p>	<p>Cycloalkane</p> <p>Alkene</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eliminierung - Addition, Cycloaddition - Polymerisation <p>Diene</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cycloaddition, Isoprenoide, Elastomere, Terpene <p>Alkine</p> <p>Aromaten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aromatizität - elektrophile Substitution <p>Organ. Derivate des Wassers</p> <p>Alkohole</p> <p>Phenole</p> <p>Ether</p> <p>Organ. Stickstoffverbindungen</p> <p>Carbonylverbindungen</p> <p>Farbstoffe</p> <p>Makromolekulare Stoffe, natürlich und synthetisch</p>
<p>Historie, Vorkommen, Bedeutung, Chem. Literatur</p> <p>Konzepte der chemischen Bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hybridisierung, Strukturen, Konstitution, funkt. Gruppen <p>Analytik</p> <ul style="list-style-type: none"> - klassisch - spektroskopisch <p>Organische Reaktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamik - Kinetik <p>Verbindungsklassen</p> <p>Alkane</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nomenklatur - Konformationsanalyse - Vorkommen/Bedeutung - radikalische Substitution, Selektivität - Halogenierung, Chlorchemie - nucleophile Substitution, <p>Chiralität</p>	<p>Cycloalkane</p> <p>Alkene</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eliminierung - Addition, Cycloaddition - Polymerisation <p>Diene</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cycloaddition, Isoprenoide, Elastomere, Terpene <p>Alkine</p> <p>Aromaten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aromatizität - elektrophile Substitution <p>Organ. Derivate des Wassers</p> <p>Alkohole</p> <p>Phenole</p> <p>Ether</p> <p>Organ. Stickstoffverbindungen</p> <p>Carbonylverbindungen</p> <p>Farbstoffe</p> <p>Makromolekulare Stoffe, natürlich und synthetisch</p>		
Studien- Prüfungsleistungen:	Der Inhalt des Moduls wird durch eine 90 min Klausur abgefragt.		
Medienformen:	Tafel, Projektor, durchgängige PPT-Präsentation, PPT-Skript (STUDIP), Molekülmodelle, Videos gerechneter Mechanismen, Demonstrationsobjekte, Live-Experimente, Video-Experimente		
Literatur:	<p>K. P.C. Vollhardt, N.E. Schore: Organische Chemie, Wiley-VCH, 2011.</p> <p>P. Y. Bruice: Organische Chemie, Pearson, 2011</p> <p>H. Beyer, W. Francke, W. Walter: Lehrbuch der Organischen Chemie, Hirzel, 2004.</p> <p>P. Sykes: Wie funktionieren organische Reaktionen?, VCH, 2001.</p> <p>K. Schwetlick <i>et al.</i>: Organikum, Wiley-VCh, 2009.</p>		



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie			
Modulbezeichnung:	Synthesepraxis			
Kürzel	OC B			
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Organische Experimentalchemie II Organisch-Chemisches Grundpraktikum			
Semester:	3			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kaufmann			
Dozent(in):	Prof. Dr. Kaufmann			
Sprache:	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie.			
Lehrform / SWS:	<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
	Organische Experimentalchemie II	V	2	
	Organisch-Chemisches Grundpraktikum	P	12	
Arbeitsaufwand:	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	Organische Experimentalchemie II	28	62	90
	Organisch-Chemisches Grundpraktikum	168	72	240
Kreditpunkte:	11			
Voraussetzungen:	Vorausgesetzt werden die Grundlagen der Anorganischen Chemie und die Vorlesung Organische Experimentalchemie I.			
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Durch die in der Vorlesung ‚Organische Experimentalchemie II‘ vermittelten Grundlagen der organischen Chemie wird es den Studierenden möglich sein, Substanzen anhand ihrer Struktur und ihren reaktiven Eigenschaften einzelnen Klassen zuzuordnen.</p> <p>Durch die im Praktikum erlernten wichtigsten Arbeitstechniken zur Synthese, Reinigung und Charakterisierung, welches durch die Darstellung 14 organischer Verbindungen aus unterschiedlichen Substanzklassen geschieht, wird man in der Lage sein, selbständig einfache Verbindungen zu synthetisieren.</p> <p>Das Modul vermittelt neben Fach- und Methodenkompetenz durch die intensive Arbeit im Praktikum Sozialkompetenz (Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit) und Selbstkompetenz (hier insbesondere Ausdauer, Selbständigkeit und Zeitmanagement).</p>			



Inhalt:	<p><u>Organische Experimentalchemie II:</u></p> <p>Alkane Stereochemie, Konformationsanalyse Cycloalkane Alkene Eliminierungsreaktionen Aromaten, Heteroaromaten Zweitsubstitution, S_N, Arine Thioverbindungen Stickstoffverbindungen Alkaloide, Nitro, Nitrosoverbdgn Aminosäure Peptide, Proteine Carbonylverbindungen</p> <p>Rkt.von. Aldehyden und Ketonen Rktn. unges. Carbonylverbdgn Kohlenhydrate Struktur und Reaktionen Nachwachsende Rohstoffe, Biopolymere Zuckerersatzstoffe Ester anorgan. Säuren Carbonate, Nitrate, Phosphate, Sulfate natürl. Phosphorsäureester Farbstoffe</p> <p><u>Organisch-chemisches Grundpraktikum</u> Ausgewählte Versuchskomplexe zum Lehrgebiet Organische Experimentalchemie</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Der Inhalt des Moduls wird durch eine 45 min mündliche Prüfung abgefragt.
Medienformen:	Tafel, Projektor, durchgängige PPT-Präsentation, PPT-Skript (STUDIP), Molekülmodelle, Videos gerechneter Mechanismen, Demonstrationsobjekte, Live-Experimente, Video-Experimente
Literatur:	K. P.C. Vollhardt, N.E. Schore: Organische Chemie, Wiley-VCH, 2011. P. Y. Bruice: Organische Chemie, Pearson, 2011 H. Beyer, W. Francke, W. Walter: Lehrbuch der Organischen Chemie, Hirzel, 2004. P. Sykes: Wie funktionieren organische Reaktionen?, VCH, 2001. K. Schwetlick <i>et al.</i> : Organikum, Wiley-VCh, 2009.



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie			
Modulbezeichnung:	Organische Strukturaufklärung			
Kürzel	Struk			
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Strukturermittlung organischer Verbindungen Vorlesung Stereochemistry Praktikum Organisch-Chemische Analysen			
Semester:	3. und 4. Semester			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kaufmann			
Dozent(in):	Prof. Dr. Hübner, Dr. J. C. Namyslo, Prof. Dr. Kaufmann			
Sprache:	Deutsch, Englisch			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie.			
Lehrform / SWS:	<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
	Strukturermittlung organischer Verbindungen	V/Ü	3	
	Stereochemistry	V	1	
	Organisch-Chemische Analysen	P	3	
Arbeitsaufwand:	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	Strukturermittlung organischer Verbindungen	42	48	90
	Stereochemistry	14	46	60
	Organisch-Chemische Analysen	80	40	120
Kreditpunkte:	9			
Voraussetzungen:	Die Grundlagen der Organischen und Physikalischen Chemie werden vorausgesetzt.			



Lernziele / Kompetenzen:	<p>Das Modul vermittelt den Studierenden in der Vorlesung „Strukturermittlung organischer Verbindungen“ das Wissen zu modernen Analysemethoden der organischen Chemie und versetzt sie in die Lage, das Anwendungsspektrum der jeweiligen Methode zu beurteilen.</p> <p>Die Studierenden können diese Methoden und Arbeitspraktiken in der Praxis anwenden und selbständig organische Verbindungen trennen, reinigen und analysieren.</p> <p>Sie besitzen ein vertieftes Verständnis der organischen Chemie in Hinblick auf asymmetrische Substanzen, können diese zuordnen und deren Synthese planen.</p> <p>Das Modul vermittelt Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz.</p>
Inhalt:	<p><u>Strukturermittlung organischer Verbindungen</u></p> <p>Der Strukturbegriff, Wiedergabe von Strukturen, allgemeine chemische und physikalische Methoden der Strukturaufklärung organischer Verbindungen, spektroskopische Methoden und ihre Anwendung.</p> <p><u>Infrarot-Spektroskopie:</u></p> <p>Grundlagen der IR-Spektroskopie, Absorption und Molekülaufbau, Aufbau von Spektrometern, Probenpräparation und Spektrenaufnahme, Spektreninterpretation, Spektren einzelner Substanzklassen, Vergleichsspektren, Spektrenbibliotheken. Die Bedeutung der IR-Spektroskopie für die Strukturermittlung.</p> <p><u>UV/Vis-Spektroskopie:</u></p> <p>Elektronenstruktur und Elektronenübergänge, Nomenklatur und Auswahlregeln, Spektrenaufnahme, chromophore Gruppen, Elektronenstruktur und Farbigkeit, Spektreninterpretation. Die Bedeutung der UV/Vis-Spektroskopie für die Strukturermittlung.</p> <p><u>Kernmagnetische Resonanz (^1H- und ^{13}C-NMR-Spektroskopie):</u></p> <p>Physikalische Grundlagen, chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung, chemische und magnetische Äquivalenz, Spektrenanalyse und -interpretation, einfache 2D-Methoden, NMR-Parameter und Molekülstruktur, NMR-Spektroskopie und Moleküldynamik, Inkrementsysteme und NMR-Datenbanken. Die Bedeutung der NMR-Spektroskopie für die Strukturaufklärung.</p>



	<p><u>Massenspektrometrie:</u> Instrumentelle Grundlagen, Ionisierungsmethoden, Molekulation und Quasi-Molekulation, Fragmentierung, Hauptfragmentierungsreaktionen einzelner Verbindungsklassen (Spaltungsreaktionen, Fragmentierungen unter Wasserstoffverschiebung, Fragmentierungen mit Gerüstumlagerungen), Kopplungsmethoden. Die Bedeutung der Massenspektrometrie für die Strukturaufklärung.</p> <p><u>Organisch-chemisches Grundpraktikum B:</u> Durchführung von zwei qualitativen organisch-chemische Analysen.</p> <p><u>Stereochemistry:</u> Einführung (Bindungstheorie, speziell Hybridisierung; Isomerie) Nomenklatur Statische Stereochemie - Symmetrieelemente und Punktgruppen - Ursache und Messung von optischer Aktivität Dynamische Stereochemie - Reaktionsmechanismen und Konfiguration - Asymmetrische Synthese (Nomenklatur, Substratselektivität, Produktselektivität)</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Der Inhalt des Moduls wird durch eine 90-minütige Klausur abgefragt.
Medienformen:	Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint-Präsentation, Folien, Molekülmodelle, gedruckte Übersichtstabellen, Skripte.
Literatur:	M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie, 7. Aufl., Thieme, 2005. H. Günzler, H.M. Heise, IR-Spektroskopie, 3. Aufl., VCH, 1996. H. Budzikiewicz, M. Schäfer, Massenspektrometrie: eine Einführung, Wiley-VCH, 2005. S. Hauptmann, G. Mann, Stereochemie, Spektrum, Akad. Verl., 1996. K. Schwetlick, Organikum, 23. Aufl., Wiley-VCH, 2009.



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie																			
Modulbezeichnung:	Organische Synthesemethoden																			
Kürzel	OC C																			
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung "Reaction Mechanisms and Reactive Intermediates" Seminar zur Organischen Chemie Organisch-chemisches Praktikum C																			
Semester:	6																			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Schmidt																			
Dozent(in):	Prof. Dr. Schmidt, Prof. Dr. Kaufmann																			
Sprache:	Deutsch, Englisch																			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie.																			
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reaction Mechanisms and Reactive Intermediates</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar zur Organischen Chemie</td> <td>S</td> <td>1</td> <td>15-20</td> </tr> <tr> <td>Organisch-chemisches Praktikum C</td> <td>P</td> <td>5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Reaction Mechanisms and Reactive Intermediates	V	2		Seminar zur Organischen Chemie	S	1	15-20	Organisch-chemisches Praktikum C	P	5	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																	
Reaction Mechanisms and Reactive Intermediates	V	2																		
Seminar zur Organischen Chemie	S	1	15-20																	
Organisch-chemisches Praktikum C	P	5																		
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reaction Mechanisms and Reactive Intermediates</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Seminar zur Organischen Chemie</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Organisch-chemisches Praktikum C</td> <td>100</td> <td>50</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Reaction Mechanisms and Reactive Intermediates	28	62	90	Seminar zur Organischen Chemie	14	16	30	Organisch-chemisches Praktikum C	100	50	150
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>																	
Reaction Mechanisms and Reactive Intermediates	28	62	90																	
Seminar zur Organischen Chemie	14	16	30																	
Organisch-chemisches Praktikum C	100	50	150																	
Kreditpunkte:	9																			
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorausgesetzt werden die Grundlagen der Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie.																			



<p>Lernziele / Kompetenzen:</p>	<p>Durch die Vorlesung werden die Studierenden in die Lage versetzt, ihr Fachwissen zu ausgewählten organischen Reaktionsmechanismen sowie zu deren Aufklärung auch in aktuellen Fragestellungen der modernen Synthesechemie und der Forschung anzuwenden und wissenschaftliche Erkenntnisse in Bezug auf den Verlauf organischer Reaktionen kritisch zu hinterfragen. Sie können Synthesen mechanistisch erklären, den Charakter reaktiver Zwischenprodukte einschätzen und Reaktionsverläufe vorhersagen bzw. erklären.</p> <p>Durch das Praktikum gewinnen die Studierenden praktischen Einblick in aktuelle Arbeitsgebiete und Arbeitstechniken aus den Gebieten der Organischen Chemie, der Organischen Materialchemie und der Organometallchemie. Sie können qualitative Mikroanalysen durchführen und selbstständig komplexere Substanzen synthetisieren und isolieren.</p> <p>Durch das Seminar wird die didaktisch sinnvolle und wissenschaftlich anspruchsvolle Präsentation aktueller Entwicklungen in der Organischen Chemie in Form eines Vortrags trainiert, dessen Thema zuvor weitgehend selbstständig erarbeitet wurde.</p> <p>Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz, Sozialkompetenz durch Gruppen- und Teamarbeit, sowie Selbstkompetenz (insbes. Zeitmanagement).</p>		
<p>Inhalt:</p>	<p><u>Reaction Mechanisms and Reactive Intermediates:</u></p> <table border="1" data-bbox="549 1301 1445 1856"> <tr> <td data-bbox="549 1301 999 1856"> <p>Grundbegriffe Methoden zur Untersuchung von Reaktionsmechanismen Nucleophile Substitutionsreaktionen an aliphatischen Systemen Eliminierungsreaktionen Additionsreaktionen an CC-Mehrfachbindungen</p> </td> <td data-bbox="999 1301 1445 1856"> <p>Elektrophile Substitutionen an aromatischen Systemen Nucleophile aromatische Substitutionen Additionsreaktionen an CO-Doppelbindungen Umlagerungen Radikalische Substitutionsreaktionen Pericyclische Reaktionen.</p> </td> </tr> </table> <p><u>Seminar zur Organischen Chemie:</u> Vorträge der Studenten zu aktuellen Entwicklungen in der Organischen Chemie</p>	<p>Grundbegriffe Methoden zur Untersuchung von Reaktionsmechanismen Nucleophile Substitutionsreaktionen an aliphatischen Systemen Eliminierungsreaktionen Additionsreaktionen an CC-Mehrfachbindungen</p>	<p>Elektrophile Substitutionen an aromatischen Systemen Nucleophile aromatische Substitutionen Additionsreaktionen an CO-Doppelbindungen Umlagerungen Radikalische Substitutionsreaktionen Pericyclische Reaktionen.</p>
<p>Grundbegriffe Methoden zur Untersuchung von Reaktionsmechanismen Nucleophile Substitutionsreaktionen an aliphatischen Systemen Eliminierungsreaktionen Additionsreaktionen an CC-Mehrfachbindungen</p>	<p>Elektrophile Substitutionen an aromatischen Systemen Nucleophile aromatische Substitutionen Additionsreaktionen an CO-Doppelbindungen Umlagerungen Radikalische Substitutionsreaktionen Pericyclische Reaktionen.</p>		



	<u>Organisch-chemisches Praktikum C:</u> 8 Synthesestufen aus laufenden Master- und Doktorarbeiten und eine Mikroanalyse.
Studien- Prüfungsleistungen:	Der Inhalt der Vorlesung, des Seminars und des Praktikums werden in einer 45-minütigen mündlichen Prüfung abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Folien, Powerpoint
Literatur:	Reviews aus aktuellen Forschungszeitschriften R. Brückner, Reaktionsmechanismen: Organische Reaktionen, Stereochemie, Moderne Synthesemethoden, Elsevier / Spektrum akademischer Verlag, 3. korr. Aufl. 2009 M. B. Smith, March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure, John Wiley & Sons, 7. Aufl. 2013.



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie															
Modulbezeichnung:	Thermodynamik des Gleichgewichts															
Kürzel	PC A															
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung und Übung Physikalische Chemie I Physikalisch-Chemisches Praktikum A															
Semester:	3. und 4. Semester															
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Oppermann															
Dozent(in):	Prof. Dr. W. Oppermann, Prof. Dr. D. Johannsmann, Dr. A. Langhoff															
Sprache:	Deutsch															
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie.															
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Physikalische Chemie I</td> <td>V/Ü</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Physikalisch-Chemisches Praktikum A</td> <td>P</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Physikalische Chemie I	V/Ü	4		Physikalisch-Chemisches Praktikum A	P	4	2
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>													
Physikalische Chemie I	V/Ü	4														
Physikalisch-Chemisches Praktikum A	P	4	2													
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Physikalische Chemie I</td> <td>56</td> <td>94</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>Physikalisch-Chemisches Praktikum A</td> <td>40</td> <td>80</td> <td>120</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Physikalische Chemie I	56	94	150	Physikalisch-Chemisches Praktikum A	40	80	120
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>													
Physikalische Chemie I	56	94	150													
Physikalisch-Chemisches Praktikum A	40	80	120													
Kreditpunkte:	9															
Empfohlene Voraussetzungen:	Die Module Allgemeine und Anorganische Chemie I und II (AAC A und AAC B). Kenntnisse in Physik und Mathematik															
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Stoffzustände, der Thermodynamik des Gleichgewichts und des Phasenverhaltens der Materie. Sie sind mit den Grundzüge der Thermodynamik der Grenzflächen vertraut. Die Studierenden															



	<p>werden in die Lage versetzt, die in der Vorlesung gewonnenen Kenntnisse durch Lösen von Aufgaben und eigenständige Durchführung zugehöriger Experimente anzuwenden und zu vertiefen.</p> <p>Die Veranstaltung vermittelt vornehmlich Fach- und Methodenkompetenz, das Praktikum darüber hinaus Sozialkompetenz.</p>
Inhalt:	<p><u>Physikalische Chemie I:</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Aufbau der Materie: Gase, Kristalle, Flüssigkeiten und Gläser2. Grundlagen der Thermodynamik: 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Thermochemie3. Phasengleichgewichte und chemisches Gleichgewicht: Einstoff- und Mehrstoffsysteme, chemisches Gleichgewicht4. Grenzflächengleichgewichte: Einstoff- und Mehrstoffsysteme, Adsorption an Festkörperoberflächen <p><u>Physikalisch-Chemisches Praktikum A:</u></p> <p>Versuche zu</p> <ol style="list-style-type: none">1. Thermodynamik von Einstoff- und Mehrstoffsysteme2. Phasengleichgewichten,3. Grenzflächengleichgewichten,4. Adsorption an Festkörperoberflächen
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Inhalte des Moduls werden mit einer 2-stündigen, schriftlichen Klausur abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Folien, Bildschirmpräsentationen, Versuchsanleitungen (elektronisch abrufbar)
Literatur:	Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2006 Wedler, Gerd: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2012



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie															
Modulbezeichnung:	Elektrochemisches Gleichgewicht, Transportvorgänge und Kinetik															
Kürzel	PC B															
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung und Übung Physikalische Chemie II Physikalisch-Chemisches Praktikum B															
Semester:	4															
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Oppermann															
Dozent(in):	Prof. Dr. W. Oppermann, Prof. Dr. D. Johannsmann, Dr. A. Langhoff															
Sprache:	Deutsch															
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie.															
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Physikalische Chemie II</td> <td>V/Ü</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Physikalisch-Chemisches Praktikum B</td> <td>P</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Physikalische Chemie II	V/Ü	4		Physikalisch-Chemisches Praktikum B	P	4	2
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>													
Physikalische Chemie II	V/Ü	4														
Physikalisch-Chemisches Praktikum B	P	4	2													
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Physikalische Chemie II</td> <td>56</td> <td>94</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>Physikalisch-Chemisches Praktikum B</td> <td>40</td> <td>80</td> <td>120</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Physikalische Chemie II	56	94	150	Physikalisch-Chemisches Praktikum B	40	80	120
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>													
Physikalische Chemie II	56	94	150													
Physikalisch-Chemisches Praktikum B	40	80	120													
Kreditpunkte:	9															
Empfohlene Voraussetzungen:	Die Module Allgemeine und Anorganische Chemie I und II (AAC A und AAC B). Kenntnisse in Physik und Mathematik															



Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen des elektrochemischen Gleichgewichts und sind mit zeitabhängigen Phänomenen stofflicher Umwandlungen, dem Transport von Wärme, Materie, Ladung und Impuls vertraut. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die in der Vorlesung gewonnen Kenntnisse durch Lösen von Aufgaben und eigenständige Durchführung zugehöriger Experimente im Rahmen des Praktikums anzuwenden und zu vertiefen.</p> <p>Die Veranstaltung vermittelt vornehmlich Fach- und Methodenkompetenz, das Praktikum darüber hinaus Sozialkompetenz.</p>
Inhalt:	<p><u>Physikalische Chemie II:</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Elektrochemisches Gleichgewicht2. Kinetische Gastheorie3. Transportvorgänge: Wärmestrom, Materiestrom, Ladungsstrom, Viskosität4. Chemische Kinetik: Reaktionsgeschwindigkeit, empirische Geschwindigkeitsgleichungen, Arrhenius-Gleichung, aktivierter Komplex, Katalyse, Kinetik komplexer Reaktionen <p><u>Physikalisch-Chemisches Praktikum B:</u></p> <p>Versuche zu</p> <ol style="list-style-type: none">1. Elektrochemie des Gleichgewichts2. Transportvorgängen3. Chemischer Kinetik
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Inhalte des Moduls werden mit einer 2-stündigen, schriftlichen Klausur abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Folien, Bildschirmpräsentationen, Versuchsanleitungen (elektronisch abrufbar)
Literatur:	Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2006 Wedler, Gerd: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2004



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie																		
Modulbezeichnung:	Molekülbau und Molekülspektroskopie																		
Kürzel	PC C																		
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung und Übung Molekülbau und Molekülspektroskopie Seminar zur Vorlesung Molekülbau und Molekülspektroskopie Physikalisch-Chemisches Praktikum C																		
Semester:	5. und 6. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Oppermann																		
Dozent(in):	Prof. Dr. W. Oppermann, Prof. Dr. D. Johannsmann, PD Dr. J. Adams, Dr. A. Langhoff																		
Sprache:	Deutsch																		
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie.																		
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Molekülbau und Molekülspektroskopie</td> <td>V/Ü</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar zur Vorlesung Molekülbau und Molekülspektroskopie</td> <td>S</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Physikalisch-Chemisches Praktikum C</td> <td>P</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>			<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Molekülbau und Molekülspektroskopie	V/Ü	3		Seminar zur Vorlesung Molekülbau und Molekülspektroskopie	S	1		Physikalisch-Chemisches Praktikum C	P	2	2
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																
Molekülbau und Molekülspektroskopie	V/Ü	3																	
Seminar zur Vorlesung Molekülbau und Molekülspektroskopie	S	1																	
Physikalisch-Chemisches Praktikum C	P	2	2																



Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Molekülbau und Molekülspektroskopie</td> <td>42</td> <td>78</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Seminar zur Vorlesung Molekülbau und Molekülspektroskopie</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Physikalisch-Chemisches Praktikum C</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Molekülbau und Molekülspektroskopie	42	78	120	Seminar zur Vorlesung Molekülbau und Molekülspektroskopie	10	20	30	Physikalisch-Chemisches Praktikum C	28	62	90
	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>													
	Molekülbau und Molekülspektroskopie	42	78	120													
	Seminar zur Vorlesung Molekülbau und Molekülspektroskopie	10	20	30													
Physikalisch-Chemisches Praktikum C	28	62	90														
Kreditpunkte:	8																
Empfohlene Voraussetzungen:	Inhalte der Module PC A und PC B.																
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse zur quantenmechanischen Behandlungen chemischer Systeme (Atome und Moleküle). Sie sind mit gängigen, modernen spektroskopischen Methoden vertraut und können diese praktisch anwenden. Sie können selbstständig Lösungen zu themenbezogenen Problemstellungen erarbeiten.</p> <p>Sie sind in der Lage ein vorgegebenes Thema aus dem Bereich der Spektroskopie für eine Präsentation aufzuarbeiten und diese kritisch vor Mitstudenten zu präsentieren und zu diskutieren.</p> <p>Sie haben vertiefte Kenntnis zur Datenanalyse und Dokumentation. Das Modul vermittelt Fach-, Methoden, Sozial- und Selbstkompetenz.</p>																
Inhalt:	<p><u>Molekülbau und Molekülspektroskopie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau des Atoms • Welle-Teilchen Dualismus • Schrödinger-Gleichung • Wasserstoff-Atom • Alkalispektren • Aufspaltung im äußeren Feld • Mehrelektronenatome • Röntgenspektren • Chemische Bindung • Molekülorbitale • Rotationsspektren 																



	<ul style="list-style-type: none">• Rotations-Schwingungs-Spektren• Elektronenspektren von Molekülen• Fluoreszenz und Phosphoreszenz <p><u>Seminar Molekülspektroskopie:</u> Begleitendes Seminar zu Vorlesung und Praktikum mit studentischen Referaten über die in der Chemie angewandten spektroskopischen Grundlagen und Methoden.</p> <p><u>Physikalisch-Chemisches Praktikum C:</u> Drei methodenorientierte Stationsversuche zur Spektroskopie und zur Wechselwirkung elektromagnetischer Felder mit Materie</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Inhalte des Moduls werden mit einer 30-minütigen, mündlichen Prüfung abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Folien, Handzettel, aktuelle wissenschaftliche Publikationen, elektronische Präsentationen
Literatur:	P. W. Atkins; Physikalische Chemie, Wiley-VCH G. Wedler; Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH H. Haken, H. C. Wolf; Atom- und Quantenphysik, Springer H. Haken, H. C. Wolf; Molekülphysik und Quantenchemie, Springer aktuelle wissenschaftliche Publikationen



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie																			
Modulbezeichnung:	Kondensierte Materie																			
Kürzel	PC D																			
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Kondensierte Materie Physikalisch-Chemisches Praktikum D Seminar zum Physikalisch-Chemischen Praktikum D																			
Semester:	5. und 6. Semester																			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. D. Johannsmann																			
Dozent(in):	Prof. Dr. D. Johannsmann, Prof. Dr. W. Oppermann, PD Dr. J. Adams, Dr. A. Langhoff																			
Sprache:	Deutsch																			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie.																			
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kondensierte Materie</td> <td>V</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Physikalisch-Chemisches Praktikum D</td> <td>P</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Seminar zum Physikalisch- Chemischen Praktikum D</td> <td>S</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Kondensierte Materie	V	1		Physikalisch-Chemisches Praktikum D	P	3	2	Seminar zum Physikalisch- Chemischen Praktikum D	S	1	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																	
Kondensierte Materie	V	1																		
Physikalisch-Chemisches Praktikum D	P	3	2																	
Seminar zum Physikalisch- Chemischen Praktikum D	S	1																		
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kondensierte Materie</td> <td>14</td> <td>46</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Physikalisch-Chemisches Praktikum D</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Seminar zum Physikalisch- Chemischen Praktikum D</td> <td>14</td> <td>46</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Kondensierte Materie	14	46	60	Physikalisch-Chemisches Praktikum D	40	50	90	Seminar zum Physikalisch- Chemischen Praktikum D	14	46	60
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>																	
Kondensierte Materie	14	46	60																	
Physikalisch-Chemisches Praktikum D	40	50	90																	
Seminar zum Physikalisch- Chemischen Praktikum D	14	46	60																	
Kreditpunkte:	7																			

Empfohlene Voraussetzungen:	Inhalte der Module PC A und PC B.
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sind mit den Konzepten der Behandlung und Charakterisierung kondensierter Zustandsformen der Materie vertraut.</p> <p>Sie haben zum Themengebiet wissenschaftlich in kleinen Gruppen praktisch gearbeitet. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Ergebnisse aufzuarbeiten, kritisch zu diskutieren und in einer Präsentation mit gehobenem Niveau vor einem größeren Auditorium zu präsentieren. Hierzu haben Sie den Umgang mit modernen Kommunikationsmedien erlernt.</p> <p>Das Modul vermittelt Fach-, Sozial- und Methodenkompetenz.</p>
Inhalt:	<p><u>Kondensierte Materie:</u></p> <p>Molekulare Wechselwirkungen, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen, Weiche Materie, Flüssigkristalle, Entmischung, Komplexe Phasen, Teil-Ordnung</p> <p><u>Physikalisch-Chemisches Praktikum D:</u></p> <p>Praktische Bearbeitung eines Problems zu aktuellen Forschungsthemen in einer Arbeitsgruppe des Instituts für Physikalische Chemie</p> <p><u>Seminar zum Physikalisch-Chemischen Praktikum:</u></p> <p>Aufbereitung und Präsentation der eigenen Ergebnisse aus Praktikum D in Form eines Seminarvortrags</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Inhalte des Moduls werden mit einer 45-minütigen, mündlichen Prüfung abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Folien, Handzettel, aktuelle wissenschaftliche Publikationen, elektronische Präsentationen
Literatur:	<p>P. W. Atkins; Physikalische Chemie, Wiley-VCH</p> <p>G. Wedler; Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH</p> <p>H. Haken, H. C. Wolf; Atom- und Quantenphysik, Springer</p> <p>H. Haken, H. C. Wolf; Molekülphysik und Quantenchemie, Springer</p> <p>aktuelle wissenschaftliche Publikationen</p>



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie																			
Modulbezeichnung:	Grundlagen der Technischen Chemie und Industriellen Chemie																			
Kürzel	TC A																			
Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen Thermische und Mechanische Grundoperationen Chemische Prozesskunde Übung zur Vorlesung Thermische und Mechanische Grundoperationen																			
Semester:	4. und 5. Semester																			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Beuermann.																			
Dozent(in):	Prof. Dr. Beuermann, Dr. Drache																			
Sprache:	Deutsch																			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie.																			
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Thermische und Mechanische Grundoperationen</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Chemische Prozesskunde</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Übungen zur Vorlesung Thermische und Mechanische Grundoperationen</td> <td>Ü</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Thermische und Mechanische Grundoperationen	V	2		Chemische Prozesskunde	V	2		Übungen zur Vorlesung Thermische und Mechanische Grundoperationen	Ü	1	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																	
Thermische und Mechanische Grundoperationen	V	2																		
Chemische Prozesskunde	V	2																		
Übungen zur Vorlesung Thermische und Mechanische Grundoperationen	Ü	1																		
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Thermische und Mechanische Grundoperationen</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Chemische Prozesskunde</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Übungen zur Vorlesung Thermische und Mechanische Grundoperationen</td> <td>14</td> <td>46</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Thermische und Mechanische Grundoperationen	28	62	90	Chemische Prozesskunde	28	62	90	Übungen zur Vorlesung Thermische und Mechanische Grundoperationen	14	46	60
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>																	
Thermische und Mechanische Grundoperationen	28	62	90																	
Chemische Prozesskunde	28	62	90																	
Übungen zur Vorlesung Thermische und Mechanische Grundoperationen	14	46	60																	
Kreditpunkte:	8																			
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie.																			



<p>Lernziele / Kompetenzen:</p>	<p>Durch die Vorlesung „Thermische und Mechanische Grundoperationen“ lernen die Studierenden thermische und mechanische Grundoperationen aufbauend auf den Grundlagen der Stoff- und Wärmetransportprozesse kennen. Die Grundoperationen beschreiben die Schritte der chemischen bzw. biochemischen Produktionsverfahren, die dem eigentlichen chemischen Prozess vor- oder nachgeschaltet sind. Die Studierenden sind in der Lage sowohl Prozesse zur Vorbereitung der Eduktströme (Zerkleinern, Mischen, Reinigen usw.) als auch zur Aufbereitung der Produktströme (besonders thermische Trennverfahren) in Verbindung mit den Grundlagen der Strömungslehre sowie des Stoff- und Wärmetransports zu beschreiben und zu verstehen. An industriell bedeutsamen Beispielen können die Studierenden die Grundlagen und Prinzipien thermischer Trennprozesse (Destillation, Rektifikation, Adsorption, Absorption, Extraktion) und Membranverfahren erklären.</p> <p>Übungen zur Vorlesung „Thermische und Mechanische Grundoperationen“: Die begleitenden Übungen vertiefen das Wissen der Studierenden zu ausgewählten Themenbereichen der thermischen und mechanischen Grundoperationen. Die Studierenden sind in der Lage einfache Fragestellungen zu Stoff- und Wärmetransport sowie zu thermischen Trennoperationen zu bearbeiten.</p> <p>Chemische Prozesskunde: Die Studierenden erkennen die stoffliche Verflechtung in der industriellen Chemie, d.h. aus sehr wenigen Rohstoffen entsteht eine kleine Zahl von Grundchemikalien, von denen sich dann eine Vielzahl von Zwischenprodukten und Endprodukten ableitet. Die Studierenden lernen das Prinzip von Verbundprozessen kennen. Sie können charakteristische Verfahrensweisen und Reaktionsführungen an industriell wichtigen Produkten beschreiben. Die Studierenden haben Detailwissen über z.B. die Verarbeitung fossiler und nachwachsender Rohstoffe, die Chlorchemie, Schwefelsäure- und Ammoniaksynthese, Biotechnologie, Massenkunststoffe.</p>
-------------------------------------	--



	<p>Die Studierenden kennen alternative Prozesse die u.a. überkritische Fluide als Reaktionsmedien verwenden und sind in der Lage chemische Prozesse im Hinblick auf grundlegende Aspekte der nachhaltigen Produktion zu bewerten.</p> <p>Das Modul vermittelt Fach- und Methodenkompetenz.</p>
Inhalt:	<p><u>Thermische und Mechanische Grundoperationen:</u></p> <p>Einführung: Grundoperationen Wärme- und Stofftransport Wärmeübertragung ohne Phasenänderung Wärmeübertragung mit Phasenänderung Grundlagen des Stofftransportes, Stoffaustauschprozesse, Rektifikation, Absorption, Adsorption, Extraktion</p> <p><u>Chemische Prozesskunde:</u></p> <p>Einführung Energie- und Rohstoffversorgung (Verarbeitung fossiler und nachwachsender Rohstoffe) Entwicklung der Chlorchemie Prozessaspekte chemischer Fabrikationsverfahren wichtige industrielle organische Produktherstellungen wichtige industrielle anorganische Produktherstellungen Werkstoffe (z. B. Metalle, Polymere, Silicium-Herstellung) Optimierung der chemischen Produktion nach wirtschaftlichen und nachhaltigen Gesichtspunkten Nutzung von überkritischen Fluiden Produktionsintegrierter Umweltschutz: alternative Synthesewege, alternative Rohstoffe, alternative Reaktionsmedien</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Die Inhalte des Moduls werden mit einer 45-minütigen, mündlichen Prüfung oder einer Klausur abgeprüft.</p>
Medienformen:	<p>Tafel, Powerpoint (Präsentationen werden in StudIP zur Verfügung gestellt)</p>



Literatur:	M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken, Technische Chemie, Wiley-VCH U. Onken, A. Behr: Lehrbuch der Technischen Chemie -Chemische Prozesskunde, Band 3 J. Gmehling, A. Brehm: Grundoperationen, Georg Thieme Verlag Wissenschaftliche Übersichtsartikel zu einzelnen Themen
------------	---



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie			
Modulbezeichnung:	Experimentelle Technische Chemie			
Kürzel	TC B			
Lehrveranstaltungen:	Technisch-Chemisches Praktikum Seminar zur Technischen Chemie			
Semester:	5			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Beuermann			
Dozent(in):	Prof. Dr. Beuermann			
Sprache:	Deutsch			
Zuord. zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie.			
Lehrform / SWS:	<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
	Technisch-Chemisches Praktikum	P	7	
	Seminar zur Technischen Chemie	S	1	
Arbeitsaufwand:	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	Technisch-Chemisches Praktikum	100	95	195
	Seminar zur Technischen Chemie	14	31	45
Kreditpunkte:	8			
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung / Übung „Thermische und Mechanische Grundoperationen“			
Lernziele / Kompetenzen:	<p>In ausgewählten Versuchen zum Lehrgebiet „Thermische und Mechanische Grundoperationen“ nutzen und vertiefen die Studierenden das Wissen der Vorlesung und Übung.</p> <p>Durch die experimentelle Studienarbeit (mit abschließendem Seminarvortrag) sammeln die Studierenden Erfahrungen in einem aktuellen und anwendungsorientierten Forschungsthema der Technischen Chemie. Dabei verwenden Sie moderne analytische Methoden. Der Vortrag baut ihre didaktischen Fähigkeiten aus.</p> <p>Durch die Bearbeitung der Versuche in 2er Gruppen wird die Sozial- und Teamkompetenz der Studierenden gestärkt.</p> <p>Das Modul vermittelt Fach-, Methoden und Sozialkompetenz.</p>			



Inhalt:	<p>Technisch-chemisches Praktikum:</p> <p>I) Ausgewählte Versuchskomplexe zum Lehrgebiet „Thermische und Mechanische Grundoperationen“:</p> <ul style="list-style-type: none">- Grundlagen der Strömungslehre- Wärmetransport- Stofftransport- Thermische Trennverfahren- Mechanische Trennverfahren <p>II) Experimentelle Studienarbeit zu einem aktuellen und anwendungsorientierten Thema der Technischen Chemie. Die Ergebnisse der Seminararbeit werden in einem Vortrag vorgestellt und abschließend diskutiert.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Inhalte des Moduls werden mit einer 45-minütigen, mündlichen Prüfung oder einer Klausur abgeprüft.
Medienformen:	Versuchsskripte, Powerpointpräsentationen der Studierenden
Literatur:	<p>J. Gmehling, A. Brehm: Grundoperationen, Georg Thieme Verlag, Stuttgart</p> <p>U. Onken, A. Behr: Lehrbuch der Technischen Chemie - Chemische Prozesskunde, Band 3, Georg Thieme Verlag, Stuttgart</p> <p>F. Patat, K. Kirchner: Praktikum der Technischen Chemie, Walter-de-Gruyter-Verlag</p>

Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie												
Modulbezeichnung:	Pflichtpraktikum Chemische Vertiefung												
Kürzel	ChemVert												
Lehrveranstaltungen:	Forschungspraktikum												
Semester:	6												
Modulverantwortliche(r):	Dozenten der Chemischen Institute												
Dozent(in):	Professoren, Dozenten und wiss. Mitarbeiter der Chemischen Institute												
Sprache:	Deutsch, Englisch												
Zuordnung zum Curriculum	Das Pflichtpraktikum Chemische Vertiefung ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie.												
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pflichtpraktikum Chemische Vertiefung</td> <td>P</td> <td>4</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Pflichtpraktikum Chemische Vertiefung	P	4	1				
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>										
Pflichtpraktikum Chemische Vertiefung	P	4	1										
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pflichtpraktikum Chemische Vertiefung</td> <td>100</td> <td>50</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Pflichtpraktikum Chemische Vertiefung	100	50	150				
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>										
Pflichtpraktikum Chemische Vertiefung	100	50	150										
Kreditpunkte:	5												
Voraussetzungen:	Inhalte der Module bis zum Ende des 5. Semesters laut Modelstudienplan in der jeweiligen Fachrichtung Anorganische Chemie, Analytische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie oder Technische Chemie												



Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sind in der Lage, ihrem Kenntnisstand entsprechend wissenschaftliche praktische Arbeiten durchzuführen. Sie können mit deutsch- und englischsprachiger Primärliteratur arbeiten und darauf basierend Teile ihrer wissenschaftlichen Arbeiten eigenständig planen und weiterentwickeln.</p> <p>Sie sind befähigt, ihre Ergebnisse zu dokumentieren und kritisch schriftlich zu diskutieren</p> <p>Die Studierenden haben Einblick in aktuelle Forschungsthemen der chemischen Institute.</p> <p>Das Modul vermittelt Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz.</p>
Inhalt:	<p>In dem Vertiefungspraktikum wird ein aktuelles chemisches Forschungsthema aus einem der vier chemischen Institute der TU Clausthal bearbeitet.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Das Modul wird mit einem benoteten Bericht (Protokoll) abgeschlossen.</p>
Medienformen:	
Literatur:	<p>Die Literatur hängt vom jeweiligen Forschungsthema ab. Die Literatursuche ist Bestandteil des Forschungspraktikums</p>



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie											
Modulbezeichnung:	Exkursion in die chemische Industrie											
Kürzel	Exk											
Lehrveranstaltungen:	Exkursion											
Semester:	4											
Modulverantwortliche(r):	Dozenten der Chemischen Institute											
Dozent(in):	Professoren, Dozenten und wiss. Mitarbeiter der Chemischen Institute											
Sprache:	Deutsch, Englisch											
Zuordnung zum Curriculum	Die Exkursion in die chemische Industrie ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie.											
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exkursion</td> <td>Exk</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Exkursion	Exk	2	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>									
Exkursion	Exk	2										
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Exkursion</td> <td>50</td> <td>10</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Exkursion	50	10	60
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>									
Exkursion	50	10	60									
Kreditpunkte:	2											
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Fachrichtung Anorganische Chemie, Analytische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie und Technische Chemie											
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sind mit Inhalten und Problemen der Chemischen Industrie vertraut. Sie können mit ihren Mitstudenten, den Dozenten und den Industriemitarbeitern aktuelle Themen aus diesem Bereich diskutieren.</p> <p>Das Modul vermittelt Methoden- und Sozialkompetenzen.</p>											



Inhalt:	Mehrtägige Besichtigung von Produktionsanlagen und Forschungslaboren der chemischen Industrie in Kombination mit Vorträgen zu Wissenschafts- und Produktionsschwerpunkten.
Studien- Prüfungsleistungen:	Der Leistungsnachweis erfolgt nach Wahl des Prüfers.
Medienformen:	
Literatur:	Die Literatur hängt vom jeweiligen Exkursionsprogramm ab.



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie											
Modulbezeichnung:	Einführung in die Toxikologie und Rechtskunde zur Gefahrstoffverordnung											
Kürzel	Tox											
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Einführung in die Toxikologie und Rechtskunde zur Gefahrstoffverordnung											
Semester:	3											
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. A. Adam											
Dozent(in):	Dr. Clemens Bedürftig											
Sprache:	Deutsch											
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie.											
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Einführung in die Toxikologie und Rechtskunde zur Gefahrstoffverordnung</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Einführung in die Toxikologie und Rechtskunde zur Gefahrstoffverordnung	V	2	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>									
Einführung in die Toxikologie und Rechtskunde zur Gefahrstoffverordnung	V	2										
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Einführung in die Toxikologie und Rechtskunde zur Gefahrstoffverordnung</td> <td>56</td> <td>94</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Einführung in die Toxikologie und Rechtskunde zur Gefahrstoffverordnung	56	94	90
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>									
Einführung in die Toxikologie und Rechtskunde zur Gefahrstoffverordnung	56	94	90									
Kreditpunkte:	3											
Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Module AAC A bis D • Module OC A und B 											
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studenten haben Grundkenntnisse der Toxikologie sowie zum sicheren und verantwortungsbewussten Umgang mit Gefahrstoffen. Sie verfügen über Kenntnisse in den einschlägigen Rechtsgrundlagen und haben umfassende Sachkunde nach §5 der Chemikalien-Verbotsverordnung.</p> <p>Das Modul vermittelt Fach- und Methodenkompetenz.</p>											



<p>Inhalt:</p>	<p>5. 1. TOXIKOLOGIE</p> <p>1.1 Definition und Aufgaben der Toxikologie</p> <p>1.2 Expositionsmöglichkeiten gegenüber Stoffen, 1.2.1 Arbeitsplatz, 1.2.2 Umwelt, 1.2.3 Alltag, Haushalt</p> <p>1.3 Substanz- und zielbezogene Effekte, 1.3.1 Toxikokinetik : Resorption, Metabolismus, Elimination, 1.3.2 Toxikodynamik : Zellaufbau, Körperorgane</p> <p>1.4 Stoffgruppen mit Intoxikationsrisiken, 1.4.1 Aliphatische und halogenierte aliphatische Verbindungen, 1.4.2 Aromatische Verbindungen (Benzol, Toluol), 1.4.3 Alkohole (Methanol, Ethanol), 1.4.4 Ausgewählte Biozide, 1.4.5 Gase, 1.4.6 Schwer- und Übergangsmetalle</p> <p>1.5 Epidemiologische Erhebungen, Risikoabschätzung</p> <p>1.6 Untersuchungsmethoden in der Toxikologie, 1.6.1 In vivo akute systemische Verträglichkeit, 1.6.2 In vivo akute lokale Verträglichkeit, 1.6.3 In vivo subakute, subchronische und chronische Verträglichkeit, 1.6.4 In vitro Methoden, 1.6.5 Cancerogene, mutagene, reproduktionstoxische Wirkung; Grenzen der Aussagefähigkeit tierexperimenteller Befunde; Spezies-Spezifität</p> <p>1.7 Probleme der Bewertung toxikologischer Daten, 1.7.1 Rückschlüsse vom Tierexperiment auf die Verhältnisse beim Menschen, 1.7.2 Prinzip der Festlegung zulässiger Höchstmengen, Sicherheitsfaktor bei Grenzwerten</p> <p>1.8 Ökotoxikologie, 1.8.1 Untersuchungen in der Ökotoxikologie, 1.8.2 Der Mensch als Teil des Ökosystems, 1.8.3 Gleichgewichte, Eingriffe, Folgen im Ökosystem</p> <p>2. RECHTSGRUNDLAGEN (Gefahrstoffe)</p> <p>2.1 Allgemeiner Teil, 2.1.1 Verfassung (Grundgesetz, Bundesstaat, konkurrierende Gesetzgebung) , 2.1.2 Rechtsordnung (Bürgerliches Recht, Öffentliches Recht (Verwaltungsrecht, Strafrecht)), 2.1.3 Rechtliche Vorschriften (Gesetz, Verordnung, Technische Regeln), 2.1.4 Aufbau der staatlichen Ordnung (EU, Bund, Länder)</p>
----------------	---



	<p>2.2 Spezieller Teil: Gefahrstoffrecht, 2.2.1 Verordnungen/Richtlinien der EU, 2.2.2 Rechtsgrundlagen über gefährliche Stoffe nach dem Chemikaliengesetz, Chemikaliengesetz, Chemikalienverbotsverordnung, Gefahrstoffverordnung, Technische Regeln für Gefahrstoffe, 2.2.3 Besondere Rechtsgrundlagen für gefährliche Stoffe außerhalb des Chemikaliengesetzes, wie z.B.: Bundes-Immissionsschutzgesetz, Kennzeichnung gefährlicher Güter nach den Gefahrgutverordnungen, Arbeitsstättenverordnung, Unfallverhütungsvorschriften, 2.2.4 Weitere Rechtsgrundlagen: Abfallrecht, Gentechnikgesetz, Sprengstoffgesetz, Wasserhaushaltsgesetz, Pflanzenschutzgesetz, Arzneimittelgesetz</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Umfassende Sachkunde nach §5 Chemikalien-Verbotsverordnung nach bestandener 2-stündigen Klausur.
Medienformen:	Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentation, Filmsequenzen
Literatur:	Vorlesungsskript



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie											
Modulbezeichnung:	Bachelorarbeit											
Kürzel	BaThesis											
Lehrveranstaltungen:	Bachelorarbeit											
Semester:	6											
Modulverantwortliche(r):	Dozenten der Chemischen Institute											
Dozent(in):	Dozenten der Chemischen Institute											
Sprache:	Deutsch											
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul „Bachelorarbeit“ ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie											
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bachelorarbeit</td> <td>AB</td> <td>12</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Bachelorarbeit	AB	12	1
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>									
Bachelorarbeit	AB	12	1									
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bachelorarbeit</td> <td>280</td> <td>80</td> <td>360</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Bachelorarbeit	280	80	360
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>									
Bachelorarbeit	280	80	360									
Kreditpunkte:	12											
Voraussetzungen:	Zulassung gemäß § 11 der Ausführungsbestimmungen zur Allgemeinen Prüfungsordnung											



<p>Lernziele / Kompetenzen:</p>	<p>Die Studierenden können mit wissenschaftlichen Methoden unter Betreuung durch die Dozenten und unter vorgegebener Frist ein chemisches Problem bearbeiten. Sie sind mit berufs- und forschungsorientierten aktuellen Themen der chemischen Institute vertraut.</p> <p>Fach-, System- und Methodenkompetenz werden vermittelt.</p> <p>Weiter vermittelte Kompetenzen sind:</p> <ul style="list-style-type: none">- detaillierte Literaturlarbeit- Entwicklung von Arbeitskonzepten- tägliche Arbeitsplanung, Teamarbeit in einer Arbeitsgruppe- Ergebniszusammenfassung und kritische Ergebnisbewertung- schriftliche Darstellung der Arbeiten
<p>Inhalt:</p>	<p>Wissenschaftliche Forschungsarbeit mit einer Aufgabenstellung aus den Forschungsthemen der chemischen Institute.</p> <p>Die Durchführung der Bachelorarbeit außerhalb der TU Clausthal (Industrie, nicht-universitäre Forschungsinstitute) ist nach Absprache möglich.</p>
<p>Studien- Prüfungsleistungen:</p>	<p>Die wissenschaftlichen Arbeiten werden in einem Kolloquium mit nachfolgender Diskussion vorgestellt und in einer schriftlichen Bachelorarbeit niedergelegt.</p> <p>Die schriftliche Bachelorarbeit wird durch Gutachten zweier Prüfer bewertet (100% der Endnote). Näheres regelt die <i>Allgemeine Prüfungsordnung der Technischen Universität Clausthal</i>.</p> <p>Die Beurteilung des Kolloquiums fließt nicht die Endnote ein. Das Kolloquium findet zeitnah vor oder nach der Abgabe der schriftlichen Arbeit vor einem größeren Auditorium (z.B. Institutsseminar) statt.</p>
<p>Medienformen:</p>	
<p>Literatur:</p>	

Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie															
Modulbezeichnung:	Biochemie und Makromolekulare Chemie (fachspezifisches Wahlpflichtmodul)															
Kürzel	BioMakro															
Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen: Grundzüge der Biochemie Einführung in die Makromolekulare Chemie															
Semester:	5															
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. A. Schmidt															
Dozent(in):	Prof. Dr. A. Schmidt, Prof. Dr. Sabine Beuermann															
Sprache:	Deutsch															
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein fachspezifisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie.															
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grundzüge der Biochemie</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Einführung in die Makromolekulare Chemie</td> <td>V/Ü</td> <td>3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Grundzüge der Biochemie	V	2		Einführung in die Makromolekulare Chemie	V/Ü	3				
	<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>												
	Grundzüge der Biochemie	V	2													
Einführung in die Makromolekulare Chemie	V/Ü	3														
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grundzüge der Biochemie</td> <td>28</td> <td>47</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Einführung in die Makromolekulare Chemie</td> <td>42</td> <td>63</td> <td>105</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Grundzüge der Biochemie	28	47	75	Einführung in die Makromolekulare Chemie	42	63	105			
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>													
Grundzüge der Biochemie	28	47	75													
Einführung in die Makromolekulare Chemie	42	63	105													
Kreditpunkte:	6															
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Organischer Chemie.															



<p>Lernziele / Kompetenzen:</p>	<p><u>Vorlesung „Grundzüge der Biochemie:</u></p> <p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Hauptklassen wichtiger Biomoleküle, Biopolymere und organischer Biomaterialien (Aminosäuren, Proteine, Zucker, Membranen, Nucleobasen) in Bezug auf Bauprinzipien und makroskopische Eigenschaften zu verstehen. Sie erlernen die Kompetenz, grundlegende Metabolismen und Cyclen der Biochemie (Glycolyse, Citratcyclus, Fettsäure-Metabolismus, Aminosäureabbau, Harnstoffcyclus, etc.), sowie Grundlagen der molekularen Genetik (DNA, RNA, Proteinbiosynthese) und der Photosynthese aus dem Blickwinkel der Organischen Materialchemie zu beurteilen und anzuwenden. Sie sind in der Lage biochemische Mechanismen mit den Reaktionsmechanismen der Synthesechemie zu vergleichen und die biochemischen Grundlagen der Eigenschaften von Biomaterialien und Biopolymeren aufzuzeigen.</p> <p><u>Vorlesung „Einführung in die Makromolekulare Chemie“</u></p> <p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Synthesereaktionen für Polymere (Stufen- und Kettenwachstumsreaktionen) und deren Prozessführungen (Masse-, Lösungs-, Fällungs-, Emulsions- und Suspensionspolymerisation). Sie verstehen den Zusammenhang zwischen Polymerisationskinetik und Molmassenverteilung der Produkte. Die Studierenden sind in der Lage den Einfluss der Polymerarchitektur und Polymerzusammensetzung auf die Polymereigenschaften zu beschreiben und zu erklären. Zudem kennen sie wichtige großtechnisch eingesetzte Polymere.</p> <p>Das Modul vermittelt Fachkompetenz und in geringerem Umfang Methodenkompetenz.</p>
-------------------------------------	---



Inhalt:	<u>Grundzüge der Biochemie:</u> (Prof. Dr. A. Schmidt) <ul style="list-style-type: none"> • Biomoleküle und Biomaterialien • Metabolismen (Glykolyse, Citratcyclus, Harnstoffcyclus, Fettsäuremetabolismus) • Membranen • Molekulare Genetik • Photosynthese 	<u>Einführung in die Makromolekulare Chemie:</u> (Prof. Dr. S. Beuermann) <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Einteilung von Polyreaktionen • Synthese von Polymeren • Polymerisationskinetik • Zusammenhang zwischen Polymereigenschaften und Polymerstruktur • Technische Polymere
Studien- Prüfungsleistungen:	Die beiden Vorlesungen werden jeweils in 30-minütigen mündlichen Prüfungen abgeschlossen.	
Medienformen:	Tafel, Powerpoint, abrufbare Skripten	
Literatur:	<p>D. Voet, J. G. Voet, C. W. Pratt, Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH, 2010.</p> <p>D. Nelson, M. Cox, B. Häcker, A. Held, Lehninger Biochemie, Springer, 2011.</p> <p>J. M. Berg, L. Stryer, J. L. Tymoczko, Biochemie, Spektrum-Verlag, 2007.</p> <p>J. Park, R. S. Lakes, Biomaterials - An Introduction, Springer-Verlag, 2010.</p> <p>B. Tiede "Makromolekulare Chemie", Wiley-VCH, 2. Auflage, 2005</p> <p>M. D. Lechner, K. Gehrke, E. H. Nordmeier „Makromolekulare Chemie“, Birkhäuser Verlag, Ausgabe 2010 online</p> <p>G. Odian "Principles of Polymerization", Wiley, 4. Auflage, 2004</p> <p>G. Moad, D. H. Solomon „The Chemistry of Radical Polymerization“, Elsevier, 2. fully revised edition, 2006</p>	



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie			
Modulbezeichnung:	Glas, Bindemittel			
Kürzel	GlasBim			
Lehrveranstaltungen:	Grundlagen Glas Grundlagen Bindemittel und Baustoffe			
Semester:	5			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. habil. J. Deubener			
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. habil. J. Deubener Prof. Dr. rer. nat. A. Wolter			
Sprache:	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein fachspezifisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie			
Lehrform / SWS:	<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
	Grundlagen Glas	V/Ü	3	
	Grundlagen Bindemittel	V/Ü	3	
Arbeitsaufwand je VL:	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	Grundlagen Glas	42	48	90
	Grundlagen Bindemittel	42	48	90
Kreditpunkte:	6			
Empfohlenen Voraussetzungen:	Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Physik und Chemie.			
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden erlernen die physikalischen und chemischen Grundlagen nichtmetallisch anorganischer Werkstoffe, die Struktur/Gefüge-Eigenschaftskorrelationen, Eigenschaftsprofile von Gläsern und Glaskeramiken und erwerben Kompetenzen im Bereich Glaswerkstoffe und daraus abgeleiteter Werkstoffkombinationen sowie den branchen-begründenden Werkstoffklassen.</p> <p>Sie werden damit befähigt, Bindemittel mit definierten Eigenschaftskombinationen zu selektieren, gewünschte Eigenschaftsvariationen durchzuführen, und dementsprechend neue Bindemittel zu entwickeln.</p> <p>Das Modul vermittelt Fach- und Methodenkompetenz.</p>			



Inhalt:

Grundlagen Glas:

Definitionen

Glaszustand: Strukturmodelle, Thermodynamik

Glasbildung: kinetische Theorien, Keimbildung,

Kristallwachstum, Entmischung

Beispiele für Glaszusammensetzungen: Kiesel-,

Silicat-, Phosphat-, Boratgläser

Viskosität, Fragilität

Dichte und thermische Ausdehnung

Wärmekapazität und Wärmetransport

Elastizität, Festigkeit, Bruchverhalten, Lebensdauer

Brechung, Dispersion, optische Gläser

Absorption, Ligandenfeldtheorie, Färbung

Ionenleitung, elektrische Leitung, dielektrische

Verluste

chemische Beständigkeit, Korrosion, Alterung, Löslichkeit,

Permeation, Diffusion

Grundlagen Bindemittel und Baustoffe:

physikalisch-chemische Grundlagen:

Mehrstoffsystem $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3 -$ $\text{SiO}_2, -\text{MgO}, -\text{SO}_3, -\text{H}_2\text{O}$, Alkalien, hydraulische,

latent hydraulische und puzzolanische Reaktionen,

Gefügeeigenschaften, Festigkeitskennwerte etc.

Portlandzement:

Zusammensetzung, Erstarren, Erhärten,

Eigenschaftsbeeinflussung,

Substitutionsmöglichkeiten

andere Zemente:

Hochofen - und Kompositzemente, Tonerdezemente,

bauaufsichtlich zugelassene Zemente und Binder

Kalk:

kalkbasierte Baustoffe, Kalk in Technik und Umweltschutz



	<p>Gips: natürlicher Gips und Anhydrit, Rauchgasentschwefelungsgips, Phasenreaktionen im System CaSO₄ – H₂O, Gipsmörtel, Mischbinder, Estriche, neue Produkte Prüfung, Normung, Überwachung Entwicklungsgeschichte der mineralischen Bindemittel</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in einer 30-minütigen mündlichen Prüfung abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Folien, Powerpoint, Filmmaterial, J. Deubener: Vorlesungsskript, Stud.IP, TU Clausthal A. Wolter: Handzettel der gezeigten Abbildungen
Literatur:	H. Scholze: Glas, 3. Aufl. Springer-Verlag Berlin 1988 A.K. Varshneya: Fundamentals of inorganic glasses, Academic Press, San Diego 1994 H. Schaeffer, Allgemeine Technologie des Glases, DGG Offenbach 1990 F. Locher, Zement-Grundlagen der Herstellung und Verwendung, Verlag Bau u. Technik, Düsseldorf 2000 JAH. Oates, Lime and Limestone, Wiley-VCh, 1998



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie															
Modulbezeichnung:	Keramik															
Kürzel	Keramik															
Lehrveranstaltungen:	Grundlagen Keramik Spezielle Eigenschaften keramischer Werkstoffe															
Semester:	5															
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. J. Heinrich															
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. J. Heinrich															
Sprache:	Deutsch															
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein fachspezifisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie															
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grundlagen Keramik</td> <td>V</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Spezielle Eigenschaften keramischer Werkstoffe</td> <td>V</td> <td>3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Grundlagen Keramik	V	3		Spezielle Eigenschaften keramischer Werkstoffe	V	3	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>													
Grundlagen Keramik	V	3														
Spezielle Eigenschaften keramischer Werkstoffe	V	3														
Arbeitsaufwand je VL:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grundlagen Keramik</td> <td>42</td> <td>48</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Spezielle Eigenschaften keramischer Werkstoffe</td> <td>42</td> <td>48</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Grundlagen Keramik	42	48	90	Spezielle Eigenschaften keramischer Werkstoffe	42	48	90
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>													
Grundlagen Keramik	42	48	90													
Spezielle Eigenschaften keramischer Werkstoffe	42	48	90													
Kreditpunkte:	6															
Empfohlenen Voraussetzungen:	Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Physik und Chemie.															
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden haben Kenntnis über den strukturellen Aufbau, Phasengleichgewichte, Sinterprozesse und die Mikrostruktur keramischer Werkstoffe.</p> <p>Die Studierenden kennen die Eigenschaften spröder keramischer Werkstoffe, die Unterschiede zu metallischen Materialien und die Korrelation mit ihrer Mikrostruktur.</p> <p>Das Modul vermittelt Fach- und Methodenkompetenz.</p>															



Inhalt:	<p>Grundlagen Keramik:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung 2. Atomare Strukturen <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Atomaufbau und Periodensystem der Elemente 2.2. Interatomare Bindungen 2.3. Kristalline Festkörper 3. Thermochemie <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Thermodynamik 3.2. Phasengleichgewichte 3.3. Kinetik 4. Entstehung und Aufbau keramischer Gefüge <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Gefügecharakteristika 4.2. Gefügeanalytik 4.3. Silikatkeramik 4.4. Oxidkeramik 4.5. Nichtoxidkeramik 4.6. Verbundwerkstoffe <p>Spezielle Eigenschaften keramischer Werkstoffe.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung. 2. Mechanisches Verhalten. <ul style="list-style-type: none"> - Elastizität - Anelastizität - Bruchverhalten - Weibull-Statistik - Hochtemperatur-Plastizität 3. Thermische Eigenschaften. <ul style="list-style-type: none"> - Spezifische Wärme - Thermische Ausdehnung - Thermische Leitfähigkeit - Thermoschockverhalten 4. Chemische Eigenschaften. <ul style="list-style-type: none"> - Korrosion 5. Elektrische Eigenschaften. <ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Leitfähigkeit - Dielektrizität - Spezielle Keramiken für elektrische und elektronische Anwendungen 6. Magnetische Eigenschaften. <ul style="list-style-type: none"> - Magnetismus - Keramische Magnetwerkstoffe
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in einer 30-minütigen mündlichen Prüfung abgeprüft.
Medienformen:	J. Heinrich: Vorlesungsskript: Grundlagen der Keramik, CD-ROM Vorlesungsmanuskripte, Powerpoint
Literatur:	Vorlesungsmanuskripte H. Salmang, H. Scholze, Keramik Teil I, 6. Aufl. Springer-Verlag Berlin 1982 Dietzel, Emaillierung, Springer-Verlag, Berlin 1981 W. Höland, G. Beall, Glass-ceramic technology, American Ceramic Society, Westerville 2002



Studiengang:	BSc-Studiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			
Modulbezeichnung:	Grundstoffe und Industrieminerale			
Kürzel	Gul			
Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen: Kristallographie für Ingenieure (Schmücker) Mineralogie und Mikroskopie für Materialwissenschaftler und Werkstofftechniker (Strauß, Mengel)			
Semester:	5			
Modulverantwortliche(r):	Wolter			
Dozent(in):	Schmücker, Mengel, Strauß			
Sprache:	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein fachspezifisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie			
Lehrform / SWS:	<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
	Kristallographie für Ingenieure	V/Ü	3	
	Mineralogie und Mikroskopie für Materialwissenschaftler und Werkstofftechniker	V/Ü	3	
Arbeitsaufwand:	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	Kristallographie für Ingenieure	42	48	90
	Mineralogie und Mikroskopie für Materialwissenschaftler und Werkstofftechniker	42	48	90
Kreditpunkte:	6			
Empfohlenen Voraussetzungen:	Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Physik und Chemie.			



Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden erlernen die kristallographischen und kristalloptischen Grundlagen der Industrieminerale. Sie werden in die Lage versetzt, kristallographische Merkmale zu erkennen, zu beschreiben und die Eigenschaften eines Werkstoffes darauf anzupassen. Sie sind in der Lage Proben und deren Mineralzusammensetzung am Lichtmikroskop zu beschreiben.</p> <p>Das Modul vermittelt Fach- und Methodenkompetenz.</p>
Inhalt:	<p><u>Kristallographie für Ingenieure</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Geometrische Kristallographie: Symmetrieelemente, Kristallsysteme, Kristallklassen, Raumgruppen, stereographische Projektion, reziprokes Gitter, Millersche Indices.2. Chemische Kristallographie: Kugelpackungen, Koordination, Strukturtypen, Modifikationen, Variationen, Diadochie, Isomorphie, Isotypie, Kristallwachstum, Tracht und Habitus, Silikatchemie3. Physikalische Kristallographie: Korrelationen von Struktur und Eigenschaften, Anisotropie der Eigenschaften4. Grundlagen der Röntgenbeugung <p><u>Mineralogie und Mikroskopie für Materialwissenschaftler und Werkstofftechniker</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Aufbau und Funktion des Durchlichtmikroskops2. Grundlagen der Polarisationsmikroskopie3. Grundlagen der Kristalloptik und kristalloptischer Eigenschaften von Mineralen4. Mikroskopische Charakteristika von etwa 25 Mineralen, die als Rohstoffe verwendet werden können
Studien- Prüfungsleistungen:	90-minütige schriftliche Klausur oder mind. 45-minütige mündliche Prüfung
Medienformen:	Tafel, Powerpoint



Literatur:	<p><u>Kristallographie für Ingenieure</u></p> <ul style="list-style-type: none">- W. Borchardt-Ott, Kristallographie, Springer-Verlag, Berlin 1976;- W. Kleber, Einführung in die Kristallographie, 19. Auflage 2010 <p><u>Mineralogie und Mikroskopie für Materialwissenschaftler und Werkstofftechniker</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Tröger, Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale, Bd. 1 und 2, Schweizerbart, Stuttgart 1982- Pichler & Schmitt-Riegraf, Gesteinsbildende Minerale im Dünnschliff, Enke, Stuttgart 1993
------------	---



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie			
Modulbezeichnung:	Arbeitstechnik			
Kürzel	AT			
Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen Sozialkompetenz I und II, mit begleitenden Übungen			
Semester:	3			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. W. Pfau			
Dozent(in):	Dipl.-Kffr. Ch. Unger, M.Sc. J. Hilgedieck			
Sprache:	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der überfachlichen Qualifikation im Bachelorstudiengang Chemie			
Lehrform / SWS:	<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
	Sozialkompetenz I	V/Ü	2	40
	Sozialkompetenz II	V/Ü	2	40
Arbeitsaufwand:	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	Sozialkompetenz I	28	47	75
	Sozialkompetenz II	28	47	75
Kreditpunkte:	5			
Voraussetzungen:	---			
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Sozialkompetenz I</p> <p>Es werden Methoden und Instrumente zur Optimierung persönlicher Arbeitstechniken, Präsentationstechniken sowie Gruppenarbeitstechniken in Vorlesungen vermittelt und in Übungen angewendet. Durch die Erarbeitung der Veranstaltungsinhalte sollen die Teilnehmer dazu befähigt werden effektiver und effizienter zu arbeiten.</p> <p>Methodenkompetenz 40 %, Systemkompetenz 10%, Sozialkompetenz 50 %</p> <p>Sozialkompetenz II</p> <p>Es werden weiterführende Methoden und Instrumente vermittelt, mit deren Hilfe Probleme der betrieblichen Kommunikation sowie des betrieblichen Arbeitens kreativ und zielorientiert gelöst werden können.</p> <p>Methodenkompetenz 40 %, Systemkompetenz 10%, Sozialkompetenz 50 %</p>			



<p>Inhalt:</p>	<p>Sozialkompetenz I</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Grundlagen der Kommunikation 2. Grundlagen der Psychologie 3. Knigge 4. Zeitmanagement 5. Grundlagen der Rhetorik 6. Grundlagen der Präsentationstechnik 7. Teamarbeit 8. Konfliktmanagement 9. Lerntechniken 	<p>Sozialkompetenz II</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Grundlagen der betrieblichen Kommunikation 2. Umgang mit Mitarbeitern 3. Stressmanagement, Burnout, Boreout 4. Innovationsmanagement und Kreativitätstechniken 5. Selbst- und Fremdmotivation 6. Sitzungen leiten und Moderation 7. Assessment Center 8. Projektmanagement 9. Diskutieren, Publizistik und Öffentlichkeitsarbeit
<p>Studien- Prüfungsleistungen:</p>	<p>Das Modul wird durch einen Vortrag mit mündlicher Prüfung oder Klausur abgeprüft.</p>	
<p>Medienformen:</p>	<p>Tafel, Folien, Powerpoint</p>	
<p>Literatur:</p>	<p>Es stehen Skripte zur Verfügung.</p>	



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie															
Modulbezeichnung:	Betriebswirtschaftslehre B															
Kürzel	BWL B															
Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung 															
Semester:	3															
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Heike Schenk-Mathes Prof. Dr. Christoph Schwindt															
Dozent(in):	Dozenten des Instituts für Wirtschaftswissenschaft															
Sprache:	Deutsch															
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der überfachlichen Qualifikation im Bachelorstudiengang Chemie															
Lehrform / SWS:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Name</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Lehrform</i></th> <th style="text-align: left;"><i>SWS</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Einführung in die Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure und Naturwissenschaftler</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Einführung in die Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure und Naturwissenschaftler	V	2		Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung	V	2	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>													
Einführung in die Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure und Naturwissenschaftler	V	2														
Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung	V	2														
Arbeitsaufwand je VL:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Name</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Präsenz</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Eigenstudium</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Einführung in die Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure und Naturwissenschaftler</td> <td>28</td> <td>47</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung</td> <td>28</td> <td>47</td> <td>75</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Einführung in die Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure und Naturwissenschaftler	28	47	75	Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung	28	47	75
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>													
Einführung in die Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure und Naturwissenschaftler	28	47	75													
Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung	28	47	75													
Kreditpunkte:	5															
Voraussetzungen:	--															



Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden kennen und verstehen neben den Grundlagen wirtschaftlichen Handelns die Funktionen des betrieblichen Leistungserstellungsprozesses. Sie sollen die alternativen Rechtsformen von Unternehmungen kennen, Planungs- und Entscheidungsprozesse in Beschaffung, Produktion und Absatz verstehen und Grundkenntnisse in den Bereichen Personal und Organisation besitzen. Darüber hinaus sind sie mit den Methoden der Kostenrechnung und der Investitionsrechnung vertraut.
Inhalt:	Gegenstand und Methoden der BWL, Planungs- und Entscheidungsprozesse, Organisation und Personal, Beschaffung, Produktion, Absatz, Rechtsformen, Rechnungswesen, Investition und Finanzierung. Einführung und Grundlagen der Kostenrechnung, Kostenartenrechnung, Kostenstellenrechnung, Kostenträgerrechnung, Systeme der Kostenrechnung, Grundbegriffe der Investitionsrechnung, Einzel- und Wahlentscheidungen, Investitionsdauerentscheidungen, Programmentscheidungen
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden in einer Klausur abgeprüft.
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Skript
Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Domschke, W., Scholl, A. (2008): Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre: Eine Einführung aus entscheidungsorientierter Sicht, 4. Aufl. Springer, Berlin• Haberstock, L. (2008): Kostenrechnung 1: Einführung mit Fragen, Aufgaben, einer Fallstudie und Lösungen, bearb. v. Breithecker, V., 13. Aufl.• Kruschwitz, L. (2008): Investitionsrechnung. 12. Aufl.• Schierenbeck, H. (2003): Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 16. Aufl. Oldenbourg, München• Schmalen, H., Pechtl, H (2009): Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft, 14. Aufl. Schäffer-Poeschel, Stuttgart• Wöhe, G. (2005): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 22. Aufl. Vahlen, München



Studiengang:	Bachelorstudiengang Chemie			
Modulbezeichnung:	Werkzeuge der Informatik			
Kürzel	Inf			
Lehrveranstaltungen:	Werkzeuge der Informatik			
Semester:	3			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Gabriel Zachmann			
Dozent(in):	Dozenten der Informatik			
Sprache:	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul „Werkzeuge der Informatik“ ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Chemie.			
Lehrform / SWS:	<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
	Werkzeuge der Informatik	V/Ü	4	
Arbeitsaufwand:	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	Werkzeuge der Informatik	56	94	150
Kreditpunkte:	5			
Voraussetzungen:	--			
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sind mit einer Reihe von modernen Standardwerkzeugen für das technisch-wissenschaftliche und das betriebswirtschaftliche Umfeld vertraut. Sie können diese Werkzeuge programmieren und problemgerecht in der beruflichen Praxis einsetzen. Sie können Benutzer ohne Informatik-Ausbildung bei der Anwendung der Werkzeuge unterstützen.			
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Statistikprogrammierung • technisch-wissenschaftlicher Textsatz • wissenschaftliches Rechnen • Tabellenkalkulation • Programmieren in der Systemumgebung unter Unix/Linux • Erstellen von Web-Dokumenten in HTML <p>Datenrepräsentation in XML</p>			
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Benotung des gesamten Moduls erfolgt durch benotete Hausübungen.			
Medienformen:	Tafel, Folien			



Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Jerry Peek, Tim O'Reilly & Mike Loukides: UNIX Power Tools. O'Reilly & Associates.• Kopka: LaTeX Einführung• The MathWorks: MATLAB Programming• Frye, Freeze, Buckingham: MS Office Excel 2003 Programming Inside Out• Münz: HTML Handbuch• Musciano, Kennedy: HTML & XHTML. The Definitive Guide• Hudson: PHP in a Nutshell
------------	--