



**Hochschule
Bonn-Rhein-Sieg**
University of Applied Sciences

Fachbereich
Angewandte Naturwissenschaften

**Modulhandbuch
des Bachelor-Studiengangs
„Chemie mit Materialwissenschaften“**

**Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg**

Stand: 03.07.2015

Anhang C: Modulhandbuch

Chemie mit Materialwissenschaften

<u>Pflichtfächer:</u>	Seite
Allgemeine Chemie.....	3
Struktur und Eigenschaften von Materialien.....	5
Mathematik Grundlagen.....	7
Anleitung zur wissenschaftlichen Arbeit.....	9
Informatik.....	10
English for Chemistry 1 & 2.....	11
Fremdsprache 1 & 2.....	12
Analytische Chemie.....	13
Anorganische Chemie.....	15
Mathematik Anwendungen.....	17
Physikalische Grundlagen/Statistik.....	18
Organische Chemie.....	20
Festkörpermechanik.....	22
Physikalische Chemie.....	23
Physikalische Messtechnik und Statistik.....	25
Keramiken und Gläser.....	27
Instrumentelle Analytik.....	29
Metalle und Legierungen.....	31
Technische Chemie.....	33
Mikroskopie.....	35
Makromolekulare Chemie.....	36
Werkstoffanalytik.....	38
Polymere und Verbunde.....	40
Projekt (WPF 3).....	42
Biochemie.....	43
Praxisphase.....	45
Abschlussarbeit / Kolloquium.....	46
<u>Grundlagenorientierte Wahlpflichtfächer:</u>	
Anorganische Chemie 2.....	48
Höhere Werkstoffmechanik.....	50
Organische Chemie 2 / Organic Chemistry 2.....	51
<u>Wahlpflichtfächer (naturwissenschaftlich):</u>	
Strahlung und Strahlenschutz : Teil 1.....	53
Technische Chemie 2.....	55
Thermische Analyse.....	56
Pharmazeutische Chemie.....	57
Umweltchemie und Umweltanalytik.....	58
Organische Chemie 3.....	61
Neue Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen.....	63
Strahlung und Strahlenschutz : Teil 2.....	65
Festkörperreaktionen und Festkörperanalytik.....	67
Funktionalisierte Materialien für die Medizintechnik.....	69
Betriebliches Rechnungswesen.....	71
Nachhaltigkeit im chemischen Raum.....	73
Personalmanagement.....	75

Modulbezeichnung:	Allgemeine Chemie		
Studiensemester:	1. Semester		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefanie Ortanderl		
Dozent(in):	Prof. Dr. Stefanie Ortanderl		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 1. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften		
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus: V: 2 SWS Ü: 2 SWS P: 2 SWS		
Arbeitsaufwand:		Präsenzstunden	Eigenstudium
	V:	30	40
	Ü:	30	40
	P:	30	40
	Summe:	90	120
	Summe total: 210 Stunden		
Kreditpunkte:	7 ECTS		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung:</u> Die Studierenden verstehen, welche grundsätzlichen Modellvorstellungen über die Materie existieren. Sie sind mit der Ordnung der Stoffe vertraut, kennen verschiedene Reaktionsarten (Protolysen, Elektronenübertragung), können einfache chemische Reaktionen nachvollziehen (Reaktionsgleichungen, Stöchiometrie) und sind mit einigen Anwendungsgebieten des Massenwirkungsgesetzes vertraut.</p> <p><u>Praktikum/Übung:</u> Die Studierenden beherrschen einfache labortechnische Arbeiten. Sie sind in der Lage, bestimmte Aufgabenstellungen in Laborversuchen umzusetzen und die Ergebnisse auszuwerten.</p>		
Inhalt:	<p><u>Vorlesung:</u> Aufbau der Atome, Bohrsches Atommodell, wellenmechanisches Atommodell, Atomspektren, Aufbau des Periodensystems, Chemische Bindung: Ionenbindung, Atombindung, Metallbindung, Koordinationsbindung, zwischenmolekulare Bindung, Bindungsmodelle (qualitative Betrachtung). Chemische Reaktion: Einführung in die Reaktionskinetik, Chemisches Gleichgewicht (qualitativ), Massenwirkungsgesetz, Säuren und Basen, Autoprotolyse, pH-Wert, pK_s-Wert, pH-Wert-Berechnungen, Pufferlösungen, Löslichkeitsprodukt, Redox-Reaktionen, Redoxpotential, galvanische Zelle</p> <p><u>Praktikum:</u> Versuche zum Umgang mit Laborapparaturen, Massenwirkungsgesetz, Säure/Basen, Puffersysteme, Elektrochemie, Reaktionskinetik und Komplexchemie</p>		
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung - benotet Praktikum (Testate, Protokolle und Kolloquien): 20%		

	Schriftliche Abschlussklausur: 80% Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.
Medienformen:	V: Beamer, Tafel Ü: Übungsaufgaben, Tafel P: schriftliche Versuchsanleitungen
Literatur:	1. Atkins, P. W., Beran, J. A., Chemie, VCH, Weinheim 2. Christen, H. R., Struktur Stoff Reaktion, Allgemeine und anorganische Chemie, Diesterweg Salle, Frankfurt/Main 3. Mortimer, C., Chemie, Thieme Verlag 4. Riedel, E., Allgemeine und Anorganische Chemie, Walther de Gruyter, Berlin

Modulbezeichnung:	Struktur und Eigenschaften von Materialien	
Studiensemester:	1. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Dipl.-Ing. (FH) Irina Marschall	
Dozent(in):	Dipl.-Ing. (FH) Irina Marschall	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 1. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften Pflichtfach 1. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik	
Lehrform/SWS:	Die Lehrinheit besteht aus: V: 2 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 30 P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 20	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium
	V: 30	30
	Ü: 30	45
	P: 30	45
	Summe: 90	120
	Summe total: 210 Stunden	
Kreditpunkte:	7 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Vorlesung:</u> Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Strukturen in Materialien und deren Entstehung zu beschreiben und zu verstehen, • die mikroskopische Struktur von Werkstoffen mit makroskopischen Eigenschaften in Verbindung zu bringen und • wesentliche Werkstoffeigenschaften und deren Ermittlung zu verstehen. <p><u>Übung:</u> Die Studierenden können die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse auf konkrete Aufgaben und Fallstudien anwenden.</p> <p><u>Praktikum:</u> Die Studierenden können grundlegende Versuche zur Charakterisierung der Struktur sowie der mechanischen und physikalischen Eigenschaften eigenständig durchführen.</p>	
Inhalt:	<p><u>Vorlesung:</u> Begriffe und Definitionen, Aufbau und Struktur von metallischen und polymeren Werkstoffen, Kristallgitter, Gleitebenen, Fehlstellen, Makromoleküle und prinzipielle Syntheseverfahren, Homo- und Copolymere, Blend, Bindungsarten und Eigenschaften, Strukturformeln und Eigenschaftsspektrum, Strukturbildung in metallischen und polymeren Werkstoffen, Einführung in die Mechanik fester Körper: Elastizität, elastisch-plastisches Werkstoffverhalten, Ermüdung, Zähigkeit, Härte, Abrieb und Verschleiß, thermisches Materialverhalten, Kriechverformung und Kriechbruch, Verfahren der mechanischen Werkstoffprüfung</p> <p><u>Übung:</u> Aufgaben und Fallstudien zu den Inhalten der Vorlesung</p>	

	<u>Praktikum:</u> Versuche zur Charakterisierung der Struktur und der Bestimmung wichtiger physikalischer und mechanischer Eigenschaften von Metallen, und Polymeren (u. a. Bestimmung von Dichte, elektrischer Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit. Wärmeausdehnungskoeffizient und Glastemperatur, Gefügecharakterisierung, Versuche zur Ermittlung korrosiver Eigenschaften, der Spannungsreihe, dem Erkennen von Kunststoffen und der Polymerisation, Zug- und Biegeversuche)
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet schriftliche Abschlussprüfung 100%
Medienformen:	V: Tafel, Overhead, Beamer Ü: Aufgabensammlung, Tafel, Overhead, Beamer P: schriftliche Versuchsanleitungen
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ashby / Jones: Werkstoffe 1, Spektrum Akademischer Verlag 2. HORNBOGEN, EGGLER, WERNER: Werkstoffe 3. Hellerich, Harsch, Haenle: Werkstoff-Führer Kunststoffe, Thieme-Verlag 4. HORNBOGEN, WARLIMONT: Metalle

Modulbezeichnung:	Mathematik Grundlagen															
Studiensemester:	1. Semester															
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Draber und Prof. Dr. Oligschleger															
Dozent(in):	Prof. Dr. Draber und Prof. Dr. Oligschleger															
Sprache:	Deutsch															
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 1. Semester Chemie mit Materialwissenschaften															
Lehrform/SWS:	Die Lehrinheit besteht aus V: 4 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 30															
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Summe total: 180 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	60	60	Ü:	30	30	Summe:	90	90	Summe total: 180 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium														
V:	60	60														
Ü:	30	30														
Summe:	90	90														
Summe total: 180 Stunden																
Kreditpunkte:	6 ECTS															
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine															
Empfohlene Voraussetzungen:	Brückenkurs Mathematik															
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung:</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Verfahren in der Mathematik.</p> <p><u>Übung:</u> Die Studenten sind in der Lage, mathematische Methoden in praktischen Fragestellungen anzuwenden und grundlegende Berechnungen selbst durchzuführen.</p>															
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Mengen, Reelle Zahlen und Intervalle, Lineare und Quadratische Gleichungen, Binomischer Satz • Vektoren: grundlegende Operationen und Rechenmethoden • Funktionen und Kurven: Definition und Darstellung, Verständnis als Abbildung, Allgemeine Funktionseigenschaften, Polarkoordinaten • Folgen: Grenzwert und Stetigkeit einer Funktion, Polynome, Gebrochenrationale Funktionen, Potenzfunktionen, Trigonometrische Funktionen und Arkusfunktionen, Exponentialfunktionen und Logarithmusfunktionen • Differentialrechnung: Ableitung als Tangentensteigung, Ableitung der elementaren Funktionen, Ableitungsregeln, Höhere Ableitungen, Linearisierung einer Funktion, Charakteristische Kurvenpunkte und Extremwertaufgaben, Kurvendiskussion, Numerische Nullstellensuche • Integralrechnung: Integration als Umkehrung der Ableitung, Das bestimmte Integral als Fläche, Das unbestimmte Integral, Fundamentalsatz der Differential- und Integralrechnung, Wichtige Integrale, Berechnung bestimmter Integrale, Integrationsregeln und -methoden, Substitution, Partielle Integration, Numerische Integration, Einige Anwendungen der Integralrechnung • Potenzreihen, Taylorreihen: Unendliche Reihen, Potenzreihe, Taylorsche Reihe, Grenzwertregel von de L'Hospital. 															

Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet Klausur (100%), die aktive Teilnahme in den Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur
Medienformen:	V: Tafel, Overhead-Projektor, Beamer Ü: Tafel
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, vieweg Verlag, Braunschweig Wiesbaden. Band 1,2 und 3. 2. Manfred Brill, Mathematik für Informatiker, Hanser Verlag, München, Wien, 2. Auflage, 2005 3. K. Gieck, R. Gieck, Technische Formelsammlung, Gieck Verlag, Germering, 1995, 30. erweiterte Ausgabe

Modulbezeichnung:	Anleitung zur wissenschaftlichen Arbeit									
Studiensemester:	1. Semester									
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Oligschleger									
Dozent(in):	Prof. Dr. Oligschleger									
Sprache:	Deutsch									
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 1.Sem. Chemie mit Materialwissenschaften									
Lehrform/SWS:	Die Lehrinheit besteht aus: Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 30									
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="text-align: center;">Präsenzstunden</td> <td style="text-align: center;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Summe total: 60 Stunden</td> </tr> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	Ü:	30	30	Summe total: 60 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium								
Ü:	30	30								
Summe total: 60 Stunden										
Kreditpunkte:	2 ECTS									
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine									
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine									
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens. Die Studierenden sind in der Lage, diese in einem konkreten Projekt anzuwenden.									
Inhalt:	Einführung in das Schreiben von Berichten und Protokollen, Umgang mit experimentellen Daten, Logarithmen (Logarithmische Darstellung, Logarithmisches Papier), Einführung in die Statistik, Literatursuche in gedruckten Medien und online, Vortragspräsentation, Visualisierung von Ergebnissen, Bearbeitung eines Projektes									
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet Bewertet wird ein Vortrag über ein vorgegebenes Projekt									
Medienformen:	Ü: Tafel, Overheadprojektor, Beamer									
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ebel, H. F., Bliefert, C., Diplom- und Doktorarbeit: Anleitungen für den naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchs. Weinheim, New York, Basel, Cambridge: VCH, 1993, ISBN 3-527-30003-1; 2. John R. Taylor, Fehleranalyse, VCH, Weinheim, 1988 3. Wolfgang Gottwald, Statistik für Anwender, Wiley – VCH, Weinheim, 2000 									

Modulbezeichnung:	Informatik															
Studiensemester:	1. Semester															
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Silke Draber															
Dozent(in):	Prof. Dr. Silke Draber															
Sprache:	Deutsch															
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 1. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften															
Lehrform/SW:S	Die Lehrinheit besteht aus Vorlesungen und begleitenden praktischen Übungen im PC-Pool. V: 2 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 18															
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Summe total: 120 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	30	Ü:	30	30	Summe:	60	60	Summe total: 120 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium														
V:	30	30														
Ü:	30	30														
Summe:	60	60														
Summe total: 120 Stunden																
Kreditpunkte:	4 ECTS															
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine															
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine															
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Vorlesung:</u> Die Studierenden verstehen den grundlegenden Aufbau und die grundlegende Funktionsweise von Computern und Netzwerken. Sie verstehen die Struktur von HTML-Texten. Sie haben Grundkenntnisse zum Verständnis des Programmierens, insbesondere zu Algorithmen und Datenstrukturen.</p> <p><u>Praktische Übungen:</u> Die Studierenden sind in der Lage Computer und gängige Applikationen zu ihrem Vorteil einzusetzen. Sie können eigene Projekte mit HTML präsentieren. Sie sind in der Lage einfache Programme mit Visual Basic selbst zu erstellen.</p>															
Inhalt:	<p><u>Vorlesung:</u> Einführung: Computersysteme und Informatik; Internet, WWW, HTML; Grundlagen der Programmierung</p> <p><u>Praktische Übungen:</u> Grundlagen im Umgang mit Computern; Tabellenkalkulation in Begleitung der Mathematik- und Statistikgrundlagen; Grundlagen der Erstellung eigener Webseiten mit HTML; Grundlagen des Programmierens mit Visual Basic</p>															
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung unbenotet Die aktive Teilnahme an den praktischen Übungen zur Vorlesung wird durch das Ausarbeiten von Praktikumsaufgaben überprüft und/oder das Ausfertigen eines schriftlichen Tests.															
Medienformen:	V: Skript, Overhead, Tafel, Computer, Beamer Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Computer, Beamer															
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Helmut Balzert, Lehrbuch Grundlagen der Informatik, Spektrum 2. Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin, 1999. 3. Niklaus Wirth, Algorithmen und Datenstrukturen, Teubner Verlag, Stuttgart Leipzig, 1999. 4. Uwe Thiemann, Klaus Löffelmann, Visual Basic 6.0 - Das Handbuch, Microsoft Press, 1998 															

Modulbezeichnung:	English for Chemistry 1 & 2									
Studiensemester:	Semester 1 und 2									
Modulverantwortliche(r):	Peter Kapec									
Dozent(in):	Peter Kapec et al.									
Sprache:	Englisch									
Zuordnung zum Curriculum:	WPF im 1. und 2. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften WPF im 1. und 2. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik									
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus: Ü: 6 SWS; Gruppengröße: max. 20									
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Präsenzstunden</td> <td style="text-align: center;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Summe total: 180 Stunden</td> </tr> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	Ü:	90	90	Summe total: 180 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium								
Ü:	90	90								
Summe total: 180 Stunden										
Kreditpunkte:	6 ECTS									
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine									
Empfohlene Voraussetzungen:	Gymnasialer Grundkurs Englisch oder Äquivalent									
Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben ihre allgemeinen Englischkenntnisse verbessert (besonders Sprechfertigkeit und Hörverständnis). • Sie kennen die Fachsprache und besitzen die Fähigkeit Fachvorträge zu halten. • Sie sind in der Lage, Fachinformationen auszutauschen und fachliche Diskussionen zu führen. 									
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • The Periodic Table. Chemical bonds and reactions • Metals and alloys. Ceramics • Composites. Microscopy • Cell Biology. Genetics • The influence of drugs and other substances on the human body 									
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet Schriftliche Prüfung (50%), Fachvorträge (50%)									
Medienformen:	Ü: Skript, Videos									
Literatur:	Skript: English for Chemistry									

Modulbezeichnung:	Fremdsprache 1 & 2									
Studiensemester:	Semester 1 und 2									
Modulverantwortliche(r):	James Chamberlain									
Dozent(in):	Hauptmann / Ruiz Vega / Grambach									
Sprachen:	Norwegisch / Spanisch									
Zuordnung zum Curriculum:	WPF im 1. und 2. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften WPF im 1. und 2. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik WPF im 1. und 2. Sem. Applied Biology									
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus V: 0 SWS Ü: 6 SWS; Gruppengröße: max 20 P: 0 SWS									
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="text-align: center;">Präsenzstunden</td> <td style="text-align: center;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Summe total: 180 Stunden</td> </tr> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	Ü:	90	90	Summe total: 180 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium								
Ü:	90	90								
Summe total: 180 Stunden										
Kreditpunkte:	6 ECTS									
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine									
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine									
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Ziel dieser Veranstaltung ist die Einführung in eine für die Studierenden noch unbekanntere Fremdsprache. Die zwei Kurse bilden zusammen eine Einheit, durch die die Studierenden die Niveaustufe A2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen erreichen. Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hören: das Wesentliche von kurzen, klaren und einfachen Mitteilungen und Durchsagen verstehen • Lesen: in einfachen Alltagstexten konkrete, vorhersehbare Informationen auffinden und kurze, einfache persönliche Briefe verstehen • Sprechen: sich in einfachen, routinemäßigen Situationen verständigen und ein kurzes Kontaktgespräch führen • Schreiben: kurze, einfache Notizen und Mitteilungen und einen einfachen persönlichen Brief schreiben 									
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • praktisches Training und Üben in den vier Kompetenzgebieten Hören, Lesen, Sprechen und Schreiben • Einführung in die Grammatik der Zielsprache • Einführung in die Landes-, Kultur- und Mentalitätskunde des Kulturkreises der Zielsprache 									
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet Schriftliche und mündliche Aufgaben, Projekte, Simulationen, Quizzes									
Medienformen:	Ü: Skript, Videos									
Literatur:	Von den Lehrkräften entwickelte Skripte, Textbücher									

Modulbezeichnung:	Analytische Chemie																		
Studiensemester:	2. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Gerd Knupp																		
Dozent(in):	Prof. Dr. Gerd Knupp/Dr. Ulf Ritgen																		
Sprache:	Deutsch																		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 2. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften Pflichtfach 2. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik																		
Lehrform/SWS:	Die Lehrinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten. V: 2 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 60 P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 30																		
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Summe total: 210 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	30	Ü:	30	60	P:	30	30	Summe:	90	120	Summe total: 210 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V:	30	30																	
Ü:	30	60																	
P:	30	30																	
Summe:	90	120																	
Summe total: 210 Stunden																			
Kreditpunkte:	7 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine																		
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Vorlesung:</u> Am Ende der Lehrveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, den analytischen Prozess von der Probenahme und der Probenvorbereitung über die Bestimmungsmethode bis zur Auswertung und Beurteilung zu verstehen; er ist mit den wichtigsten Prinzipien und Techniken der klassischen Analytischen Chemie und ausgewählten elektroanalytischen Verfahren vertraut.</p> <p><u>Übung:</u> Studierende beherrschen sicher den Umgang mit Gehaltsangaben und stöchiometrischen Berechnungen; sie sind in der Lage, Fehler und Fehlermöglichkeiten beim analytischen Arbeiten zu erkennen, statistisch zu bewerten und ggf. Konsequenzen für das weitere Vorgehen zu ziehen.</p> <p><u>Praktikum:</u> Die Studierenden sind mit grundlegenden quantitativ-chemischen Arbeitsweisen im Labor vertraut, in der Lage, Gefährdungen am Arbeitsplatz einzuschätzen und notwendige Konsequenzen für das sichere Arbeiten zu ziehen. Sie führen anhand von Versuchsvorschriften und Betriebsanweisungen Versuche aus den unten genannten Themenbereichen durch. Sie können experimentelle Daten protokollieren, Gehaltsberechnungen und Fehlerbetrachtungen durchführen, den Befund interpretieren und ggf. Konsequenzen für das weitere Vorgehen ziehen.</p>																		
Inhalt:	<u>Vorlesung/Übung:</u> Aufgaben, Möglichkeiten und Prinzipien der Analytischen Chemie; der analytische Prozess; Probenahme; Probenvorbereitung; gravimetrische und volumetrische Analyse in wässriger Lösung; elektroanalytische																		

	<p>Methoden (Potentiometrie; Konduktometrie; Coulometrie); Stöchiometrie; grundlegende statistische Bewertung von Analysenergebnissen.</p> <p><u>Praktikum:</u> Versuche aus den Themenbereichen Komplexometrie, Iodometrie, Permanganometrie, Ionensensitive Elektroden, Elektrogravimetrie, Konduktometrie.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet Die Bewertung besteht aus einer schriftlichen Prüfung am Ende des Semesters. Die aktive Teilnahme an den Übungen zur Vorlesung und den praktischen Laborübungen wird anhand von Übungsaufgaben und schriftlichen Laborprotokollen überprüft. Aktive Teilnahme ist Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung.</p>
Medienformen:	<p>V: Overhead, Tafel, Beamer, Ü: Übungsaufgaben, Tafel P: schriftliche Versuchsanleitungen, Betriebsanweisungen</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. U. R. Kunze, G. Schwedt, Grundlagen der qualitativen und quantitativen Analyse, Georg Thieme Verlag 2. G. Schwedt, Analytische Chemie, Grundlagen, Methoden und Praxis, Georg Thieme Verlag 3. Jander/Jahr, Maßanalyse, Verlag de Gruyter 4. H. Lux, W. Fichtner, Quantitative Anorganische Analyse, Springer Verlag 5. H. Mayer, Fachrechnen Chemie, VCH

Modulbezeichnung:	Anorganische Chemie	
Studiensemester:	2. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Steffen Witzleben	
Dozent(in):	Prof. Dr. Steffen Witzleben	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 2. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften	
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, Übungen und Experimenten. V: 2 SWS Ü: 2 SWS, Gruppengröße max. 30 P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 20	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium
	V: 30	50
	Ü: 30	50
	P: 30	20
	Summe: 90	120
	Summe total: 210 Stunden	
Kreditpunkte:	7 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Allgemeine Chemie	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung:</u> Die Studierenden verstehen chemische Zusammenhänge an Hand genereller Tendenzen im Periodensystem und können (auch pH-abhängige) Ionenreaktionen in wässrigen Systemen nachvollziehen. Sie sind mit labortechnischen und industriellen Verfahren zur Darstellung wichtiger anorganischer Verbindungen (einschließlich elektrochemischer Verfahren) vertraut. Sie beherrschen den Umgang mit LEWIS-Formeln, können Aussagen über den dreidimensionalen Bau kovalenter und ionischer Verbindungen treffen, vermögen die unterschiedlichen Bindungs- und Wechselwirkungsmodelle hinsichtlich ihrer problemorientierten Anwendbarkeit gegeneinander abzuwägen und sind in der Lage, Abschätzungen über das jeweilige Reaktionsverhalten anzustellen. Zudem besitzen die Studierenden einen allgemeinen Überblick über die Grundlagen der Stoffchemie sowohl der Haupt- wie auch zahlreicher Nebengruppenelemente.</p> <p><u>Übung:</u> Die Studierenden sind in der Lage, die im Rahmen der Vorlesung dargelegten Konzepte auch auf die zum Praktikum gehörigen Reaktionen zum Nachweis zahlreicher Kat- und Anionen zu übertragen und eigenständig Lösungsansätze für etwaige Fehldeutungen der einzelnen Nachweisreaktion zu entwickeln. Sie sind mit labortechnischen Details (einschließlich der Entsorgungsproblematik diverser Gefahrstoffe) vertraut. Weiterhin beherrschen sie zahlreiche Aspekte der Stoffchemie der Elemente.</p> <p><u>Praktikum:</u> Die Studierenden beherrschen die praktische Durchführung einschlägiger nasschemischer Nachweisreaktionen und sind in der Lage, ein ihnen unbekanntes Gemisch diverser anorganischer Salze hinsichtlich der vorliegenden Kat- und Anionen eigenständig zu analysieren.</p>	

<p>Inhalt:</p>	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tendenzen im PSE (Schrägbeziehungen etc.); Nomenklatur anorg. Verbindungen • Bindungsmodelle (VB-, MO-; Mesomerie; Mehrzentrenbindungen, VSEPR-Modell) • Stoffchemie der Hauptgruppen (Polymorphie/Allotropie), Herstellverfahren von wichtigen Verbindungen, (Chloralkalielektrolyse, CLAUS-Prozess, HABER-BOSCH-Verfahren) • Natürliches Vorkommen und Reindarstellung diverser Elemente; wichtige Erze, Hochofenprozess (BOUDOUARD-Gleichgewicht); Aluminothermie; elektrochemische Verfahren (incl. Anwendung der NERNST-Gleichung); technische Verwendung (Münzmetalle, Legierungen, anorg. Pigmente etc.) • ausgewählte Gebiete der Stoffchemie einiger Nebengruppen-Elemente (Isopolysäuren etc.) <p><u>Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Details der qualitativen Analyse, Einzelnachweise von Kationen und Anionen und Kationen-Trennungsgang, beides einschließlich theoretischer Grundlagen: Redox- und Komplexreaktionen unter pH-Änderung; Flammenfärbung (Grundlagen der Atomspektroskopie); Aufschlussverfahren (Soda-Auszug, Oxidationsschmelze etc.); fraktionierte Fällung; Sicherheits- und Entsorgungshinweise umweltgefährdender Verbindungen Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung dargelegten Konzepte anhand von Übungsaufgaben, insbesondere Komplexe und Farbigkeit, Ligandenfeld-Theorie, magnetisches Verhalten (high-spin- und low-spin-Komplexe; Multiplizität). <p><u>Praktikum:</u> Qualitative Analysen mit Einzelnachweisen und Trennungsgang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • einfache Anionen und Kationen Na^+, K^+, NH_4^+, Cl^-, NO_3^-, SO_4^{2-}, CO_3^{2-} • Alkali- und Erdalkali-Ionen, einfache Anionen (s.o.): Na^+, K^+, NH_4^+, Mg^{2+}, Ca^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+} • Urotropin- und $(\text{NH}_4)_2\text{S}$-Gruppe, einfache Anionen (s.o.): Co, Ni, Mn, Zn, Fe, Cr, Al
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p>	<p>Modulprüfung – benotet: Praktikum: individuellen Mess-/Auswertungsprotokolle sind zum Bestehen erforderlich, Praktikumstestat geht zu 10 % in die Endnote ein, Schriftliche Abschlussklausur: 90 % des Klausurergebnis stellt die Endnote dar. Zur Anerkennung des Moduls müssen beide Teile (Praktikumsteilnahme/Klausur) unabhängig voneinander bestanden sein.</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>V: Tafel, Projektor, Videopräsentationen Ü: Tafel, Projektor P: schriftliche Versuchsanleitungen, Flip-Chart</p>
<p>Literatur:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. E. RIEDEL, C. JANIÁK, Anorganische Chemie, 7. Aufl., deGruyter 2007. 2. HOLLEMAN/WIBERG, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 102. Aufl., deGruyter 2007. 3. JANDER/BLASIUS, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, Hirzel 2006. 4. Binnewies, Jäckel, Willner, Allgemeine und Anorganische Chemie, 2. Auflage, 2011, Spektrum-Verlag 5. C.E. HOUSECROFT, A.G. SHARPE, Anorganische Chemie, 2. Aufl., Pearson 2006.

Modulbezeichnung:	Mathematik Anwendungen															
Studiensemester:	2. Semester															
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Draber und Prof. Dr. Oligschleger															
Dozent(in):	Prof. Dr. Draber und Prof. Dr. Oligschleger															
Sprache:	Deutsch															
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 2. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften															
Lehrform/SWS:	Die Lehrinheit besteht aus: V: 4 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 30															
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Summe total: 180 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	60	60	Ü:	30	30	Summe:	90	90	Summe total: 180 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium														
V:	60	60														
Ü:	30	30														
Summe:	90	90														
Summe total: 180 Stunden																
Kreditpunkte:	6 ECTS															
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine															
Empfohlene Voraussetzungen:	Brückenkurs Mathematik und Mathematik Grundlagen															
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung:</u> Am Ende der Vorlesung kennen die Studierenden weiterführende und angewandte Methoden und Verfahren in der Mathematik.</p> <p><u>Übung:</u> Am Ende der Übung sind die Studierenden in der Lage, Methoden und Verfahren in praktischen Fragestellungen anzuwenden und angewandte Berechnungen selbst durchzuführen.</p>															
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Zahlen: Definition und Darstellung einer komplexen Zahl, Komplexe Rechnung • Fourier: Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Spektren • Matrix-Rechnung: Matrizen, Determinanten, Lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte und Eigenvektoren • Funktionen von mehreren Variablen: Partielle Ableitungen, Extremwerte, Totales Differential • Gewöhnliche Differentialgleichungen: Grundbegriffe; Differentialgleichungen erster Ordnung, Lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Lineare Differentialgleichungssysteme, Numerische Lösung von Differentialgleichungssystemen 															
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet Klausur (100%), die aktive Teilnahme an den Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur.															
Medienformen:	V: Tafel, Overhead-Projektor, Beamer Ü: Tafel															
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, vieweg Verlag, Braunschweig Wiesbaden. Band 1,2 und 3. 2. Manfred Brill, Mathematik für Informatiker, Hanser Verlag, München, Wien, 2. Auflage, 2005 3. K. Gieck, R. Gieck, Technische Formelsammlung, Gieck Verlag, 1995 															

Modulbezeichnung:	Physikalische Grundlagen/Statistik																		
Studiensemester:	2. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kaul																		
Dozent(in):	Prof. Dr. Kaul																		
Sprache:	deutsch																		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 2. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften																		
Lehrform/SWS:	Die Lehrinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen sowie aus Experimenten. V: 2 SWS Physik +1 SWS Statistik Ü: 1 SWS Physik +1 SWS Statistik; Gruppengröße: max. 35 P: 1 SWS Physik; Gruppengröße: max. 24 (i.d.R. 2 Stud. pro Versuch)																		
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Summe total: Stunden 180</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	45	20	Ü:	30	40	P:	15	30	Summe:	90	90	Summe total: Stunden 180		
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V:	45	20																	
Ü:	30	40																	
P:	15	30																	
Summe:	90	90																	
Summe total: Stunden 180																			
Kreditpunkte:	6 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul „Grundlagen der Mathematik“																		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Physik: <u>Vorlesung:</u> Die Studierenden können die grundlegenden Phänomene und Prinzipien in den Teilgebieten Mechanik und Thermodynamik anwenden, die Phänomene mathematisch beschreiben und Lösungen für einfache Aufgaben entwickeln. <u>Übung:</u> Die Studierenden können Aufgaben aus den Vorlesungsinhalten verstehen und rechnen. Die Studierenden können Lösungsansätze für Transferaufgaben erarbeiten. <u>Praktikum:</u> Die Studierenden können einfache Experimente durchführen und auswerten, grundlegende Messgeräte benutzen, experimentelle Aufgaben im Team lösen und experimentelle Ergebnisse statistisch analysieren und Fehlerbetrachtungen durchführen.</p> <p>Statistik: <u>Vorlesung:</u> Die Studierenden können die grundlegenden Methoden der Statistik auf die beschreibende Analyse von Messdaten anwenden. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und können die Begriffe der Histogramme, Grenzverteilung, Wahrscheinlichkeitsdichte und der Verteilungsfunktion erläutern. Die Studierenden kennen einige wichtige Verteilungsfunktionen und können das Prinzip der linearen Regression anwenden. <u>Übung:</u> Die Studierenden können Aufgaben aus den Vorlesungsinhalten verstehen und rechnen. Die Studierenden können Lösungen mit Hilfe von Programmen (z.B. Excel) erarbeiten.</p>																		
Inhalt:	<p>Physik: <u>Vorlesung:</u> Mechanik (Kinematik und Dynamik, Kräfte, Arbeit und Energie, Impuls, Mechanik der Flüssigkeiten und Gase, Grundlagen der Strömungslehre), Einführung in die Thermodynamik (Temperaturbegriff, Verhalten von Festkörpern und Fluids bei Temperaturänderungen, ideale</p>																		

	<p>Gase, kinetische Gastheorie, Grundlagen der Hauptsätze der Thermodynamik, Zustandsgleichungen realer Gase</p> <p><u>Übungen:</u> Die in der Vorlesung gelernten Konzepte werden in den Übungen auf konkrete Fälle angewandt und dadurch das Verständnis vertieft.</p> <p><u>Praktikum:</u> In Kleingruppen (in der Regel 2 Studierenden pro Versuchsstand) wird an ausgewählten Versuchen (die Art der Versuche kann sich im Rahmen der Studiengangsreformen ändern) aus den unterschiedlichen Themengebieten des Moduls Versuche zur Mechanik (z.B. translatorische Bewegungen mit der Luftkissenbahn, Dichtbestimmung von Flüssigkeiten) und zur Thermodynamik (z.B. Temperaturmessung, Bestimmung von Wärmekapazitäten und Enthalpien) das quantitative experimentelle Arbeiten einschließlich der statistischen Analyse, sowie der Fehlerbetrachtung (zufällige und systematische Fehler, Fehlerfortpflanzung, lineare Regression) eingeübt. Zusätzlich wird der Stoff aus der Vorlesung und Übung praktisch vertieft.</p> <p>Statistik:</p> <p><u>Vorlesung:</u> Stichproben; Kennwerte einer Stichprobe; <u>Fehlerfortpflanzung:</u> Zufällige und systematische Fehler, Regression und Korrelation; Lineare Regression</p> <p>Wahrscheinlichkeitsrechnung; Wahrscheinlichkeitsdichte; Verteilungsfunktion; Kennwerte von Wahrscheinlichkeitsverteilungen; Normalverteilung</p> <p><u>Übungen:</u> Die in der Vorlesung gelernten Konzepte werden in den Übungen auf konkrete Fälle angewandt und dadurch das Verständnis vertieft.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung - benotet</p> <p>Bewertung der Praktika, benotete Protokolle (30%)</p> <p>Abschlussklausur in Physik und Statistik (70%)</p> <p>Die Erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen ist Voraussetzung zum Bestehen der Modulprüfung.</p>
Medienformen:	<p>V: Tafel, Demonstrationsversuche, Computerdemonstrationen (Applets), Powerpointpräsentationen</p> <p>Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Tafel, Overhead</p> <p>P: schriftliche Versuchsanleitungen</p> <p>Downloadmöglichkeiten aller Unterlagen über das Intranet</p>
Literatur:	<p>Physik:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Physik, Tipler, Spektrum Akademischer Verlag 2. Physik, Halliday-Resnick-Walker, Wiley VCH Verlag 3. Physik für Ingenieure, Hering, Springer-Verlag 4. Repetitorium Experimentalphysik, Otten Springer-Verlag 5. Experimentalphysik, Demtröder, Springer-Verlag <p>Statistik:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Papula, Band 3, 2. Auflage

Modulbezeichnung:	Organische Chemie																		
Studiensemester:	3. Semester BSc Chemie mit Materialwissenschaften																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Margit Schulze																		
Dozent(in):	Dr. Kai Jakoby (Professurvertreter), Prof. Dr. Margit Schulze																		
Sprache:	Deutsch																		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 3. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften																		
Lehrform/SWS:	Die Lehrinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten. V: 2 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 40 P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 20																		
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">35</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Summe total: 210 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	40	Ü:	30	35	P:	30	45	Summe:	90	120	Summe total: 210 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V:	30	40																	
Ü:	30	35																	
P:	30	45																	
Summe:	90	120																	
Summe total: 210 Stunden																			
Kreditpunkte:	7 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: Allgemeine Chemie (1. Sem.), Analytische Chemie (2. Sem.)																		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesungen:</u> Am Ende der Lehrveranstaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind die Studierenden mit den wichtigsten organischen Stoffklassen sowie deren physikalischen und chemischen Eigenschaften vertraut; • sind sie in der Lage, anhand der Struktur einer organischen Verbindung deren chemische Reaktionsmöglichkeiten zu erkennen bzw. abzuleiten; • verstehen sie, wie sich organische Stoffklassen unter gegebenen Bedingungen ineinander umwandeln oder gezielt umwandeln lassen; • sind sie mit den grundlegenden stereochemischen Aspekten der organischen Chemie vertraut. <p><u>Übungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • die Studierenden können die wichtigsten Reaktionsgleichungen und –mechanismen zur Herstellung bzw. zum Nachweis der wichtigsten Klassen organischer Verbindungen selbständig wiedergeben und erklären. <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • die Studierenden sind mit den wichtigsten Prinzipien/Techniken der klassischen präparativen organischen Chemie vertraut; • sie sind in der Lage, einfache organische Verbindungen zu synthetisieren, aufzuarbeiten bzw. zu reinigen und zu charakterisieren. 																		
Inhalt:	<p><u>Vorlesungen:</u> Grundlegende Prinzipien der organischen Chemie (Bindungstheorien und molekulare Struktur), Vorstellung organischer Stoffklassen unter besonderer Berücksichtigung ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften (z.B. Flüchtigkeit, Löslichkeit, Acidität bzw. Basizität),</p>																		

	<p>Erläuterung typischer chemischer Reaktionen gängiger organischer Stoffklassen, Einflüsse stereochemischer Aspekte auf die molekulare Struktur sowie die physikalischen und chemischen Eigenschaften organischer Stoffe.</p> <p><u>Übungen:</u> Übungsaufgaben zu allen Vorlesungsschwerpunkten: u.a. Reaktionsgleichungen und –mechanismen zur Herstellung bzw. zum Nachweis der wichtigsten Klassen organischer Verbindungen.</p> <p><u>Praktikum:</u> Grundlegende Techniken der Organischen Synthese (z.B. Destillationsmethoden, Erhitzen unter Rückfluss, Extraktion, Umkristallisation und der organischen Analytik (z.B. Bestimmung des Schmelzpunktes, des Brechungsindex und der optischen Reinheit).</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung benotet</p> <p>Schriftliche Abschlussklausur (80 %)</p> <p>Praktikum (Protokolle und Fachgespräche 20 %)</p> <p>Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.</p>
Medienformen:	<p>V: Tafel, Overhead, Beamer</p> <p>Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Tafel, Overhead</p> <p>P: schriftliche Versuchsanleitungen, Tafel, Flipchart</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organische Chemie: Wiley-VCH, 2011 2. P.Y. Bruice, Organische Chemie, Pearson Studium, 2011 3. J. McMurry, Fundamentals of Organic Chemistry, Brooks / Cole Cengage Learning, 2011 4. H.P. Latscha, H.A. Klein, Organische Chemie, Springer-Verlag. 5. Ulrich Lüning, Organische Reaktionen, Spektrum Akad. Verlag. 6. R. Brückner, Reaktionsmechanismen, Spektrum Verlag. 7. H.G.O. Becker et al., Organikum, Wiley-VCH.

Modulbezeichnung:	Festkörpermechanik	
Studiensemester:	3. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Michael Heinzelmann	
Dozent(in):	Prof. Dr. Michael Heinzelmann	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 3. Semester Chemie mit Materialwissenschaften Pflichtfach 3. Semester Naturwissenschaftliche Forensik	
Lehrform/SWS:	Die Lehrinheit besteht aus: V: 2 SWS Ü: 4 SWS; Gruppengröße: max. 30	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium
	V: 30	30
	Ü: 60	60
	Summe: 90	90
	Summe total: Stunden 180	
Kreditpunkte:	6 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundvorlesung Mathematik	
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Vorlesung:</u> Die Studierenden kennen die Grundlagen des mechanischen Verhaltens fester Körper und die Grundlgen der Festigkeitsrechnung. <u>Übung:</u> Die Studierenden sind in der Lage, die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse auf konkrete Aufgaben und Fallstudien anzuwenden.	
Inhalt:	<u>Vorlesung:</u> Grundbegriffe, statisches Gleichgewicht am Punkt, statisches Gleichgewicht am Starrkörper, Schnittgrößen, Streckenlasten, Schwerpunktberechnung, Reibung, Spannungstensor und Mohrkreis, Verzerrungstensor, Materialgesetz, Zug-/ Druckbeanspruchung, Biegebeanspruchung, Torsion, dünnwandige Behälter unter Innendruck, überlagerte Beanspruchung, Eulersches Knicken <u>Übung:</u> Aufgaben und Fallstudien zu den Inhalten der Vorlesung	
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet schriftliche Abschlussprüfung 100%	
Medienformen:	V: Tafelanschrieb Ü: Tafelanschrieb, Aufgabensammlung im Internet	
Literatur:	Heinzelmann, Lippoldt: Technische Mechanik in Beispielen und Bildern, Spektrum Akademischer Verlag	

Modulbezeichnung:	Physikalische Chemie	
Studiensemester:	3. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Wolfgang Fink	
Dozent(in):	Prof. Dr. Wolfgang Fink	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 3. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften	
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten. V: 2 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max. 30 P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 12	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium
	V: 30	60
	Ü: 30	30
	P: 30	30
	Summe: 90	120
	Summe total: 210 Stunden	
Kreditpunkte:	7 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Allgemeine Chemie, Mathematik Grundlagen und Anwendungen und Physikalische Grundlagen/Statistik	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung und Übung:</u> Die Studierenden sind in der Lage, die allgemeinen Aussagen des Ersten Hauptsatzes der Thermodynamik auf chemische Systeme anzuwenden, Energie- und Enthalpiebilanzen für alle chemisch relevanten Prozesse aufzustellen, die zentralen Aussagen des Zweiten Hauptsatzes auf spezielle Systeme zu übertragen, Entropieberechnungen durchzuführen, und Vorhersagen über den spontanen oder nicht spontanen Verlauf chemischer Reaktionen zu treffen, Phasendiagramme zu interpretieren und quantitativ zu beschreiben, Gleichgewichtskonstanten zu berechnen und deren Temperatur- und Druckabhängigkeit zu diskutieren, die Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen quantitativ zu beschreiben, Geschwindigkeitsgesetze zu interpretieren, die Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante zu analysieren, die grundlegenden Mechanismen katalytischen Prozessen zu verstehen. Die Studierenden erwerben die Kompetenz die physikalisch-chemischen Prinzipien chemischer Prozesse quantitativ zu beschreiben und zu interpretieren.</p> <p><u>Praktikum:</u> Die Studierenden erwerben die Fertigkeiten, physikalisch-chemische Versuche aufzubauen, exakte Messungen durchzuführen, diese adäquat auszuwerten (einschließlich einer Fehlerrechnung) und die Ergebnisse zu interpretieren.</p>	
Inhalt:	<p><u>Vorlesung und Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Innere Energie und Enthalpie • 1. Hauptsatz der Thermodynamik 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Berechnung von Enthalpieänderungen • 2. und 3. Hauptsatz der Thermodynamik • Entropieberechnungen • Freie Enthalpie • Phasendiagramme • einfache Mischungen • Aktivitätskoeffizienten • chemische Gleichgewichte • Elektrolytleitfähigkeit • Reaktionskinetik • Geschwindigkeitsgesetze • Aktivierungsenergie • Theorie des aktivierten Komplexes (qualitativ) • Katalyse (qualitativ) <p><u>Praktikum:</u> Experimente zur Thermodynamik, zur Elektrochemie und zur Kinetik.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet Praktikum (Kolloquien und Protokolle): 30%; Schriftliche Abschlussklausur: 70%. Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.
Medienformen:	V: Skript, Overhead, Tafel Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Overhead, Tafel P: schriftliche Versuchsanleitungen
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peter W. Atkins, Physical Chemistry, Oxford University Press. 2. Atkins, Trapp, Cady, Giunta, Student's Solution Manual for Physical Chemistry, Oxford University Press

Modulbezeichnung:	Physikalische Messtechnik und Statistik	
Studiensemester:	3. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kaul	
Dozent(in):	Prof. Dr. Kaul	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 3. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften	
Lehrform/SWS:	Die Lehrinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen sowie aus Experimenten. V: 2 SWS Physik +1 SWS Statistik (mit Übung) Ü: 2 SWS Physik: max. 35 P: 1 SWS Physik; Gruppengröße: max. 24 (i.d.R. 2 Stud. pro Versuch)	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium
	V: 45	20
	Ü: 30	40
	P: 15	30
	Summe: 90	90
	Summe total: Stunden 180	
Kreditpunkte:	6 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul „Grundlagen der Mathematik“, „Mathematik Anwendungen“ und „Grundlagen der Physik/Statistik“	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Physik: <u>Vorlesung:</u> Die Studierenden können die grundlegenden Phänomene und Prinzipien in den Teilgebieten Schwingungen und Wellen und Elektrodynamik und Magnetismus anwenden, die Phänomene mathematisch beschreiben und Lösungen für einfache Aufgaben entwickeln. Die Studierenden sind in der Lage, die physikalischen Grundlagen auf die Anforderungen in der Messtechnik zu übertragen und daraus wichtige grundlegende messtechnische Verfahren zu verstehen und abzuleiten. <u>Übung:</u> Die Studierenden können Aufgaben aus den Vorlesungsinhalten verstehen und rechnen. Die Studierenden können Lösungsansätze für Transferaufgaben erarbeiten. <u>Praktikum:</u> Die Studierenden können einfache Experimente durchführen und auswerten, grundlegende Messgeräte benutzen, experimentelle Aufgaben im Team lösen, experimentelle Ergebnisse statistisch analysieren und Fehlerbetrachtungen durchführen.</p> <p>Statistik: <u>Vorlesung:</u> Die Studierenden kennen weitere Verteilungsfunktionen und können die grundlegenden Methoden für analytische Fragestellungen bei wichtigen Prüfverfahren anwenden. <u>Übung:</u> Die Studierenden können Aufgaben aus den Vorlesungsinhalten verstehen und rechnen und die Verfahren für statistische Tests anwenden.</p>	

Inhalt:	<p>Physik: <u>Vorlesung:</u> Schwingungen und Wellen (mathematische Beschreibung, Überlagerungen, Interferenzen), Optik (Hygens'sches Prinzip, Geometrische Optik, Wellenoptik, Beugung, Interferenz, Gitter, Dispersion, Polarisation), Elektrizität (Ladungen, elektrisches Feld, Elektrostatik, elektrisches Potential, elektrischer Strom, ohmsches Gesetz, Gleichstromkreise), Magnetismus (bewegte elektrische Ladungen, Induktion, Magnetismus in Materie), Anwendungen in der physikalischen Messtechnik <u>Übungen:</u> Die in der Vorlesung erlernten Konzepte werden in den Übungen auf konkrete Fälle angewandt und dadurch das Verständnis vertieft. <u>Praktikum:</u> In Kleingruppen (in der Regel 2 Studierenden pro Versuchsstand) wird an ausgewählten Versuchen (die Art der Versuche kann sich im Rahmen der Studiengangsreformen ändern) aus den unterschiedlichen Themengebieten des Moduls Versuche zur Optik (z.B. Gitterspektrometer, VIS-LIGA Spektrometer, optische Bank, Mikroskop) und zur Elektrodynamik (z.B. Kirchhoffsche Regeln, Wheatstonebrücke, Wechselspannungen) das quantitative experimentelle Arbeiten einschließlich der statistischen Analyse, sowie der Fehlerbetrachtung (zufällige und systematische Fehler, Fehlerfortpflanzung, lineare Regression) eingeübt. Zusätzlich wird der Stoff aus der Vorlesung und Übung praktisch vertieft.</p> <p>Statistik: <u>Vorlesung:</u> Spezielle Verteilungen: Binomialverteilung; Poissonverteilung; F-Verteilung, t-Verteilung, Chi-Quadrat-Verteilung, Testverfahren: F-Test, t-Test, Ausreißertests; Form einer Wahrscheinlichkeitsverteilung prüfen (Chi-Quadrat-Test) <u>Übungen:</u> Die in der Vorlesung erlernten Konzepte werden in den Übungen auf konkret Fälle angewandt und dadurch das Verständnis vertieft.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung - benotet Bewertung der Praktika, benotete Protokolle (30%) Abschlussklausur in Physik und Statistik (70%) Die Erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen ist Voraussetzung zum Bestehen der Modulprüfung.
Medienformen:	V: Tafel, Demonstrationsversuche, Computerdemonstrationen (Applets), Powerpointpräsentationen Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Tafel, Overhead P: schriftliche Versuchsanleitungen Downloadmöglichkeiten aller Unterlagen über das Intranet
Literatur:	<p>Physik:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Physik, Tipler, Spektrum Akademischer Verlag, 2. Physik, Halliday-Resnick-Walker, Wiley VCH Verlag 3. Physik für Ingenieure, Hering, Springer-Verlag 4. Repetitorium Experimentalphysik, Otten Springer-Verlag 5. Experimentalphysik, Demtröder, Springer-Verlag <p>Statistik:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Papula, Band 3 2. Statistik für Anwender, Gottwald, Wiley-VCH 3. Validierung in der Analytik, Kromidas, Wiley-VCH

Modulbezeichnung:	Keramiken und Gläser																		
Studiensemester:	3. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Wolfgang Kollenberg																		
Dozent(in):	Prof. Dr. Wolfgang Kollenberg																		
Sprache:	deutsch																		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 3. Semester Chemie mit Materialwissenschaften																		
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten. V: 1 SWS Ü: 1 SWS; Gruppengröße: max. 30 P: 1 SWS; Gruppengröße: max. 20																		
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">75</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Summe total: 120 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	15	30	Ü:	15	30	P:	15	15	Summe:	45	75	Summe total: 120 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V:	15	30																	
Ü:	15	30																	
P:	15	15																	
Summe:	45	75																	
Summe total: 120 Stunden																			
Kreditpunkte:	4 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundvorlesung Struktur und Eigenschaften der Materialien																		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung:</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften von Keramiken und Gläsern und deren Herstellung.</p> <p><u>Übung:</u> Die Studierenden verstehen stoffliche Zusammenhänge, können entsprechend eines Anforderungsprofils den passenden Werkstoff auswählen und sind in der Lage werkstoffgerechte Konstruktionen für Gläser und Keramiken zu entwerfen.</p> <p><u>Praktikum:</u> Die Studierenden besitzen die Kompetenz mikroskopische Strukturen mit makroskopischen Eigenschaften in Verbindung zu bringen.</p>																		
Inhalt:	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffe im Überblick und Vergleich, Geschichte keramischer Werkstoffe und Gläser, Definitionen • Struktur keramischer Werkstoffe und Gläser, Bindungsarten und Gitterstrukturen, Gefügeausbildung und Korngrenzen, Thermodynamik • Eigenschaften keramischer Werkstoffe, Gefügecharakterisierung, Mechanische Eigenschaften, Thermische Eigenschaften, Korrosionsbeständigkeit, Elektrische Eigenschaften, Magnetische Eigenschaften, Zerstörungsfreie Prüfung • Silicatische Technische Keramik • Oxidische Technische Keramik • Nichtoxidische Technische Keramik 																		

	<ul style="list-style-type: none"> • Keramische Fasern und Faserverbundwerkstoffe (CMC) • Herstellverfahren der Keramik, Pulverherstellung, Organische Additive, Aufbereitung, Formgebungsverfahren, Sintern, Bearbeiten, Keramische Schichten, Fügen • Anwendung keramischer Werkstoffe in der Technik, Anwendung feuerfeste Werkstoffe, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik, Luft- und Raumfahrt • Glas, Glasbildung und Glasstruktur, Eigenschaften, Rohstoffe, Glasarten und Glaserzeugnisse, Glaskeramik, Glasfasern, Emails <p><u>Übung:</u> Die Übungen begleiten inhaltlich die Vorlesung.</p> <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefüge keramischer Werkstoffe • Herstellung keramischer Werkstoffe • Mechanische Eigenschaften
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet schriftliche Abschlussprüfung zu 100%
Medienformen:	V: Tafelanschrieb, Powerpoint Präsentation, Skript Ü: Tafelanschrieb P: schriftliche Versuchsanleitungen
Literatur:	Kollenberg: Technische Keramik, Vulkan Verlag

Modulbezeichnung:	Instrumentelle Analytik																		
Studiensemester:	4. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Wolfgang Fink																		
Dozent(in):	Prof. Dr. Wolfgang Fink																		
Sprache:	Deutsch																		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften Pflichtfach 4. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik																		
Lehrform/SWS:	Die Lehrinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten. V: 3 SWS Ü: 1 SWS; Gruppengröße: max. 30 P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 24																		
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Summe total: 210 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	45	60	Ü:	15	30	P:	30	30	Summe:	90	120	Summe total: 210 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V:	45	60																	
Ü:	15	30																	
P:	30	30																	
Summe:	90	120																	
Summe total: 210 Stunden																			
Kreditpunkte:	7 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Allgemeine Chemie, (General Chemistry) (1. Sem.), Analytische Chemie (2. Sem.), Physikalische Grundlagen/Statistik (Physics/Statistics) (2. Sem.).																		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben Kenntnisse über die Prinzipien der chromatographischen Trennung, über die Eigenschaften gängiger stationärer und mobiler Phasen und können den Zusammenhang zwischen experimentellen Bedingungen und chromatographischen Parametern diskutieren. • Sie beherrschen die Grundzüge der Methodenentwicklung. • Die Studierenden verstehen die Funktionsweise der Chromatographen und der wichtigsten Detektoren. • Sie haben Kenntnisse über die physikalischen Grundlagen der Infrarotspektroskopie, der UV-Vis-Spektroskopie, der Massenspektrometrie und der Kernresonanzspektroskopie. • Sie sind vertraut mit den Grundlagen der Spektreninterpretation. <p><u>Übung:</u> Die Studierenden können quantitative Berechnungen zur Chromatographie durchzuführen und einfache Spektren interpretieren.</p> <p><u>Praktikum/Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben praktische Erfahrungen in der Chromatographie (z.B. DC, HPLC und GC). • Sie können die Geräte nach Einweisung bedienen und sind in der Lage Chromatogramme eigenständig auszuwerten. • Die Studierenden verstehen die Funktionsweise der Spektrometer und besitzen praktische Erfahrungen mit Spektrometern. 																		

	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind in der Lage, abhängig von der Problemstellung Analyseverfahren vorzuschlagen, diese zu planen, durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten.
Inhalt:	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Allgemeine Grundlagen der Chromatographie Spezielle Grundlagen der Dünnschichtchromatographie (DC), der Hochdruck-Flüssigkeitschromatographie (HPLC) und der Gaschromatographie (GC) Allgemeine Grundlagen der Molekülspektroskopie, spezielle Grundlagen der Infrarotspektroskopie, der UV-Vis-Spektroskopie, der Massenspektrometrie und der Kernresonanzspektroskopie <p><u>Praktikum:</u> Versuche zur Chromatographie (z.B. DC, GC, HPLC) und Spektroskopie (z.B. UV-Vis- und IR- Spektroskopie).</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet Praktikum (Kolloquien und Protokolle): 30%; Schriftliche Abschlussklausur: 70%. Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.</p>
Medienformen:	<p>V: Skript, Overhead, Tafel Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Overhead, Tafel P: schriftliche Versuchsanleitungen</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> M. Otto, Analytische Chemie, VCH WILEY- Verlag V. R. Meyer, Praxis der Hochleistungs - Flüssigchromatographie, Otto Salle Verlag L. R. Snyder, J. J. Kirkland, J. L. Glajch, Practical HPLC method development John Wiley Inc. B. Kolb, Gaschromatographie in Bildern, VCH WILEY- Verlag Hesse, Meier, Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie D. H. Williams, I. Fleming, Strukturaufklärung in der organischen Chemie, Thieme Verlag H. Budzikiewicz, Massenspektrometrie, VCH WILEY- Verlag.

Modulbezeichnung:	Metalle und Legierungen	
Studiensemester:	4. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dorothee Schroeder-Obst	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Dorothee Schroeder-Obst und Prof. Dr.-Ing. Michael Heinzelmann	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften Pflichtfach 4. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik	
Lehrform/SWS:	Die Lehrinheit besteht aus: V: 2 SWS Ü: 2 SWS P: 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium
	V: 30	30
	Ü: 30	45
	P: 30	45
	Summe: 90	120
	Summe total: Stunden 210	
Kreditpunkte:	7 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Bestandene Prüfung in den Fächern Struktur und Eigenschaften von Materialien sowie Festkörpermechanik	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über:</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau und die Struktur metallischer Werkstoffe und Legierungen, • Werkstoffeigenschaften und • Werkstoffprüfverfahren. 	
Inhalt:	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Struktur kristalliner und amorpher Metalle und Legierungen • Eigenschaften der Werkstoffe • Veränderungen der Werkstoffeigenschaften durch technologische Grundverfahren • Werkstoffe auf Fe-Basis • Nichteisenmetalle • Wärmebehandlungsverfahren • Verbundwerkstoffe - Werkstoffverbunde • Werkstoffprüfverfahren • Werkstoffbezeichnungen, Prüf- und Gütenormen • ökonomische und ökologische Aspekte der Werkstoffauswahl • Fehlerursachen und -erscheinungen bei der Erzeugung, Ver- und Bearbeitung und Verwendung der Werkstoffe <p><u>Übung:</u> Aufgaben und Fallstudien zu den Inhalten der Vorlesung</p> <p><u>Praktikum:</u> Bestimmung mechanisch-technologischer, chemisch-technischer und metallographischer Eigenschaften technischer Werkstoffe im Vergleich</p>	

Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung –benotet schriftliche Abschlussprüfung 100% Voraussetzung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Medienformen:	V: Tafelanschrieb, Beamer Ü, P: Learning by Doing (geführte Übungen und Praktika)
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. F. Ashby, D. R. H. Jones: „Werkstoffe 1, Eigenschaften, Mechanismen und Anwendungen“, herausgegeben von Michael Heinzelmann, Elsevier / Spektrum Akademischer Verlag, 2006, 317 S. 2. M. F. Ashby, D. R. H. Jones: „Werkstoffe 2, Metalle, Keramiken und Gläser, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe“, herausgegeben von Michael Heinzelmann, Elsevier / Spektrum Akademischer Verlag, 2006, 340 S.

Modulbezeichnung:	Technische Chemie	
Studiensemester:	4. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefanie Ortanderl	
Dozent(in):	Prof. Dr. Stefanie Ortanderl	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften	
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus: V: 2 SWS Ü: 2 SWS P: 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium
	V: 30	40
	Ü: 30	40
	P: 30	40
	Summe: 90	120
	Summe total: 210 Stunden	
Kreditpunkte:	7 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Physikalische Chemie	
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Vorlesung:</u> Die Studierenden kennen Reaktortypen für die Durchführung chemischer Reaktionen im großtechnischen Maßstab, verstehen, welche Einflussgrößen bei technischen Reaktionen eine Rolle spielen, können einfache Stoff- und Wärmebilanzen aufstellen, Modellansätze für ideale Reaktoren angeben und sind mit ausgewählten Verfahren der thermischen Verfahrenstechnik sowie mit Grundprinzipien der Strömungslehre vertraut <u>Praktikum/Übung:</u> Die Studierenden haben praktische Erfahrung im Umgang mit halbertechnischen Anlagen. Sie können die Apparaturen bedienen und sind in der Lage, bestimmte Aufgabenstellungen in Technikums- und Laborversuchen umzusetzen und die Ergebnisse auszuwerten.	
Inhalt:	<u>Vorlesung:</u> <ul style="list-style-type: none"> Chemische Reaktionstechnik (Reaktionsmodellierung, Kinetik des Stoff- und Wärmetransports, Reaktortypen, Stoff- und Wärmebilanz idealer Reaktoren, Verweilzeitverhalten, nicht-isotherme Reaktoren) Grundoperationen (Destillation, Rektifikation, Extraktion), Strömungslehre (Kontinuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung, Druckverlust, Pumpen) <u>Praktikum:</u> Versuche zu Verweilzeitverhalten kontinuierlicher Reaktoren, Anlaufverhalten eines kontinuierlichen Reaktors, Phasengleichgewicht, Extraktion und Rektifikation	
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung - benotet Praktikum (Protokolle und Kolloquien): 20% Schriftliche Abschlussklausur: 80% Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.	

Medienformen:	V: Beamer, Tafel Ü: Übungsaufgaben, Tafel P: schriftliche Versuchsanleitungen
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. Baerns, H. Hofmann, A. Renken, Chemische Reaktionstechnik, Lehrbuch der Technischen Chemie, Bd. 1, Thieme Verlag 2. K. Dialer, U. Onken, K. Leschonski, Grundzüge der Verfahrenstechnik und Reaktionstechnik, Carl Hanser Verlag 3. E. Fitzer, W. Fritz, Technische Chemie, Springer-Verlag 4. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, John Wiley & Sons 5. W.R.A. Vauck, H.A. Müller, Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, VCH 6. K. Winnacker, L. Küchler, Chemische Technologie, Carl Hanser Verlag

Modulbezeichnung:	Mikroskopie	
Studiensemester:	4. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Möglinger, Dipl.-Ing. (FH) Irina Marschall	
Dozent(in):	Prof. Möglinger, Dipl.-Ing. (FH) Irina Marschall	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften	
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus: V: 1 SWS Ü: 1 SWS P: 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium
	V: 15	15
	Ü: 15	30
	P: 15	30
	Summe: 45	75
	Summe total: Stunden 120	
Kreditpunkte:	4 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Bestandene Prüfung im Fach Struktur und Eigenschaften von Materialien	
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden kennen die Funktionsprinzipien und Anwendungsbereiche unterschiedlichster Mikroskope und deren sinnvollen Einsatz bei materialwissenschaftlichen Aufgabenstellungen.	
Inhalt:	<u>Vorlesung:</u> Begriffsdefinitionen; systematische Vorgehensweise bei der Mikroskopie; lichtmikroskopische Untersuchungsmethoden; elektronenmikroskopische Untersuchungsmethoden; Präparationsmethoden für die Licht- und Elektronenmikroskopie <u>Übung:</u> Anwendungen von Normen zur Auswertung mikroskopischer Untersuchungen technischer Materialien; Interpretation von Musterbildern aus dem materialwissenschaftlichen Bereich <u>Praktikum:</u> Praktische Durchführung licht- und elektronenmikroskopischer Untersuchungen; praktische Anwendungen unterschiedlicher Präparationstechniken; licht- und elektronenmikroskopische Untersuchungen definierter materialwissenschaftlicher Präparate	
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – nicht benotet schriftliche Abschlussprüfung	
Medienformen:	V: Tafel, Beamer Ü, P: Learning by Doing (geführte Übungsbeispiele)	
Literatur:	1. Schade, Karl-Heinz; Lichtmikroskopie: Technologie und Anwendung; Verlag moderne industrie; Landsberg / Lech; 1993; ISBN 3-478-93107-X 2. Kern, Martin: Mikroskopische Technik für die industrielle Anwendung: Präparation, Digitale Fototechnik, Mikroskopie, Bildverarbeitung; Brünne-Verlag; Berlin; 2003; ISBN 3-9804762-4-3 3. Kern, Martin, Jörg Trempler: Beobachtende und messende Mikroskopie in der Materialkunde: Ein Leitfaden für die Praxis; Brünne-Verlag; Berlin; 2007; ISBN 978-3-9809848-6-7	

Modulbezeichnung:	Makromolekulare Chemie																		
Studiensemester:	4. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Margit Schulze																		
Dozent(in):	Dr. Kai Jakoby (Professurvertreter), Prof. Dr. Bernhard Möglinger, Prof. Dr. Margit Schulze																		
Sprache:	Deutsch																		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften																		
Lehrform/SWS:	Die Lehrinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten. V: 1 SWS Ü: 1 SWS; Gruppengröße: max. 30 P: 1 SWS; Gruppengröße: max. 20																		
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">75</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Summe total: 120 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	15	15	Ü:	15	30	P:	15	30	Summe:	45	75	Summe total: 120 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V:	15	15																	
Ü:	15	30																	
P:	15	30																	
Summe:	45	75																	
Summe total: 120 Stunden																			
Kreditpunkte:	4 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Allgemeine Chemie, Organische Chemie																		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung:</u> Die Studierenden können die gängigen Reaktionsmechanismen des Kettenwachstums und des Stufenwachstums bei Polyreaktionen beschreiben und die wesentlichen Unterschiede bzw. Besonderheiten erklären. Sie kennen die Auswirkungen verschiedener Parameter (z.B. Initiatormenge, Temperatur, Monomerkonzentration, Regler) auf die Molmasse des Polymers. Sie sind mit den Besonderheiten der Synthese von Copolymeren und mit dem Begriff der Molmassenverteilung vertraut. Sie kennen Methoden zur Bestimmung der Molmassenmittelwerte.</p> <p><u>Übung:</u> Die Studierenden können spezielle Aspekte von Polyreaktionen (z.B. Trommsdorff-Effekt, Autoinhibierung, Ceiling-Temperatur, Taktizität) erläutern und anhand von Strukturmerkmalen die Eignung von Monomeren für bestimmte Polyreaktionen ableiten. Sie kennen Synthesewege für verschiedene Copolymerentypen und für gängige Polymere (z.B. LDPE, HDPE, Nylon, Polyurethane, Phenoplaste). Sie sind dazu in der Lage, Molmassenmittelwerte zu berechnen.</p> <p><u>Praktikum:</u> Die Studierenden haben praktische Erfahrungen bei der Polymersynthese und der Polymeranalytik gesammelt. Sie kennen die damit verbundenen besonderen präparativen Probleme und können die Fehlerquellen bei der Bestimmung von Molmassenmittelwerten abschätzen.</p>																		
Inhalt:	<u>Vorlesung/Übung:</u> Mechanismen des Kettenwachstums (radikalische bzw. ionische Polymerisation, Polyinsertion) und des Stufenwachstums (Polyaddition, Polykondensation), Initiierung und Abbruch der Synthese, lebende																		

	<p>Polymerisation, Copolymerisationsparameter und Copolymerentypen, Molmassenverteilung, zugehörige Mittelwerte, Methoden zu deren Bestimmung (z.B. GPC, Viskosimetrie, Osmometrie).</p> <p><u>Praktikum:</u> Versuche zur Polymersynthese (z.B. Polymethylmethacrylat, Caprolactam-Schnellpolymerisation) und Polymeranalytik (z.B. Viskosimetrie).</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet Praktikum (Protokolle): 20%; Schriftliche Abschlussklausur: 80%. Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.</p>
Medienformen:	<p>V: Tafel, Overhead, Beamer Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Fachliteratur, Tafel P: schriftliche Versuchsanleitungen</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. B. Tieke, Makromolekulare Chemie, Wiley-VCH. 2. M. Brahm, Polymerchemie kompakt, Hirzel Verlag. 3. S. Koltzenburg, M. Maskos, O. Nuyken, Polymere (Synthese, Eigenschaften und Anwendungen), Springer Spektrum Verlag. 4. D. Braun, H. Cherdron, H. Ritter, Praktikum der makromolekularen Stoffe, Wiley-VCH.

Modulbezeichnung:	Werkstoffanalytik	
Studiensemester:	5. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Steffen Witzleben	
Dozent(in):	Prof. Dr. Steffen Witzleben	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften	
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, Übungen und Experimenten. V: 2 SWS Ü: 2 SWS P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 15	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium
	V: 30	50
	Ü: 30	50
	P: 30	20
	Summe: 90	120
	Summe total: 210 Stunden	
Kreditpunkte:	7 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Instrumentelle Analytik, Physikalische Chemie, Physik	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung:</u> Die Studierenden sind mit den Grundlagen diverser im Rahmen des Praktikums auch eigenständig durchgeführten Analyseverfahren, auch hinsichtlich der jeweiligen zugrundeliegenden Theorien aus Chemie und Physik, sowie deren Hauptanwendungsgebieten vertraut.</p> <p><u>Übung:</u> Die Studierenden haben die grundlegenden Konzepte der verschiedenen Analysemethoden und die Auswertung problemorientiert vertieft und sind in der Lage, sowohl die resultierenden Spektren eigenständig auszuwerten als auch etwaige Artefakte vor dem Hintergrund der Theorie als solche zu erkennen und grundlegende Strategien zur Vermeidung unzuverlässiger Werte zu entwickeln.</p> <p><u>Praktikum:</u> Die Studierenden beherrschen die eigenständige Auswertung der verschiedenen Spektren sowie die Bedienung rechnergestützter Spektrometer. Weiterhin sind sie in der Lage, selbstständig basierend auf selbsterstellten statistischen Auswertungen die verschiedenen im Praktikum vorgestellten Verfahren hinsichtlich ihrer Präzision zu vergleichen und zu beurteilen.</p>	
Inhalt:	<p><u>Vorlesung/Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Probenahme, Probearbeitung • Kalibrierungsmethoden (externe, interne Kalibrierung, Standardaddition) • Gravimetrie, Elektrogravimetrie Problemlösungsstrategien • Photometrie • Atomabsorptionsspektrometrie: - u. –Kalibrierverfahren (Flammen-AAS, Graphitrohr-AAS (ETA), Hydridverfahren); 	

	<p>Störungen und Interferenzen, Probenvorbereitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atomemissionsspektrometrie: ICP-AES, ICP-MS, Funken- und Bogenanregung, Metallspektroskopie; Optiken • Massenspektrometrie: Kunststoffpyrolyse (Pyrolyse-GC/MS) • Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA): Grundlagen der Fluoreszenz, Wdh. Elektromagnetisches Spektrum u. Energie; Photoelektrischer Effekt; COMPTON-/RAYLEIGH-Streuung; Absorptionskanten; AUGER-Effekt; Auswahlregeln; Fluoreszenzausbeute und Intensitäten; MOSELEYSches Gesetz; Störungen; Nachweisgrenzen • Festkörperstrukturen: Wdh. der Bravaisgitter; Gitterdefekte; MILLER-Indizes (Kristallgitter); Symmetriebetrachtungen: Moleküle; Symmetrieelemente in Molekülen/Ionen; Punktgruppen; Einführung in die Gruppentheorie; Symmetrie im Festkörper; HERMANN-MAUGUIN-Symbolik; kristallographische Punkt- und Raumgruppen; Atomlagen im Gitter; Übungen zu Gitterebenen und Punktgruppenbestimmung • Röntgenstrukturanalyse: Beugung am Kristallgitter, BRAGGSche Gleichung, grundlegende Rechnungen am kubischen Gitter; Aufnahmeverfahren (Drehkristall-/LAUE-/DEBYE-SCHERRER-Verfahren); qualitative und grob-quantitative Betrachtungen; Strukturaufklärung vermittels computer-gestützter Berechnungen an Pulverdiffraktogrammen ("Endeavour") <p><u>Praktikum:</u> Versuche zur Gravimetrie, Atomabsorptionsspektrometrie, Röntgenfluoreszenzanalyse, Photometrie, Pyrolyse-GC/MS Funkenspektrometrie und zur Strukturanalyse</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet Schriftliche Modulprüfung zum Semesterende (90%). Teilnahme am Praktikum, testierte Versuchsprotokolle sowie eine korrekt abgefasste statistische Auswertung der verschiedenen Verfahren (10% der Modulnote). Zur Anerkennung des Moduls müssen beide Teile (Praktikumsteilnahme/Klausur) unabhängig voneinander bestanden sein.</p>
Medienformen:	<p>V: Projektor, Videopräsentationen, Tafel Ü: Tafel, Projektor P: schriftliche Versuchsanleitungen</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. D.A. SKOOG, J.J. LEARY, Instrumentelle Analytik, Springer 1996. 2. C. HOUSECROFT, A.G. SHARPE, Anorganische Chemie, 2. Aufl., Pearson Studium 2006. 3. K. CAMMANN (Hrsg.), Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum 2001. 4. U. MÜLLER, Anorganische Strukturchemie, 6. Aufl., Teubner 2008. 5. M. REICHENBÄCHER, J. POPP, Strukturanalytik organischer und anorganischer Verbindungen, Teubner 2007. 6. L. SPIEB, G. TEICHERT, R. SCHWARZER, H. BEHNKEN, C. GENZEL, Moderne Röntgenbeugung, 2. Aufl., Vieweg + Teubner 2009.

Modulbezeichnung:	Polymere und Verbunde																		
Studiensemester:	5. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Möginger																		
Dozent(in):	Prof. Möginger																		
Sprache:	Deutsch																		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften Pflichtfach 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik																		
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus . V: 2 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: 30 max. P: 2 SWS; Gruppengröße: 18 max.																		
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Summe total: 210 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	45	Ü:	30	45	P:	30	30	Summe:	90	120	Summe total: 210 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V:	30	45																	
Ü:	30	45																	
P:	30	30																	
Summe:	90	120																	
Summe total: 210 Stunden																			
Kreditpunkte:	7 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Struktur und Eigenschaften der Materialien, Festkörpermechanik, Makromolekulare Chemie																		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aus dem molekularen Aufbau auf grundlegende Eigenschaften des Polymers zu schließen, • Möglichkeiten der Eigenschaftsmodifizierung und -optimierung anzugeben, • Prüfmöglichkeiten für die Eigenschaften und Auswerteverfahren zu nennen, • die Ergebnisse kritisch zu beurteilen, • Verfahren der Kunststoffverarbeitung in Bezug auf die Anwendung zu nennen, • Füll- und Verstärkungsstoffe entsprechend ihrer Eigenschaften in Verbunden einzusetzen. 																		
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Arten von Polymeren • Molekülstruktur und strukturbedingte Eigenschaften • mechanische, thermische, elektrische, optische, chemische und rheologische Eigenschaften von Polymeren • Verarbeitung von Kunststoffen • Füll- und Verstärkungsstoffe • Arten und Strukturen von Verbunden • umweltliche Aspekte 																		
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet Teilnahmebescheinigung des Praktikums, benotete Hausarbeit, schriftliche Prüfung am Ende des Moduls																		

Medienformen:	V: Tafel, Beamer, Folien Ü: Aufgabensammlung, Tafel, Folien P: schriftliche Versuchsanleitungen
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hellerich, Harsch, Haenle: Werkstoff-Führer Kunststoffe, Thieme-Verlag 2. Elias: Makromoleküle, Hüthig & Wepf Verlag 3. Dominghaus: Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, VDI-Verlag 4. Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser-Verlag 5. Jones R.M.: Mechanics of Composite Materials, McGraw-Hill Book Company 6. Jones R. F.: Guide to Short Fiber Reinforced Plastics, Hanser Publisher, Munich 7. M.J. Folkes: Short Fibre Reinforced Thermoplastics, Research Studios Press 8. Michaeli, Wegener: Einführung in Technologie der Faserverbundwerkstoffe, Hanser-Verlag 9. W. Clegg, A.A. Collyer: Mechanical Properties of Reinforced Plastics, Elsevier Applied Science

Modulbezeichnung:	Projekt (WPF 3)									
Studiensemester:	5. Semester									
Modulverantwortliche(r):	Die Dozenten									
Dozent(in):	Die Dozenten									
Sprache:	Deutsch oder englisch									
Zuordnung zum Curriculum:	WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik WPF 5. Sem. Angewandte Biologie									
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Experimenten und weiteren praktischen Tätigkeiten, die unter Anleitung geplant, durchgeführt und präsentiert werden. P: 3 SWS; Gruppengröße: max. 20									
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 45%; text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 45%; text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Summe total: 90 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	P:	45	45	Summe total: 90 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium								
P:	45	45								
Summe total: 90 Stunden										
Kreditpunkte:	3 ECTS									
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine									
Empfohlene Voraussetzungen:	Die Module der ersten vier Semester.									
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sind in der Lage komplexe Fragestellungen zu analysieren, Methoden zur Problemlösung zu benennen und zur Problemlösung erfolgreich einzusetzen. Sie praktizieren Projektmanagement, eigenständiges Arbeiten und Teamarbeit. Sie besitzen Problemlösungskompetenz.									
Inhalt:	Die Studierenden bearbeiten in kleinen Gruppen selbständig ein von den Dozenten des Fachbereichs oder von Dozenten anderer Fachbereiche gestelltes praktisches Problem. Diese praktische Aufgabe bewegt sich an der Schnittstelle zwischen verschiedenen Disziplinen oder wird in enger Kooperation mit Forschungseinrichtungen oder der Industrie durchgeführt. Die Studierenden erarbeiten zur Lösung des Problems Zeitpläne, verteilen die einzelnen Aufgaben und lernen die Koordination von Projekten kennen und erfahren Forschungsabläufe und Lösungsstrategien durch eigenständige Bearbeitung von kleineren Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. Hierzu gehört u.a. die Konzeption, die praktische Durchführung und die Präsentation der Resultate.									
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet Konzept, Durchführung und Abschlusspräsentation werden bewertet.									
Medienformen:	Nach Bedarf.									
Literatur:	Wird aktuell bekanntgegeben.									

Modulbezeichnung:	Biochemie																		
Studiensemester:	5. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Dr. André Mohry																		
Dozent(in):	Dr. André Mohry																		
Sprache:	Deutsch																		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 5. Sem. BSc Chemie mit Materialwissenschaften																		
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten. V: 1 SWS Ü: 1 SWS P: 1 SWS; Gruppengröße: max. 15																		
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Summe total: 90 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	15	15	Ü:	15	15	P:	15	15	Summe:	45	45	Summe total: 90 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V:	15	15																	
Ü:	15	15																	
P:	15	15																	
Summe:	45	45																	
Summe total: 90 Stunden																			
Kreditpunkte:	3 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Organische Chemie																		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden können folgende Begriffe und Verfahren erklären und interpretieren bzw. folgende Techniken durchführen:</p> <p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Funktion der wichtigsten Biomoleküle: Proteine, Nukleinsäuren, Lipide und Carbohydrate • Aufbau und Abfolge biochemischer Reaktionen im Kohlenhydrat-Stoffwechsel • Wirkmechanismen von Enzymen: Aktivität und Spezifität und Regulation • Proteinbestimmung und -aufreinigung • DNA-Aufbau, Transcription, Translation <p><u>Übung:</u></p> <p>Die Studierenden können Berechnungen zur Enzymkinetik durchführen, sie beherrschen den Umgang mit unterschiedlichen biochemischen Strukturformeldarstellungen (Projektionen) und –elementen. Sie können die biochemischen Reaktionen auf Molekülebene beschreiben und interpretieren.</p> <p><u>Praktikum:</u></p> <p>Die Studierenden haben praktische Erfahrungen in der Analysenmethode für Proteine(IEF); sie können Proteinkonzentrationen mit unterschiedlichen Methoden bestimmen und sind in der Lage, wichtige Parameter einer Enzymreaktion zu bestimmen. Die Studierenden verstehen die Funktionsweise der eingesetzten UV/VIS-Spektrometer und sind in der Lage, abhängig von der Problemstellung Analyseverfahren vorzuschlagen, diese zu planen, durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten.</p>																		

Inhalt:	<p><u>Vorlesung/Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Funktion der Biomoleküle: Proteine, Lipide, Nukleinsäuren und Kohlenhydrate • Kohlenhydrat-Stoffwechsel: Aerober Stoffwechsel, Glycolyse, Pentose-Phosphat-Weg • Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung • Enzymology: Struktur von Enzymen; Regulationsmechanismen; Kinetik enzymatischer Reaktionen; Klassifikation von Enzymen, Spezifität von Enzymen, Inhibierung und Aktivierung enzymatischer Reaktionen, Bedeutung von Kofaktoren • Methoden zur Bestimmung von Proteinkonzentrationen • Proteinauftrennung durch Isoelektrische Fokussierung <p><u>Praktikum:</u> IEF, Proteinbestimmung, Enzymkinetik</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet Praktikum (Kolloquien und Protokolle): 34%; Schriftliche Abschlussklausur: 66%. Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.</p>
Medienformen:	<p>V: Beamer, Tafel Ü: Tafel P: schriftliche Versuchsanleitungen</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Biochemistry, L. Stryer, W.H. Freeman and Company. ISBN0-7167-2009-4 2. Enzymes, M. Dixon & E. C. Webb. Longman Group Ltd.. ISBN 0-582 46217-7

Modulbezeichnung:	Praxisphase
Studiensemester:	6. Semester
Modulverantwortliche(r):	Die Dozenten
Dozent(in):	Die Dozenten
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 6. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften Pflichtfach 6. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik Pflichtfach 6. Sem. Angewandte Biologie
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus einem dreimonatigem Betriebspraktikum in einem in- oder ausländischen Unternehmen oder Forschungsinstitut. Die externe Praxisphase findet in einer Einrichtung statt, die einen den Studienzielen entsprechenden Praktikumsplatz anbietet. Anstelle des Praxissemesters kann alternativ ein Studiensemester an einer ausländischen Hochschule absolviert werden. Während des Praxissemesters werden die Studierenden durch eine Professorin oder einen Professor aus dem Fachbereich betreut, die oder der auch den Praxissemesterbericht annimmt und beurteilt.
Arbeitsaufwand:	Drei Monate Präsenzzeit im Betrieb.
Kreditpunkte:	18 ECTS
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Die Module der ersten fünf Semester.
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden wenden ihr bisher erlerntes Studienwissen in fachlicher, analytischer, methodischer und sozialer Hinsicht an. Sie sind in der Lage, ihr Wissen fachpraktisch anzuwenden und berufsfeldorientiert zu reflektieren. Sie haben, entsprechend ihrem Arbeitsgebiet, spezielle neue Kenntnisse und Fähigkeiten erworben und sind in der Lage, fachübergreifende Verknüpfungen herzustellen. Die Studierenden besitzen Problemlösungskompetenz und können aktiv und interaktiv Teamarbeit praktizieren. Die Praxisphase steigert die fachliche und soziale Kompetenz der Studierenden.
Inhalt:	Die Studierenden werden in die betrieblichen Arbeitsabläufe integriert und bekommen Gelegenheit, ihre im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in der Praxis anzuwenden und Fragen aus der Praxis in den weiteren Studienverlauf einzubeziehen. Zusätzlich erwerben die Studierenden über die praktischen Aufgaben und Anforderungen in den Betrieben neue Kenntnisse und Fertigkeiten.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet Voraussetzungen für das Bestehen der Modulprüfung ist: 1. der Nachweis des abgeleisteten Praxissemesters (Bescheinigung / Zeugnis des Unternehmens) 2. die Vorlage eines Abschlussberichts, 3. die erfolgreiche Teilnahme am abschließenden Auswertungsgespräch mit der Betreuerin bzw. dem Betreuer.
Medienformen:	Entfällt
Literatur:	Nach Bedarf

Modulbezeichnung:	Abschlussarbeit / Kolloquium
Studiensemester:	6. Semester
Modulverantwortliche(r):	Die Dozenten
Dozent(in):	Die Dozenten
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach 6. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften Pflichtfach 6. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik Pflichtfach 6. Sem. Applied Biology
Lehrform/SWS	Abschlussarbeit: Die zweimonatige Lehrinheit besteht aus dem Verfassen einer schriftlichen Abschlussarbeit über ein abgegrenztes Thema. Die Abschlussarbeit wird wahlweise an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, an einer der Partnerhochschulen, an einer anderen geeigneten Hochschule oder Forschungsinstitution sowie in einem geeigneten Unternehmen im In- oder Ausland durchgeführt. Kolloquium: Die Studierenden bereiten einen Vortrag zum Thema ihrer Abschlussarbeit vor. Im Rahmen eines wissenschaftlichen Vortrags zeigen sie, dass sie die durchgeführten Arbeiten intellektuell durchdringen und die erzielten Ergebnisse im Kontext ihres Studienfachs richtig bewerten können.
Arbeitsaufwand:	Abschlussarbeit / Kolloquium: 2 Monate (40 h/Woche); Abgabe der Abschlussarbeit spätestens nach zwei Monaten; Termin des Kolloquiums wird nach Abgabe der Abschlussarbeit vereinbart
Kreditpunkte	Abschlussarbeit / Kolloquium: 12 ECTS
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Voraussetzungen zur Zulassung zur Abschlussarbeit: Höchstens zwei nicht bestandene Module aus dem gesamten Studienprogramm. Alternativ: alle Module aus Semester 1 – 4 wurden bestanden. Voraussetzungen zur Zulassung zum Kolloquium: Alle Module des Studiengangs wurden bestanden.
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Abschlussarbeit: In der Abschlussarbeit verbinden die Studierenden ihr erworbenes Fachwissen mit der in der Praxisphase erworbenen Fähigkeit zur Bearbeitung eines fachlich vertiefenden Projekts. Dadurch dokumentieren die Studierenden die erfolgreiche Umsetzung des erworbenen Fachwissens sowie die Anwendung und den zielgerichteten Einsatz von Problemlösungsstrategien auf die gestellte Aufgabe innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens. Die Studierenden weisen durch ihre Abschlussarbeit sowohl Problemlösungskompetenz als auch soziale Kompetenzen nach. Die Ergebnisse werden in der Abschlussarbeit nach wissenschaftlicher Methodik dokumentiert und mit aktueller Literatur diskutiert. Kolloquium: Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftliche Daten aufzubereiten und diese in Form eines strukturierten Vortrags zu präsentieren. Die Studierenden beherrschen moderne Präsentationstechniken und können frei über ein wissenschaftliches

	Thema referieren. Im Anschluss an die Präsentation können die Studierenden Fragen zum Inhalt des Vortrags und zu angrenzenden Themen des Studiums kompetent beantworten.
Inhalt:	<p>Abschlussarbeit:</p> <p>Die Abschlussarbeit soll zeigen, dass die Studierenden befähigt sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus dem Fachgebiet des Studienganges sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden zu bearbeiten. Als Erstbetreuer der Abschlussarbeit fungiert eine Professorin oder einen Professor aus dem Fachbereich, die oder der auch das Thema der Abschlussarbeit mit dem Studierenden festlegt. Die Studierenden dokumentieren ihre wissenschaftlichen Ergebnisse in Form einer schriftlichen Abschlussarbeit. Diese wird dem Erst- und Zweitbetreuer zur Beurteilung vorgelegt. Die Betreuer bewerten die Bearbeitungsphase im Hinblick auf Problemlösungsansätze und deren Umsetzung. Im Ergebnisteil der Arbeit wird die Qualität und die Aufbereitung der erhaltenen Daten bewertet. Schließlich begutachten die Betreuer die Interpretation der erhaltenen Ergebnisse und deren Vergleich mit existierender Literatur.</p> <p>Kolloquium:</p> <p>Die Studierenden halten einen Vortrag über das Thema ihrer Abschlussarbeit. Hierzu gehört im Vorfeld eine umfangreiche Literaturrecherche sowie das Ausarbeiten der Präsentation. Der Vortrag gibt einen vertiefenden Einblick in Theorie, Methoden und Ergebnisse der Abschlussarbeit und erlaubt einen Ausblick auf zukünftige Forschungsansätze.</p> <p>Der Vortrag wird frei vorgetragen und in einem vorgegebenen Zeitrahmen gehalten. Anschließend findet eine Diskussion zum Vortrag sowie zu angrenzenden Themengebieten statt.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet</p> <p>Die Abschlussarbeit ist bestanden, wenn die Benotung durch Erst- und Zweitprüfer jeweils mindestens „ausreichend“ lautet. Die Gesamtnote ergibt sich aus dem Mittelwert der Noten von Erst- und Zweitprüfer. Die Note der Abschlussarbeit geht mit 25% in die Bachelor-Endnote ein.</p> <p>Das Kolloquium ist bestanden, wenn die Benotung durch Erst- und Zweitprüfer jeweils mindestens „ausreichend“ lautet. Die Gesamtnote ergibt sich aus dem Mittelwert der Noten von Erst- und Zweitprüfer. Die Note des Kolloquiums geht mit 10% in die Bachelor-Endnote ein.</p>
Medienformen:	Entfällt
Literatur	Nach Bedarf

Modulbezeichnung:	Anorganische Chemie 2		
Studiensemester:	4. Semester		
Modulverantwortliche(r):	Dr. Ulf Ritgen, Prof. Dr. Steffen Witzleben		
Dozent(in):	Dr. Ulf Ritgen		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Grundlagenorientiertes WPF im 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften		
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen und Übungen. V: 2 SWS Ü: 1 SWS		
Arbeitsaufwand:		Präsenzstunden	Eigenstudium
	V:	30	30
	Ü:	15	15
	Summe:	45	45
	Summe total: 90 Stunden		
Kreditpunkte:	3 ECTS		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Allgemeine Chemie, Anorganische Chemie, Organische Chemie		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden haben die Grundlagen der beiden Kerndisziplinen Anorganische und Organische Chemie vertieft und verfestigt, sind in der Lage, anhand der verschiedenen Bindungsmodelle Aussagen über Stabilität und Reaktivität elementorganischer Verbindungen (insbes. Komplexe mit organischen Liganden) zu treffen. Sie kennen die verschiedenen Klassen metallorganischer Verbindungen und Reaktionstypen, sind mit diversen präparativ und großtechnisch bedeutenden Katalysekreisläufe vertraut und beherrschen auch die erforderlichen Konzepte zur Deutung von Elektronenmangelbindungen.</p> <p>Die Absolventen kennen die Rolle metallorganischer Verbindungen als wichtiges Bindeglied zwischen anorganischer und organischer Chemie sowie der Biochemie und sind auch mit einigen Aspekten der anorganischen Chemie hinsichtlich biologischer Systeme, insbesondere zugehöriger Bereiche der Stereochemie, vertraut.</p>		
Inhalt:	<u>Vorlesung/Übung:</u> <ul style="list-style-type: none"> Elektronenmangelverbindungen: Chemie der Borane, Carbaborane und (Carba)Boran-Komplexe; Mehrzentrenbindungen, WADE-Regeln Organyle: Wichtigste Haupt- und Nebengruppenorganyle, Carben- u. Carbin-Komplexe; σ-/π-Donor/Akzeptorliganden: Bindungstheoretische Betrachtungen (HOMO/LUMO), VB/MO-Näherungen; DEWAR-CHATT-DUNCANSON-Modell, Stabilität (SIDGWICK-Regel), Nomenklatur metallorganischer Verbindungen Reaktionstypen: Transmetallierung, Metathese, (Hydro-)/(Carbo-) Metallierung, Metallaustausch Wdh. Kristallfeldtheorie (high-spin/low-spin-Komplexe, Multiplizität, Farbigkeit); Stereochemie von Komplexen, Einfluss stereochemischer Gegebenheiten der Liganden auf den Komplex; agostische Bindungen, σ-π-Umlagerungen 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Sandwich- und Halbsandwich-Komplexe, auch in Katalysekreisläufen (großtechnische Verfahren): Isomerisierung, Hydrierung, Polymerisation, Carbonylierung, stereoselektive Synthesen; ZIEGLER-NATTA-Katalysatoren • Grundlagen der Bioanorganischen Chemie: Hämoglobin, Stickstoff-Fixierung etc.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet Schriftliche Abschlussklausur (90%). Fachvortrag (10%)
Medienformen:	V: Tafel, Overheadprojektor, Videopräsentationen Ü: Tafel, Overheadprojektor
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. HOLLEMAN/WIBERG, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 102. Aufl., deGruyter 2007. 2. C. ELSCHENBROICH, Organometallchemie, 6. Aufl., Teubner 2008. 3. J.E. HUHEEY, Anorganische Chemie: Prinzipien von Struktur und Reaktivität, 4. Aufl., deGruyter 2003. 4. J. COLLMAN, L. HEGEDUS, J. NORTON, R. FINKE, Principles and Applications of Organotransition Metal Chemistry, University Science Books 1987. 5. W. KAIM, B. SCHWEDERSKI, Bioanorganische Chemie, 4. Aufl., Teubner 2005. 6. H.-B. KRAATZ, N. METZLER-NOLTE (Eds.), Concepts and Models in Bioinorganic Chemistry, Wiley-VCH 2006. 7. J.E. HUHEEY, Anorganische Chemie: Prinzipien von Struktur und Reaktivität, 3. Aufl., deGruyter 2003. 8. ausgewählte Artikel aus diversen Fachzeitschriften: Angew. Chem., Chem. in uns. Zeit, J. Am. Chem. Soc., Synthesis, Synlett, Top. Curr. Chem, Tetrahedron, Chem. Rev. .etc.

Modulbezeichnung:	Höhere Werkstoffmechanik	
Studiensemester:	4. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Michael Heinzelmann	
Dozent(in):	Prof. Dr. Michael Heinzelmann	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Grundlagenorientiertes WPF im 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften	
Lehrform/SWS	Die Lehrinheit besteht aus V: 1 SWS Ü: 1 SWS P: 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium
	V: 15	15
	Ü: 15	15
	P: 15	15
	Summe: 45	45
	Summe total: Stunden 90	
Kreditpunkte:	3 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Bestandene Prüfung im Fach Festkörpermechanik	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung:</u> Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die unter dem Stichwort Inhalt aufgeführten Mechanismen des mechanischen Versagens von Bauteilen, • die rechnerische und/oder experimentelle Ermittlung der diese Versagensmechanismen beschreibenden Beanspruchungsgrößen und Werkstoffwiderstände sowie • die entsprechende Dimensionierung von Bauteilen. <p><u>Übung & Praktikum:</u> Die Studierenden können die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse auf konkrete Aufgaben und Fallstudien anwenden.</p>	
Inhalt:	<p><u>Vorlesung:</u> Versagen durch plastische Verformung, Kerbwirkung, Versagen durch elastische Instabilität, Langzeitermüdung, Kurzzeitermüdung, Kerbwirkung bei Ermüdung, Einführung in die Bruchmechanik, K_{Ic}-Test nach ASTM-E 399, Ermüdungsrisswachstum, Spannungsrisskorrosion, Streuung der Festigkeitswerte spröder Materialien mit und ohne Berücksichtigung des unterkritischen Risswachstums, thermisches Materialverhalten</p> <p><u>Übung & Praktikum:</u> Aufgaben und Fallstudien zum Inhalt der Vorlesung</p>	
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet schriftliche Abschlussprüfung 100%	
Medienformen:	V: Tafel, Overhead, Beamer Ü: Aufgabensammlung, Tafel, Overhead, Beamer	

Modulbezeichnung:	Organische Chemie 2 / Organic Chemistry 2																		
Studiensemester:	4. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Margit Schulze																		
Dozent(in):	Prof. Dr. Margit Schulze, Dr. Kai Jakoby (Professurvertreter) und Prof. Dr. Klaus Lehmann																		
Sprache:	Deutsch / Englisch (nach Zusammensetzung / in Absprache mit Teilnehmern)																		
Zuordnung zum Curriculum	WPF (naturwiss.) bzw. Vertiefungsfach 4. Sem. BSc Chemie mit Materialwissenschaften WPF, 4. Sem. BSc Naturwissenschaftliche Forensik Elective Course, 4. Sem. BSc Applied Biology																		
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus S: 3 SWS (1 SWS V; 1 SWS Ü; 1 SWS P)																		
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 40%;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 50%;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V</td> <td>15</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Ü</td> <td>15</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>15</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td></td> <td>45</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Summe total: 90 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V	15	15	Ü	15	15	P	15	15		45	45	Summe total: 90 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V	15	15																	
Ü	15	15																	
P	15	15																	
	45	45																	
Summe total: 90 Stunden																			
Kreditpunkte	4 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss der Module Allgemeine Chemie, Analytische Chemie und Organische Chemie																		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbauend auf dem Modul Organische Chemie wird das Stoffwissens bzw. das Verständnis für Eigenschaften und Reaktivität organischer Verbindungen vertieft bzw. erweitert. • Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die für einzelne Stoffklassen typischen Reaktionen zu erkennen und anzuwenden. Sie sind mit mechanistischen und stereochemischen Aspekten wichtiger C-C-Verknüpfungsreaktionen vertraut sowie mit ausgewählten modernen Synthesemethoden bekannt gemacht worden (u.a. metallorganische Reagenzien, asymmetrische Synthesen) und können diese erklären und anwenden. • Zudem verstehen sie es, eine wissenschaftliche Recherche zu einer speziellen Aufgabenstellung anzufertigen (inhaltlich und formal korrekt). <p>• <u>Übungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, die in der Vorlesung vorgestellten Sachverhalte umzusetzen: sie können entsprechende Reaktions-gleichungen formulieren und die zugehörigen Mechanismen erklären. <p>• <u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind mit weiteren elementaren experimentellen Fertigkeiten vertraut, um organische Stoffe selbständig synthetisieren und reinigen zu können (C-C-Verknüpfungsreaktionen, z.B. Aldol-, Wittig- bzw. Cannizzaro-Reaktion). 																		
Inhalt:	Vorlesungen/Übungen: Reaktionsmechanismen (insbesondere verschiedenste C-C-Verknüpfungsreaktionen, darunter Aldol-, Michael-, Claisen- bzw. Perkin-Reaktion), Oxidationen und Reduktionen organischer Verbindungen, metallorganische Chemie, Stereochemie, sowie																		

	<p>spezielle Kapitel der Organischen Chemie (z.B. Heterocyclen, Naturstoffe, asymmetrische Synthese), technisch relevante Synthesewege wichtiger Chemikalien und Naturstoffe. Inklusive Übungen zu Klausur-relevanten Themen. Einführung in Literatur-Recherchen via Online-Datenbanken (z.B. SciFinder) sowie Datenverarbeitung (via „Citavi“). Praktikum: Zwei Experimente zur Synthese und Reinigung organischer Verbindungen (Auswahl aus Wittig-Reaktion, Aldol-Reaktion, Cannizzaro-Reaktion).</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet Schriftliche Abschlussklausur (80%) Praktikumsprotokolle (20%), Literaturrecherche (unbenotet) Alle Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.</p>
Medienformen:	Tafel, Beamer, Overhead, schriftliche Aufgabensammlung (Skript)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organic Chemistry: Structure and Function, Freeman, New York. • P.Y. Bruice, Organic Chemistry, Prentice Hall, New York. • R.T. Morrison, R.N. Boyd, Organic Chemistry, Prentice Hall, and Inc., New York and corresponding Study Guide • R. Brückner, Reaktionsmechanismen, Spektrum Verlag. • Ausgewählte aktuelle wissenschaftliche Publikationen (werden zur Verfügung gestellt bzw. von den Studierenden recherchiert via Online-Datenbanken der H-BRS Bibliothek)

Modulbezeichnung:	Strahlung und Strahlenschutz : Teil 1 Erwerb der Fachkunde des Strahlenschutzbeauftragten (SSB) „umschlossene radioaktive Stoffe“ Modul GH, FA, Fachkundegruppe S2.2, S5 (amtl. anerkannt)	
Studiensemester:	4. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Dr. Peter-A. Gottschalk	
Dozent(in):	Prof. Dr. Eßmann, Dr. Gottschalk	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	WPF 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften WPF 4. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik WPF 4. Sem. Applied Biology	
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, Übungen, Praktikum: V: 4 SWS Ü: in o.a. 4 SWS enthalten; Gruppengröße: max. 25 P: in o.a. 4 SWS enthalten (insgesamt 5stündiges Praktikum); Gruppengröße: max. 12 (bzw. 3 pro Messplatz)	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium
	V: 40	35
	Ü: 15	15
	P: 5	10
	Summe: 60	60
	Summe total: Stunden 120	
Kreditpunkte:	4 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Sachgerechte Einschätzung von Risiken und Gefährdungen beim genehmigungsbedürftigen Umgang mit umschlossenen radioaktiven Stoffen.</p> <p>Erwerb des notwendigen Fachwissens, um die Tätigkeit eines Strahlenschutzbeauftragten ausüben zu können (Fachkundegruppe S2.2, S5).</p> <p><u>Vorlesung:</u> Die Studierenden kennen die</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturwissenschaftlichen Grundlagen des Strahlenschutzes (Strahlenphysik, Strahlenbiologie) • Rechtlichen Grundlagen, Empfehlungen und Richtlinien zum Strahlenschutz • Aufgaben und Pflichten des Strahlenschutzverantwortlichen und des Strahlenschutzbeauftragten sowie deren Stellung im Unternehmen • Grundlagen der Strahlenschutzmesstechnik • Grundlagen des praktischen Strahlenschutzes (Strahlenschutztechnik, Strahlenschutzsicherheit, Arbeitsschutz und Strahlenschutz) • Typischen Anwendungen umschlossener radioaktiver Stoffe in Industrie und Technik 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmungen, Aufgaben und Pflichten bei einer genehmigungsbedürftigen Beschäftigung in fremden Anlagen oder Einrichtungen • Strahlenschutz und Umwelt (Expositionen des Menschen durch natürliche und zivilisatorische Strahlenquellen) <p>mit insbesondere den nach der Anlage E der einschlägigen Fachkunderichtlinie Technik (nach der StrlSchV) vorgesehenen Lehrinhalten der Module GH und FA und können diese in der Praxis anwenden.</p> <p><u>Übung:</u> Die Studierenden können beispielhafte Aufgaben zum Strahlenschutz bearbeiten, die auch typisch sind für die (amtliche) Fachkundeprüfung.</p> <p><u>Praktikum:</u> Durch das Praktikum haben die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • praktische Erfahrungen im Umgang mit Strahlenmessgeräten und Messaufgaben des Strahlenschutzes sowie bei der Ermittlung externer Strahlenexpositionen • und beherrschen den sachgerechten Umgang mit radioaktiven Stoffen.
Inhalt:	<p><u>Vorlesung, Übungen und Praktikum:</u> Lehrinhalte gemäß Anlage E, Fachkunderichtlinie Technik nach der StrlSchV, GMBI. 2004, Nr. 40/41, S. 799 ff, Module GH und FA, Fachkundegruppe S2.2 und S5.</p> <p>Der Kurs vermittelt das erforderliche Fachwissen, um als Strahlenschutzbeauftragter den genehmigungsbedürftigen Umgang mit umschlossenen radioaktiven Stoffen bis zum 10^5-fachen der Freigrenze und genehmigungsbedürftige Tätigkeiten in fremden Anlagen oder Einrichtungen zu beaufsichtigen oder zu leiten. Der Kurs ist behördlich im gesamten Geltungsbereich der Strahlenschutzverordnung (d.h. in der Bundesrepublik Deutschland) anerkannt. Der Kurs ist in sich abgeschlossen und schließt mit einer schriftlichen Prüfung (multiple choice) ab.</p> <p><u>Praktikum:</u> Themen des Praktikums sind Statistik des Kernzerfalls und der Strahlenmesstechnik, Ortsdosisleistungsmessungen, Abstandsgesetz, Beta- Rückstreuung.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – unbenotet Anwesenheit (Präsenz) von mindestens 90% ist gemäß amtlicher Anerkennung des Kurses erforderlich, sowie eine aktive Teilnahme am Praktikum; Der Kurs schließt mit einer schriftlichen Prüfung (multiple-choice) ab.</p>
Medienformen:	<p>V: Skript, Overhead, Power-Point, Tafel Ü: schriftliche Aufgabensammlung; Overhead, Tafel; Demonstrationsobjekte P: schriftliche Versuchsanleitungen</p>
Literatur:	<p>Skripte (Intranet), Strahlenschutzverordnung, Karlsruher Nuklidkarte, einschlägige DIN-Normen (6814-5, 25422, 25425, 25426), Vogt-Schultz: Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, Carl Hansen, 1992, ISBN-3-446-15696-8</p>

Modulbezeichnung:	Technische Chemie 2															
Studiensemester:	5. Semester															
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefanie Ortanderl															
Dozent(in):	Prof. Dr. Stefanie Ortanderl															
Sprache:	Deutsch															
Zuordnung zum Curriculum:	WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften															
Lehrform/SWS:	Die Lehrinheit besteht aus Ü: 1 SWS P: 2 SWS															
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Summe total: 90 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	Ü:	15	15	P:	30	30	Summe:	45	45	Summe total: 90 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium														
Ü:	15	15														
P:	30	30														
Summe:	45	45														
Summe total: 90 Stunden																
Kreditpunkte:	3 ECTS															
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine															
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Technische Chemie 1															
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Praktikum/Übung:</u> Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Abläufe eines Produktionsbetriebes und über Anlagen im Produktionsmaßstab. Sie besitzen Erfahrungen mit einem Prozessleitsystems unter produktionstechnischen Bedingungen und die Kompetenz, korrekte Arbeitsprotokolle mit entsprechenden Auswertungen anzufertigen.															
Inhalt:	<u>Praktikum/Übung:</u> Einführung in das Arbeiten in einem Betriebstechnikum, Durchführung von Versuchen in einem Betriebstechnikum (Versuche zu den Themen Verfahrenstechnik und Reaktionstechnik), Umgang mit Prozessleitsystemen, Besichtigung eines Betriebes. Vorbereitung der Versuche anhand der Praktikumsunterlagen. Das Praktikum findet im Ausbildungstechnikum der Rhein-Erft-Akademie in Hürth statt.															
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung - unbenotet Durchführung der Versuche im Betriebstechnikum und korrekte Anfertigung der Arbeits- bzw. Messprotokolle: 50% Anfertigung von Protokollen zu den Versuchen mit entsprechenden Auswertungen: 50%															
Medienformen:	V: nach Bedarf Ü: nach Bedarf P: schriftliche Versuchsanleitungen															
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. Baerns, H. Hofmann, A. Renken, Chemische Reaktionstechnik, 2. Lehrbuch der Technischen Chemie, Bd. 1, Thieme Verlag 3. K. Dialer, U. Onken, K. Leschonski, Grundzüge der Verfahrenstechnik und Reaktionstechnik, Carl Hanser Verlag 4. E. Fitzer, W. Fritz, Technische Chemie, Springer-Verlag 5. U. Onken, A. Behr, Chemische Prozeßkunde, Lehrbuch der Technischen Chemie, Bd. 3, Thieme Verlag 															

Modulbezeichnung:	Thermische Analyse									
Studiensemester:	5. Semester									
Modulverantwortliche(r):	Prof. Möglinger									
Dozent(in):	Prof. Möglinger									
Sprache:	Deutsch									
Zuordnung zum Curriculum:	WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik									
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Ü: 3 SWS; Gruppengröße: max. 30									
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 40%; text-align: center;">Präsenzstunden</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Summe total: 90 Stunden</td> </tr> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	Ü:	45	45	Summe total: 90 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium								
Ü:	45	45								
Summe total: 90 Stunden										
Kreditpunkte:	3 ECTS									
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine									
Empfohlene Voraussetzungen:	keine									
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen thermischen bzw. thermomechanischen Eigenschaften und die korrespondierenden Messverfahren zu nennen • die Messverfahren und die Probenvorbereitung zu beschreiben • die richtigen Auswerteverfahren zu wählen • die Messergebnisse kritisch zu bewerten 									
Inhalt:	Einleitung, Begriffe, Definitionen; thermische Eigenschaften; Kalorimetrie; Thermomechanische Analyse (TMA); Dynamisch-mechanische Analyse (DMA), Thermogravimetrische Analyse (TGA)									
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet Hausarbeit, Prüfung am Ende des Moduls									
Medienformen:	V: Tafel, Beamer, Folien Ü: Aufgabensammlung, Tafel, Folien									
Literatur:	Ehrenstein, Riedel, Wilhelm Praxis der Thermischen Analyse von Kunststoffen, Hanser Verlag (Auto Höhne, Hemminger, Flammersheim, Differential Scanning Calorimetry, An Introduction for Practitioners, Springer Verlag									

Modulbezeichnung:	Pharmazeutische Chemie															
Studiensemester:	5. Semester															
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. U. Bartz															
Dozent(in):	Hr. Conrads/Dr. Jakoby/Prof. Dr. U. Bartz															
Sprache:	deutsch															
Zuordnung zum Curriculum:	WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften															
Lehrform/SWS:	Die Lehrinheit besteht aus seminar. Unterricht und Experimenten. S: 2 SWS Gruppengröße max. 20 P: 1 SWS; Gruppengröße: max. 15															
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Summe total: 90 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	S:	30	25	P:	15	20	Summe:	45	45	Summe total: 90 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium														
S:	30	25														
P:	15	20														
Summe:	45	45														
Summe total: 90 Stunden																
Kreditpunkte:	3 ECTS															
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine															
Empfohlene Voraussetzungen:	Module Allgemeine Chemie, Analytische Chemie															
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Seminar:</u> Die Studierenden sind mit Synthese & Analytik ausgewählter Arzneistoffe vertraut und u.a. in der Lage aus der Struktur physikochemische Eigenschaften, Resorptionsverhalten abzuleiten. Sie können an einer ausgewählten Strukturklasse Struktur-Wirkungsbeziehungen ableiten.</p> <p><u>Praktikum:</u> Sie haben von ausgewählten Arzneistoffen Analytik durchgeführt und können die Qualität des Arzneistoffes bzw. der Zubereitung bewerten.</p>															
Inhalt:	<p><u>Seminar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionelle Gruppen in Arzneistoffen, Heterocyclen-Chemie, • physikochemische Eigenschaften, Hydrophilie, Lipophilie, schwach saure/basische Arzneistoffe, Resorptionsverhalten, Bioisosterie, Grundlagen in Pharmakologie & Metabolisierung (Phase III), Zielproteine von Arzneistoffen, Rezeptortypen, Signaltransduktionswege, Agonist/Antagonist-Typen, chemischer/funktioneller Antagonismus, • Neurotransmitter; Vorstellung ausgewählter Indikationsgruppen und deren Verbindungsklassen (z.B. Analgetika) incl. Synthese. <p><u>Praktikum:</u> Versuche aus dem Arzneibuch (Analytik Arzneistoff oder Darreichungsform)</p>															
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet mündliche Abschlussprüfung (70%), Praktikumsprotokolle (30%)															
Medienformen:	S: Skript, Overhead, Tafel; Beamer P: schriftl. Anleitung zum Praktikum															
Literatur:	1. European Pharmacopoeia, Council of Europe, jeweils neueste Ausgabe 2. Auerhoff, Knabe, Höltje, Lehrbuch der Pharm. Chemie, WVG Stuttgart. Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.															

Modulbezeichnung:	Umweltchemie und Umweltanalytik										
Studiensemester:	5. Semester										
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Gerd Knupp										
Dozent(in):	Prof. Dr. Gerd Knupp										
Sprache:	deutsch										
Zuordnung zum Curriculum	WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften WPF 5. Sem. Applied Biology										
Lehrform/SWS	VL: 1 SWS; Ü: 1 SWS; P 1 SWS; Gruppengröße: 20										
Arbeitsaufwand:	<table> <thead> <tr> <th>Präsenzstunden</th> <th>Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Ü: 10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>P: 15</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Summe: 45</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table> <p>Summe total: 90 Stunden</p>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 20	20	Ü: 10	10	P: 15	15	Summe: 45	45
Präsenzstunden	Eigenstudium										
V: 20	20										
Ü: 10	10										
P: 15	15										
Summe: 45	45										
Kreditpunkte	3 ECTS										
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine										
Empfohlene Voraussetzungen:	Allgemeine Chemie / General Chemistry, Analytische Chemie, Organische Chemie, Instrumentelle Analytik/Instrumental Analysis										
Angestrebte Lernergebnisse:	Absolventen der Lehrveranstaltung beherrschen die Chemie der wichtigsten Umweltchemikalien und die Chemie der Umweltkompartimente Luft, Wasser, Boden in den Grundzügen. Sie verstehen die Umweltchemie als moderne multidisziplinäre Naturwissenschaft und die Auswirkungen der direkten und indirekten Effekte von Chemikalien auf allen biologischen Ebenen des Ökosystems. Sie sind in der Lage, grundlegende umweltrelevante Konzepte, Arbeitsweisen in ihrer Bedeutung für aktuelle Fragestellungen zeitgemäß einzuordnen und in der praktischen Laborarbeit einzubinden. Sie werden befähigt, Lösungsstrategien zu entwickeln und zu bewerten, um in ihrem späteren Arbeitsumfeld Schädigungen durch die vom Menschen verursachten Veränderungen zu verhindern und Gefahren abzuwenden.										
Inhalt:	<p>Vorlesung/Übung: Grundkonzepte der Umweltchemie; Chemie und Eigenschaften wichtiger Umweltgifte; Chemie der Luft, des Wassers, des Bodens und des Abfalls; Einfluss von Umweltgiften auf Mensch und Umwelt</p> <p>Praktikum: Umweltanalytische Parameter (CSB, TOC, etc.); chemische Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit einer biologischen Kläranlage, Klärschlammuntersuchung</p> <p>Exkursion: Besichtigung einer modernen Abwasserreinigungsanlage.</p>										
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet Bewertet werden die aktive Teilnahme an Unterricht und Praktikum.										
Medienformen:	Die Lehrinheit besteht aus Lehrvorträgen, studentischen Übungen und Vorträgen, Exkursion und einem Praktikum.										
Literatur	<p>Bliebert , C., Umweltchemie, Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim, 3. Auflage, 2002</p> <p>WILEY-VCH Verlag GmbH ISBN: 352730374x</p> <p>Baird, C., Cann, M. Environmental Chemistry, W. H. Freeman and Company, New York, 3rd ed., 2005</p> <p>Wayne G.L., Ming-Ho Y., Introduction to Environmental Toxicology, CRC Press, 2004</p>										

	Newman, M.C. et al., Fundamentals of Ecotoxicology, CRC Press, 2002 Fent K., Ökotoxikologie, Thieme, Stuttgart, 2007
--	---

Modulbezeichnung:	Methoden der Bauteil- und Werkstoffprüfung									
Studiensemester:	4. Semester									
Modulverantwortliche(r):	Prof. Möginger									
Dozent(in):	Prof. Möginger									
Sprache:	Deutsch									
Zuordnung zum Curriculum:	WPF 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften WPF 4. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik									
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Ü: 3 SWS; Gruppengröße: max. 30									
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="text-align: center;">Präsenzstunden</td> <td style="text-align: center;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Summe total: 90 Stunden</td> </tr> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	Ü:	45	45	Summe total: 90 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium								
Ü:	45	45								
Summe total: 90 Stunden										
Kreditpunkte:	3 ECTS									
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine									
Empfohlene Voraussetzungen:	Struktur und Eigenschaften der Materialien Metalle und Legierungen Festkörpermechanik									
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sollen in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> • das methodische Vorgehen von Werkstoffprüfungen im jeweiligen Einzelfall festzulegen • geeignete Prüfverfahren hinsichtlich der Anwendung zu nennen • die grundlegenden Ideen der jeweiligen Prüfmethode zu beschreiben 									
Inhalt:	Methodik der Werkstoffprüfung, Struktur von Normen, viskoelastisches Spannungs-Dehnungs-Verhalten, Dynamisch-Mechanische Analyse (DMA), Härteprüfverfahren, Mikrosteifigkeitsmessverfahren, dielektrische Spektroskopie, Ultraschallprüfung									
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet Hausarbeit, Prüfung am Ende des Moduls									
Medienformen:	V: Tafel, Beamer, Folien Ü: Aufgabensammlung, Tafel, Folien									
Literatur:	Gobrecht - Werkstofftechnik-Metalle, Oldenburg Bargel, Schulze - Werkstoffkunde, Springer Smith - The Language of Rubber, Butterworth-Heinemann Fischer, Hofmann, Spindler - Werkstoffe in der Elektrotechnik, Hanser DIN-, ISO-, EN-, ASTM-Normen									

Modulbezeichnung:	Organische Chemie 3		
Studiensemester:	5. Semester		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Margit Schulze		
Dozent(in):	Prof. Dr. Margit Schulze (Prof. Dr. Klaus Lehmann, Dr. Kai Jakoby)		
Sprache:	Deutsch / Englisch (nach Zusammensetzung / in Absprache mit Teilnehmern)		
Zuordnung zum Curriculum:	WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik WPF 5. Sem. Applied Biology		
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus: 3 SWS (1 SWS V, 1 SWS Ü, 1 SWS P)		
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium	
	V:	15	15
	Ü:	15	15
	P:	15	15
	Summe:	45	45
	Summe total: 90 Stunden		
Kreditpunkte:	3 ECTS		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss der Module: Allgemeine Chemie, Analytische Chemie, Organische Chemie, Instrumentelle Analytik		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Aufbauend auf dem Modul Organische Chemie Vertiefung des Stoffwissens, Verbesserung des Umgangs mit Reaktionsmechanismen sowie eigenständiger Entwurf von Retrosynthesen.</p> <p><u>Am Ende der Vorlesungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • sind die Studierenden in der Lage, basierend auf dem erworbenen Wissen über Eigenschaften und Reaktionsmöglichkeiten organischer Verbindungen entsprechende Retrosynthesen zur Herstellung der Verbindungen zu entwerfen; • haben die Studierenden ihre Kenntnisse der spektroskopischen bzw. chromatographischen Analytik organischer Stoffklassen (z.B. ¹H-NMR, ¹³C-NMR, IR, UV-VIS, Massenspektrometrie, GC-MS) erweitert und vertieft und können diese beispielhaft anwenden; • haben die Studierenden ihre theoretischen Kenntnisse in der Synthese und Strukturaufklärung erweitert und vertieft (Mehrstufensynthese, Mehrstoffanalyse); • beherrschen den Umgang mit wissenschaftlicher Literatur (Veröffentlichungen, Patente etc.) einschließlich Online-Recherchen (z.B. via SciFinder); • sind die Studierenden mit jüngsten Entwicklungen auf dem Gebiet der Organischen Synthesechemie vertraut. <p><u>Am Ende der Übungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Studierenden die in der Vorlesung vermittelten Sachverhalte beispielhaft anwenden (z.B. Reaktionsgleichungen und –mechanismen formulieren, Spektren auswerten und interpretieren). 		

	<p><u>Am Ende des Praktikums:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • können sie exemplarisch organische Verbindungen herstellen, mittels spektroskopischer Methoden analysieren und die entsprechenden Ergebnisse interpretieren.
Inhalt:	<p><u>Vorlesungen/Übungen:</u></p> <p>Naturstoffchemie inklusive Stereochemie, metallorganische Chemie, Anwendung verschiedener spektroskopischer und chromatografischer Methoden (z.B. $^1\text{H-NMR}$, $^{13}\text{C-NMR}$, IR, UV-VIS-Spektroskopie sowie Massenspektrometrie bzw. GC-MS) zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, spezielle Kapitel der Organischen Chemie (u.a. supramolekulare Chemie); Retrosynthesen, aktuelle Entwicklungen, Methoden und Konzepte der Organischen Chemie</p> <p><u>Praktikum:</u></p> <p>2 Experimente zur Synthese und Analyse organischer Verbindungen (z.B. Diazotierung und Sandmeyer-analoge Reaktion; Reduktion von Carbonylverbindungen zu Alkoholen via Hydridübertragung).</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – unbenotet</p> <p>Schriftliche Abschlussklausur, Protokolle zum Praktikum.</p> <p>Beide Prüfungsteile (Klausur, Protokolle) müssen bestanden werden.</p>
Medienformen:	Tafel, Beamer, Overhead, schriftliche Aufgabensammlung
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aktuelle wissenschaftliche Publikationen (werden zur Verfügung gestellt bzw. von den Studierenden via SciFinder recherchiert) 2. K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organische Chemie, Wiley-VCH, 2005. 3. H.R. Christen, F. Vögtle, Organische Chemie (Band I-III), Verlag Salle-Sauerländer, 2. Auflage 1992 / 1996. 4. R. Brückner, Reaktionsmechanismen, Spektrum Verlag, 3. Auflage, 2004 5. M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, Thieme Verlag, 7. Auflage, 2005.

Modulbezeichnung:	Neue Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen Materials from renewable resources																		
Studiensemester:	5. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Margit Schulze																		
Dozent(in):	Prof. Dr. Margit Schulze																		
Sprache:	deutsch / englisch (in Absprache mit Teilnehmern)																		
Zuordnung zum Curriculum:	WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik WPF 5. Sem. Applied Biology																		
Lehrform/SWS:	Die Lehrereinheit besteht aus: 3 SWS (1 SWS V; 1 SWS Ü; 1 SWS P)																		
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Summe total: 90 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	15	15	Ü:	15	15	P:	15	15	Summe:	45	45	Summe total: 90 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V:	15	15																	
Ü:	15	15																	
P:	15	15																	
Summe:	45	45																	
Summe total: 90 Stunden																			
Kreditpunkte:	3 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss folgender Module: Allgemeine Chemie, Analytische Chemie, Organische Chemie, Instrumentelle Analytik.																		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesungen/Übungen:</u> Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit den wichtigsten Rohstoffarten und deren Aufbereitung vertraut; • in der Lage, die Zusammenhänge zwischen chemischer Struktur und Eigenschaften der Materialien zu erkennen und zu verstehen; • in der Lage, die für einzelne Anwendungsgebiete typischen Materialien zu benennen und ihre prinzipielle Funktionsweise zu verstehen, • in der Lage, Wege zur Herstellung sowie Charakterisierung der entsprechenden Materialien vorzuschlagen. <p><u>Praktikum:</u> Die Studierenden können Modellverbindungen unter Verwendung nachwachsender Rohstoffe herstellen, aufarbeiten und charakterisieren.</p>																		
Inhalt:	<p><u>Vorlesungen/Übungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzepte zum Thema Nachhaltigkeit in der Chemie (in Unternehmen und Hochschulen); • Regenerative Energien und nachwachsende Rohstoffe in der chemischen Industrie; • Übersicht über Verfügbarkeit, Gewinnung, Reinigung, Verarbeitung nachwachsender Rohstoffe; • Folgeprodukte; charakteristische Struktur-Eigenschaftsbeziehungen bzw. Eigenschaftsprofile von Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen; • Einsatzgebiete von Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen; • Möglichkeiten zum Abbau bzw. Recycling von Materialien; Bioraffinerie-Konzepte als Alternative zu Erdölraffinerien. <p><u>Praktikum:</u> 2 Experimente als repräsentative Beispiele zur Herstellung von Materialien</p>																		

	aus nachwachsenden Rohstoffen (z.B. Ester aus natürlichen Ölen).
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung - unbenotet Schriftliche Abschlussklausur, Protokolle zu den Experimenten Aktive Teilnahme am Modul ist Voraussetzung für die Abschlussprüfung.
Medienformen:	Vorlesung/Übung: Tafel, Beamer, Overhead, schriftliche Aufgabensammlung, aktuelle Publikationen Praktikum: Schriftliche Aufgabensammlung, Flipchart
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausgewählte aktuelle wissenschaftliche Publikationen (werden zur Verfügung gestellt bzw. von den Studierenden recherchiert). 2. C. Stevens, R. Verhe (Eds.), Renewable Bioresources: Scope and Modification for Non-Food Applications, WILEY-VCH. 3. H. Zobelein (Ed.), Dictionary of Renewable Resources, 2nd Ed., WILEY-VCH. 4. B. König et al., Neues und nachhaltigeres organisch-chemisches Praktikum Multiplattform-CD-ROM, Harry Deutsch Verlag.

Modulbezeichnung:	Strahlung und Strahlenschutz : Teil 2 Erwerb der Fachkunde des Strahlenschutzbeauftragten (SSB) „offene radioaktive Stoffe“ Modul OG, Fachkundegruppe S4.1 (amtl. anerkannt)																		
Studiensemester:	5. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Dr. Peter-A. Gottschalk																		
Dozent(in):	Prof. Dr. Eßmann, Dr. Gottschalk																		
Sprache:	Deutsch																		
Zuordnung zum Curriculum:	WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik WPF 5. Sem. Applied Biology																		
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, Übungen, Praktikum. V: 3 SWS Ü: in o.a. 3 SWS enthalten; Gruppengröße: max. 30 P: in o.a. 3 SWS enthalten (insgesamt 5stündiges Praktikum); Gruppengröße: max. 12 (bzw. 3 pro Messplatz)																		
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Summe total: Stunden 90 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	20	Ü:	10	15	P:	5	10	Summe:	45	45	Summe total: Stunden 90 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V:	30	20																	
Ü:	10	15																	
P:	5	10																	
Summe:	45	45																	
Summe total: Stunden 90 Stunden																			
Kreditpunkte:	3 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Kurs „Strahlung und Strahlenschutz 1“ bzw. Qualifikation als SSB, Fachkundegruppe S2.2 oder S2.1																		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Sachgerechte Einschätzung von Risiken und Gefährdungen beim genehmigungsbedürftigen Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen. Erwerb des notwendigen Fachwissens, um die Tätigkeit eines Strahlenschutzbeauftragten ausüben zu können (Fachkundegruppe S4.1).</p> <p><u>Vorlesung:</u></p> <p>Die Studierenden kennen die</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturwissenschaftlichen Grundlagen des Strahlenschutzes (Strahlenphysik, Strahlenbiologie) • Rechtlichen Grundlagen, Empfehlungen und Richtlinien zum Strahlenschutz • Aufgaben und Pflichten des Strahlenschutzverantwortlichen und des Strahlenschutzbeauftragten sowie deren Stellung im Unternehmen • Grundlagen der Strahlenschutzmesstechnik • Grundlagen des praktischen Strahlenschutzes (Strahlenschutztechnik, Strahlenschutzsicherheit, Arbeitsschutz und Strahlenschutz) • Typischen Anwendungen offener radioaktiver Stoffe in Industrie und Technik 																		

	<ul style="list-style-type: none"> • Strahlenschutz und Umwelt (Expositionen des Menschen durch natürliche und zivilisatorische Strahlenquellen) <p>mit insbesondere den nach der Anlage E der einschlägigen Fachkunderichtlinie Technik (nach der StrlSchV) vorgesehenen Lehrinhalten des Moduls OG und können diese in der Praxis anwenden, soweit „offene radioaktive Stoffe“ betroffen sind.</p> <p><u>Übung:</u> Die Studierenden können beispielhafte Aufgaben zum Strahlenschutz bearbeiten, die auch typisch sind für die (amtliche) Fachkundeprüfung.</p> <p><u>Praktikum:</u> Durch das Praktikum haben die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • praktische Erfahrungen im Umgang mit Strahlenmessgeräten und Messaufgaben des Strahlenschutzes • und beherrschen den sachgerechten Umgang mit radioaktiven Stoffen.
Inhalt:	<p><u>Vorlesung, Übung und Praktikum:</u> Lehrinhalte gemäß Anlage E, Fachkunderichtlinie Technik nach der StrlSchV, GMBI. 2004, Nr. 40/41, S. 799 ff, Modul OG.</p> <p>Der Kurs vermittelt das zusätzliche Fachwissen, um als Strahlenschutzbeauftragter den genehmigungsbedürftigen Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen bis zum 10^5-fachen der Freigrenze zu beaufsichtigen oder zu leiten (Fachkundegruppe S4.1). Der Kurs ist behördlich im gesamten Geltungsbereich der Strahlenschutzverordnung (d.h. in der Bundesrepublik Deutschland) anerkannt. Der Kurs ist in sich abgeschlossen und schließt mit einer schriftlichen Prüfung (multiple choice) ab.</p> <p><u>Praktikum:</u> Themen des Praktikums sind: Kontaminationsmessungen, Nuklididentifizierung und Gammaskpektrometrie</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – unbenotet Anwesenheit (Präsenz) von mindestens 90% ist gemäß amtlicher Anerkennung des Kurses erforderlich, sowie eine aktive Teilnahme am Praktikum. Der Kurs schließt mit einer schriftlichen Prüfung (multiple choice) ab.</p>
Medienformen:	<p>V: Skript, Overhead, Power-Point, Tafel Ü: schriftliche Aufgabensammlung; Overhead, Tafel; Demonstrationsobjekte P: schriftliche Versuchsanleitungen</p>
Literatur:	<p>Skripte (Intranet), Strahlenschutzverordnung, Karlsruher Nuklidkarte, einschlägige DIN-Normen (6814-5, 25422, 25425, 25426), Vogt-Schultz: Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, Carl Hansen, 1992, ISBN-3-446-15696-8</p>

Modulbezeichnung:	Festkörperreaktionen und Festkörperanalytik																		
Studiensemester:	5. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Steffen Witzleben																		
Dozent(in):	Prof. Dr. Steffen Witzleben																		
Sprache:	deutsch																		
Zuordnung zum Curriculum:	WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik																		
Lehrform/SWS:	Die Lehrinheit besteht aus: 3 SWS (1 SWS V; 1 SWS Ü; 1 SWS P)																		
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Summe total: 90 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	15	15	Ü:	15	15	P:	15	15	Summe:	45	45	Summe total: 90 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V:	15	15																	
Ü:	15	15																	
P:	15	15																	
Summe:	45	45																	
Summe total: 90 Stunden																			
Kreditpunkte:	3 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss folgender Module: Allgemeine Chemie, Analytische Chemie, Anorganische Chemie, Instrumentelle Analytik.																		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesungen/Übungen:</u> Am Ende der Lehrveranstaltung sind Studierende vertraut mit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prozessen zur Herstellung von Nanomaterialien, - Sol-Gel-Prozessen sowie PVD und CVD-Verfahren - und ausgewählten Festkörperreaktionen <p>Die Studierenden haben Kenntnisse und Fähigkeiten in wichtigen Methoden der Festkörperanalytik, insbesondere in:</p> <ul style="list-style-type: none"> - der Bestimmung von Partikelgrößen und Partikelgrößenverteilungen - qualitativen und quantitativen Analyse von Materialien mittels Röntgendiffraktometrie <p><u>Praktikum:</u> Die Studierenden können Modellverbindungen unter Verwendung nachwachsender Rohstoffe herstellen, aufarbeiten und charakterisieren.</p>																		
Inhalt:	<p><u>Vorlesungen/Übungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Synthesemethoden für Festkörper (Sol-Gel-Verfahren, CVD, PVD-Verfahren) • Festkörperreaktionen • Grundlagen der Kolloidchemie (DLOV-Theorie) • Festkörperanalytik (Partikelgrößenverteilung, BET, Oberflächenladung) • Grundlagen der Kristallchemie <p><u>Praktikum:</u> 2 Experimente zur qualitativen und quantitativen Festkörperanalytik mittels Röntgendiffraktometrie, Durchführung Oberflächenanalysen</p>																		
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet Schriftliche Abschlussarbeit, Protokolle zu den Experimenten Aktive Teilnahme am Modul ist Voraussetzung für die Abschlussprüfung.																		

Medienformen:	Vorlesung/Übung: Tafel, Beamer, Overhead, schriftliche Aufgabensammlung, aktuelle Publikationen Praktikum: Schriftliche Aufgabensammlung
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. K. Cammann (Hrsg.), Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum, 2010 2. H. Briel, Chemie der Werkstoffe, Teubner, 2008 3. Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie 4. L. Spieß, G. Teichert, R. Schwarzer, H. Behnken, C. Genzel, Moderne Röntgenbeugung, Vieweg+Teubner, 2009 5. D. Shaw, Introduction to Colloid and Surface chemistry, Elsevier, 1992

Modulbezeichnung:	Funktionalisierte Materialien für die Medizintechnik	
Studiensemester:	5. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dorothee Schroeder-Obst	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Dorothee Schroeder-Obst	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik WPF 5. Sem. Applied Biology	
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus V: 1,5 SWS Ü: 1,5 SWS Max. 20 Personen	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden V: 22,5 Ü: 22,5 Summe: 45	Eigenstudium 30 15 45 Summe total: 90 Stunden
Kreditpunkte	3 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Struktur und Eigenschaften technischer Werkstoffe	
Angestrebte Lernergebnisse:	Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • Praxisbeispiele funktionalisierter Werkstoffe für die Medizintechnik benennen, ihre jeweiligen Besonderheiten, Einsatzbereiche, spezifischen Vor- und Nachteile erläutern 	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffsdefinition „Funktionalisierte Werkstoffe“ • Materialien, Oberflächen und Herstellungsprozesse medizintechnischer Produkte • Technologie zur Ober- und Grenzflächenfunktionalisierung von medizintechnischen Produkten • Wechselwirkungen funktionalisierter Werkstoffe mit körpereigenen Medien • Praxisbeispiele, z. B. Gefäßimplantate, Pflaster 	
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet	
Medienformen:	V: charts Ü: Literaturrecherche und Vortrag zu vorgegebenen Themen	
Literatur	William D. Callister und David G. Rethwisch: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley-VCH, Weinheim, 2013, ISBN: 978-3-527-33007-2 Hansgeorg Hofmann und Jürgen Spindler: Verfahren in der Beschichtungs- und Oberflächentechnik, Fachbuchverlag Leipzig im	

	Carl Hanser Verlag, München, Wien, 2010, ISBN: 978-3- 446-42378-7
--	---

Modulbezeichnung:	Betriebliches Rechnungswesen															
Studiensemester:	5. Semester															
Modulverantwortliche(r):	MSc, Dipl. Kauf (FH) Simone Fritzen															
Dozent(in):	MSc, Dipl. Kauf (FH) Simone Fritzen															
Sprache:	Deutsch															
Zuordnung zum Curriculum:	WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik WPF 5. Sem. Applied Biology															
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, Übungen und Gruppenarbeiten. V: 2 SWS Ü: 1 SWS, Gruppengröße: max. 30															
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Summe total: 90 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	25	Ü:	15	20	Summe:	45	45	Summe total: 90 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium														
V:	30	25														
Ü:	15	20														
Summe:	45	45														
Summe total: 90 Stunden																
Kreditpunkte:	3 ECTS															
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine															
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine															
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Aufgaben und den Zweck des betrieblichen Rechnungswesens und • können Aufbau und Erstellung der Bilanz und des Jahresabschlusses erläutern. • Sie können grundlegende betriebliche Geschäftsvorfälle erfassen und verbuchen. • Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Kosten- und Leistungsrechnung sowie spezielle Kostenbegriffe. • Sie sind der Lage ausgewählte Beschäftigungsgrade zu berechnen und zu interpretieren. • Sie gliedern Kosten nach verschiedenen Kriterien und • verteilen Kosten auf Kostenstellen. • Die Studierenden wenden ausgewählte Kalkulationsverfahren an. • Sie können Direct Costing und Prozesskostenrechnung durchführen. <p><u>Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden verbuchen Geschäftsvorfälle und erstellen den Jahresabschluss. • Sie berechnen und interpretieren Beschäftigungsgrade. • Sie führen die einstufige und die mehrstufige Divisionskalkulation durch. • Die Studierenden wenden die Verfahren Direct Costing und Prozesskostenrechnung an. 															

Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben und Grundbegriffe des betrieblichen Rechnungswesens; • Grundsätze ordnungsgemäßer Buchführung; • Bilanz: Aufbau und Erstellung, Wertansätze nach HGB, GuV-Konto, Erstellung des Jahresabschlusses; • Buchführung; • Aufbau und Funktionen der Kosten- und Leistungsrechnung, Kostenrechnungssysteme, Kostenartenrechnung, Kostenstellenrechnung (insbes. Erstellung BAB), • Kostenträgerrechnung
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – unbenotet 3 Tests (30%), schriftliche Abschlussklausur (70%) Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die Teilnahme an allen Tests.</p>
Medienformen:	<p>V: Skript, Overhead, Tafel Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Overhead, Tafel</p>
Literatur:	<p>1.Haberstock, Kostenrechnung I; 2.Heinhold, Kosten- und Erfolgsrechnung in Fallbeispielen 3.Horngren et al., Kostenrechnung</p>

Modulbezeichnung:	Nachhaltigkeit im chemischen Raum																
Studiensemester:	5. Semester																
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Klaus Lehmann																
Dozent(in):	Prof. Dr. Klaus Lehmann																
Sprache:	Deutsch																
Zuordnung zum Curriculum:	WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik WPF 5. Sem. Applied Biology																
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus V: 1,5 SWS Ü: 1,5 SWS																
Arbeitsaufwand:	<table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td>22,5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td>22,5</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td>45</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Summe total: Stunden 90</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	22,5	30	Ü:	22,5	15	Summe:	45	45	Summe total: Stunden 90			
	Präsenzstunden	Eigenstudium															
V:	22,5	30															
Ü:	22,5	15															
Summe:	45	45															
Summe total: Stunden 90																	
Kreditpunkte:	3 ECTS																
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																
Empfohlene Voraussetzungen:	Bereitschaft zur (Selbst)Reflexion, Organische Chemie																
Angestrebte Lernergebnisse:	Am Ende der Lehrveranstaltung <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Studierenden aktuelle Benutzungsweisen des Begriffes Nachhaltigkeit; • können sie den Begriff Nachhaltigkeit methodisch geführt (kommunikationstheoretisch und diskurtstheoretisch) reflektieren; • können sie Eckpunkte der sozialen und ökologischen Integration naturwissenschaftlicher Fachinhalte problematisieren; • können sie über Nachhaltigkeitskonzepte im chemischen Raum abwägend und reflektierend sprechen; • können sie Indikatoren abwägend benennen; • und neuere organisch-chemische Entwicklungen aus dem Bereich der Sustainable Chemistry benennen. 																
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Diskurstheoretische Grundlagen am Beispiel von „Natur“ (Grundlagen des Ökologiediskurses) • Kommunikationstheoretische Grundlagen am Beispiel von „Nachhaltigkeit“ • Ökoeffizienzanalyse (BASF AG) • MIPS-Konzept (Wuppertal-Institut) • EATOS (Uni Oldenburg) • Ausgewählte aktuelle Entwicklungen der nachhaltigen Chemie • Übung reflektierten Sprechens • Austausch mit eingeladenen Experten zu Nachhaltigkeitsthemen (z.B. Wirtschaftsredakteur Deutsche 																

	Welle, Leiter Netzwirtschaft Westnetz)
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet
Medienformen:	V: Tafelanschrieb / Folien Ü: Literatursammlung / Simulationsprogramme / Rollenspiele Exkursion
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. P. Saling, A. Kicherer, B. Dittrich-Krämer et al., Eco-efficiency Analysis by BASF: The Method, Int. J. LCA 2002 (Online First, 3rd June). 2. M. Ritthoff, H. Rohn, C. Liedtke, Mips berechnen - Ressourcenproduktivität von Produkten und Dienstleistungen, Wuppertal Spezial 27, Wuppertal, 2002. 3. M. Eissen, Bewertung der Umweltverträglichkeit organisch-chemischer Synthesen, Diss. Oldenburg, 2001. 4. Deutscher Bundestag (Hg.), Konzept Nachhaltigkeit - Vom Leitbild zur Umsetzung, Abschlussbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages, Bonn, 1998. 5. G. Lakoff, M. Johnson, Leben in Metaphern – Konstruktion und Gebrauch von Sprachbildern, Heidelberg, 2000. 6. G. Böhme, Das Natürliche und das Künstliche, in: P. Janich, C. Rüchardt (Hg.), Natürlich, technisch, chemisch. Verhältnisse zur Natur am Beispiel der Chemie, de Gruyter, Berlin, 1996. 7. W. Klöpfer, B. Grahl, Ökobilanz (LCA), Wiley-VCH, Weinheim, 2009. 8. Ergänzt um ausgewählte Aufsätze und Textausschnitte
Sonstiges	Exkursion zum Thema „Beispiele zur praktischen Umsetzung chemischer Nachhaltigkeitskonzepte“ z.B. zur Siegwerk Druckfarben AG, Siegburg.

Modulbezeichnung:	Personalmanagement															
Studiensemester:	5. Semester															
Modulverantwortliche(r):	MSc, Dipl. Kauf (FH) Simone Fritzen															
Dozent(in):	MSc, Dipl. Kauf (FH) Simone Fritzen															
Sprache:	Deutsch															
Zuordnung zum Curriculum:	WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik WPF 5. Sem. Applied Biology															
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, Übungen und Gruppenarbeiten. V: 2 SWS Ü: 1 SWS, Gruppengröße: max. 30															
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Summe total: 90 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	25	Ü:	15	20	Summe:	45	45	Summe total: 90 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium														
V:	30	25														
Ü:	15	20														
Summe:	45	45														
Summe total: 90 Stunden																
Kreditpunkte:	3 ECTS															
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine															
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine															
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen grundlegende Organisationsformen und können ihre Vor- und Nachteile diskutieren. • Sie können Methoden der Personalbedarfsplanung und –beschaffung benennen und • Aufgaben und Ziele der Personalentwicklung erläutern. • Die Studierenden kennen Maßnahmen zur Personalentwicklung. • Sie wissen um die Bedeutung der Mitarbeitermotivation und können unterschiedliche Möglichkeiten der Mitarbeitermotivation benennen. • Die Studierenden kennen unterschiedliche Führungsstiltheorien und sind in der Lage diese zu beurteilen. • Sie können den Führungsprozess und Führungsaufgaben benennen. • Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über den Umgang mit Mobbing und Mediation. <p><u>Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • In Gruppenübungen lernen die Studierenden den Umgang mit ausgewählten Führungsaufgaben und typischen Konflikten im betrieblichen Alltag. 															
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Linienorganisation, Spartenorganisation, Matrixorganisation; • Personalbedarfsplanung: Ermittlung Bruttoperpersonalbedarf, Reservebedarf, Nettopersonalbedarf; 															

	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben der Personalentwicklung, Ziele der Personalentwicklung; • Motivationsprozess, Einteilung der Motive, Grundmodelle der arbeitenden Menschen (der unmündige Mitarbeiter, der economic man, der social man), Motivationstheorien (Inhaltstheorien, Erwartungsvaleanztheorien, Gleichgewichtstheorien), Motivationsmittel in der Praxis, • Führungsstiltypologien (Blake und Mouton, 3D-Modell von Reddin, Kontingenztheorie von Fiedler); • Schritte des Führungsprozesses: Zielsetzung, Planung, Entscheidung, Realisation, Kontrolle; • Führungsaufgaben: Zielvereinbarung, Delegation, Erteilung von Weisungen, Problemlösung, Information, Mitarbeiterkontrolle, Anerkennung und Kritik, Konfliktsteuerung • Mobbing und Mediation
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet Schriftliche Prüfung
Medienformen:	V: Skript, Overhead, Tafel; Ü: Aufgabensammlung, Tafel, Gruppenarbeit
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jung, Personalwirtschaft 2. Eisenführ, Einführung in die Betriebswirtschaftslehre 3. Olfert, Personalwirtschaft