

Vorbemerkung

Vgl. die Vorbemerkung zu Liste 1. Alle in Liste 2 aufgeführten Module sind durch andere Module aus Liste 2 kompensierbar. Zu den Teilnahmemodalitäten und zu den Einzelheiten der Prüfungsanmeldung sind jeweils die Modulhandbücher der exportierenden naturwissenschaftlichen Fächer zu konsultieren.

Liste 2 - Wahloptionen im Pflichtmodul „Mathematisch-Naturwissenschaftliche Vertiefung“				
Bezeichnung	LP	Zulassungsvoraussetzungen	Prüfungsform	Import aus
Ein beliebiges Modul aus einem nicht belegten Schwerpunkt des M.Sc. Geowissenschaften	8	Modulabhängig	Modulabhängig	Eigenleistung
Mathematik für Chemiker II	4	Keine	1 Klausur	Import aus B.Sc. Chemie, LV-Code MN-C-MA, Lehreinheiten 3 und 4
Stoffliche Bodenbelastung, Bodenschutz und Redoxprozesse	8	Keine	1 Mündliche Prüfung	Eigenleistung
Genetik	5	Keine	1 Klausur	Studium Integrale der Math.-Nat. Fak., LV-Code MN-Bio-SI3
Fortgeschrittene Organische Chemie	8	Vorherige erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Grundlagen der Allgemeinen und Organischen Chemie“ im Modul „Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen“ (vgl. Liste 1)	1 Klausur	Import aus dem Chemie Department, Blockmodul in der vorlesungsfreien Zeit (Angebot für Studierende des M.Sc. Biologie und Geowissenschaften)
Anorganische Chemie	8	Keine	1 Mündliche Prüfung	Import aus dem Chemie Department, Diplomstudiengang Chemie für Nebenfachstudierende
Physikalische Chemie	8	Keine	N.N.	Import aus dem Chemie Department, LV-Code wird nachgereicht.

Liste 2 - Wahloptionen im Pflichtmodul „Mathematisch-Naturwissenschaftliche Vertiefung“ (Fortsetzung)				
Bezeichnung	LP	Zulassungsvoraussetzungen	Prüfungsform	Import aus
Festkörperphysik	7	Keine	1 Klausur	B.Sc. Physik, LV-Code MN-Ph-XX
Beliebige Veranstaltungen aus dem B.Sc. Geophysik und Meteorologie	N.N.	Abhängig von den gewählten Veranstaltungen	Abhängig von den gewählten Veranstaltungen	B.Sc Geophysik und Meteorologie
Einzelne Lehrveranstaltungen aus dem Angebot der Universitäten Aachen oder Bonn (M42, M44) oder dem Forschungszentrum Jülich	N.N.	Entsprechend örtlicher Vorgaben	Entsprechend örtlicher Vorgaben	Vgl. entsprechende Modulhandbücher Berater am Institut für Lehrveranstaltungen aus Bonn (M42, M44): Prof. Dr. C. Münker
Weitere Veranstaltungen nach Absprache mit dem Prüfungsausschuss	N.N.	N.N.	N.N.	N.N.

Mathematik für Chemiker II

Lehreinheit 3	Vorlesung „Mathematik für Chemiker II“
Fachsemester	2. Semester
Umfang	2 SWS
Leistungspunkte	3
Begleitende Lehreinheiten	Übungen
Prüfungen	Gemeinsame Klausur zum Abschluss von Vorlesungen und Übungen Teil I und II
Lernziele	Die Studierenden sollen die in Teil I erworbenen Fähigkeiten vertiefen und zusätzlich Einblick in die analytische Geometrie sowie in die Differentiation und Integration von Funktionen mehrerer Veränderlicher erhalten.
Lehrgegenstände	Grundlegende Prinzipien und Methoden der Mathematik zur Anwendung auf chemische Fragestellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Fehlerrechnung • Analytische Geometrie • Funktionen mehrerer Variabler • Mehrdimensionale Differentiation und Integration • Differentialgleichungssysteme
Häufigkeit	Jedes Sommersemester
Dozenten	Dozenten der Mathematik
Zuständig	Der Geschäftsführende Direktor des Mathematischen Instituts
Lehreinheit 4	Übungen zur Vorlesung „Mathematik für Chemiker II“
Fachsemester	2. Semester
Umfang	1 SWS
Leistungspunkte	1
Begleitende Lehreinheiten	Vorlesung „Mathematik für Chemiker II“
Prüfungen	Gemeinsame Klausur zum Abschluss von Vorlesungen und Übungen Teil I und II
Lernziele	Der Studierende soll die Fähigkeit besitzen, mathematische Methoden auf konkrete Aufgaben anzuwenden.
Lehrgegenstände	Lehreinheit 3
Häufigkeit	Jedes Sommersemester
Dozenten	Dozenten der Mathematik
Zuständig	Der Geschäftsführende Direktor des Mathematischen Instituts

Modultitel	Mathematisch-Naturwissenschaftliche Vertiefung Stoffliche Bodenbelastung, Bodenschutz u. Redoxprozesse	MN-Geo-M-P-2-1			
Zuordnung	Liste 2	Wahloption innerhalb des Pflichtmoduls „Mathematisch- Naturwissenschaftliche Vertiefung“			
Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung	Titel der Veranstaltung	Lehrform	Semester	SWS	Gewichtung im Modul
	Biogeochemie - Böden und Sedimente unter reduzierenden Bedingungen	S	2	2	30%
	Biogeochemie - Böden und Sedimente unter reduzierenden Bedingungen	Ü	2	1	20%
	Bodenchemie - Stoffliche Bodenbelastung u. Bodenschutz	VL	3	2	30%
	Bodenchemie - Stoffliche Bodenbelastung u. Bodenschutz	Ü	3	1	20%
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. T. Mansfeldt				
Dozenten	Prof. Dr. T. Mansfeldt				
Sprache	Deutsch				
Modulziele	Dieses Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse über Redoxprozesse in Böden und Sedimenten (Theoretische Grundlagen, Umweltrelevanz und Messung im Gelände und Labor), das Verhalten von organischen und anorganischen Schadstoffen in Böden und Sedimenten sowie die Bewertung von Schadstoffbelastungen und Sanierungsmöglichkeiten. Dadurch werden die Studierenden dazu befähigt, biogeochemische Stoffkreisläufe in den sehr dynamischen Systemen Boden und oberflächennahes Lockersediment zu verstehen, vor allem auch in Hinblick auf natürliche und anthropogene Änderungen von Umweltbedingungen (pH, Temperaturen, Grundwasserstände, u.a.). Das Modul schlägt inhaltlich eine Brücke zur Geochemie. Berufsqualifizierend sind die in diesem Modul erworbenen Kenntnisse für die weiterführende Tätigkeit in der Wissenschaft, sowie für die Arbeit in Umweltbehörden, Ingenieurbüros und Consulting-Unternehmen.				

<p>Lehrinhalte</p>	<p>Biogeochemie - Böden und Sedimente unter reduzierenden Bedingungen (VL) Lockersedimente und bestimmte Böden sind infolge Wassersättigung häufig reduzierenden Bedingungen ausgesetzt. Infolge des Sauerstoffmangels werden von Mikroorganismen alternativ andere Elemente als terminaler Elektronenakzeptor genutzt. Das Absinken des Redoxpotenzials beeinflusst das Verhalten dieser redoxsensitiven Elemente (O, N, Mn, Fe, S, C, As u.a.), aber auch von anderen, die an Redoxprozessen nicht direkt teilnehmen (z.B. P). Neben mikrobiell katalysierten Redoxprozessen gibt es solche, die von abiotischer Natur sind. In dem Seminar werden die theoretischen Grundlagen von Redoxprozessen, ihre Umweltrelevanz sowie die Messung und Interpretation von Redoxmessungen im Gelände und Labor behandelt.</p> <p>Biogeochemie - Böden und Sedimente unter reduzierenden Bedingungen (Ü) In der Übung werden die Lehrinhalte in einem Laborexperiment vertieft (sequenzielle Reduktion in Böden und Sedimenten).</p> <p>Bodenchemie - Stoffliche Bodenbelastung u. Bodenschutz (VL + Ü) Im ersten Teil der Veranstaltung werden die stofflichen Eigenschaften von Böden und Sedimenten behandelt, die das Verhalten von Schadstoffen maßgeblich beeinflussen (Organische Substanz; Tonminerale; Al-, Fe- und Mn-Oxide). Im zweiten Teil der Veranstaltung stehen die Milieuparameter Bodenreaktion (pH-Wert) und Redoxpotenzial im Vordergrund, und es werden löslichkeitsbestimmende Prozesse erläutert (Sorptions, Lösung/Fällung, Komplexierung). Abschließend werden verschiedene Schadstoffgruppen vorgestellt und es wird kurz auf rechtliche Grundlagen des Bodenschutzes (Bundesbodenschutzgesetz und – Verordnung) eingegangen. In der begleitenden Übung werden exemplarisch Rechenübungen durchgeführt.</p>
<p>Angestrebte Lernergebnisse</p>	<p>Die Studierenden erwerben weitergehende Kenntnisse im Verständnis von Prozessen, die das Verhalten von (Schad)Stoffen in Böden und Sedimenten beeinflussen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf Redoxprozessen, die in Böden räumlich und zeitlich außerordentlich variabel sein können. Darüber hinaus erlernen die Studierenden die Fähigkeit, wissenschaftliche Inhalte strukturiert darzustellen und zu präsentieren. Insgesamt sollen die Studierenden befähigt werden, Problemstellungen aus dem oben genannten Bereichen selbständig lösen zu können.</p> <p>In den Übungen wird trainiert, das erlernte Wissen praktisch umzusetzen. Zum einen soll das Erlernete durch Rechenübungen und einfache Modellierung an Beispielen aus der Praxis umgesetzt werden, in einer anderen Übung wird ein Laborexperiment durchgeführt (u.a. Erwerb handwerkliche Fähigkeiten).</p>

Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen und Soft Skills	<input checked="" type="checkbox"/> Wiss. Präsentation <input checked="" type="checkbox"/> Rechenmethoden <input type="checkbox"/> Wiss. Schreiben <input type="checkbox"/> Argumentation <input type="checkbox"/> Teamwork <input type="checkbox"/> Fremdsprachenkompetenz <input type="checkbox"/> IT-Kompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Allg. Methodenkompetenz			
Medienformen	PP-Präsentationen, Tafelbild, Lackprofile, Laborgeräte			
Pflichtliteratur	Blume, H.-P. et al. (2009) Handbuch des Bodenschutzes Essington, M.E. (2004) Soil and Water Chemistry Kirk G (2004) The Biogeochemistry of Submerged Soils Sparks, D.L. (2003). Environmental Soil Chemistry			
Begleitende und weiterführende Literatur	Adriano, D.C. (2001) Trace Elements in Terrestrial Environments Prasad, M.N.V. (2007) Trace Elements as Contaminants and Nutrients Englischsprachige Zeitschriftenartikel, die vor der Veranstaltung bekannt gegeben werden			
Lehr- und Prüfungsformen	Lehrformen: Dozentenpräsentation, Seminar mit Seminarvortrag der Studierenden, begleitete Übung Prüfungsformen: Eine mündliche Prüfung (Modulabschlussprüfung)			
Studentischer Arbeitsaufwand und Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Veranstaltung	LP	h	Prüfungstyp
	Biogeochemie - Böden und Sedimente unter reduzierenden Bedingungen	/		
	Regelmäßige Teilnahme	3	90	
	Biogeochemie - Böden und Sedimente unter reduzierenden Bedingungen	/		
	Regelmäßige Teilnahme; Laborarbeiten, Rechenübungen	1	30	
	Bodenchemie - Stoffliche Bodenbelastung und Bodenschutz	/		
	Vor- und Nachbereitung, regelmäßige Teilnahme	3	90	
	Bodenchemie - Stoffliche Bodenbelastung und Bodenschutz	/		
	Regelmäßige Teilnahme, Durchführung von Rechenübungen	1	30	
	Summe	8	240	

Modulbewertung	Note der mündlichen Prüfung
Anrechnung in der Endnote	Vgl. Modulbeschreibung „Mathematisch-Naturwissenschaftliche Vertiefung“
Kompensierbarkeit	Kompensierbares Wahlmodul, kann durch ein anderes aus den in Liste 2 aufgeführten Modulen kompensiert werden.
Position im Stundenplan, Häufigkeit des Angebots	Jährlich (Beginn im SS)
Höchste Teilnehmerzahl	Bei den Übungen: 8
Zulassungsvoraussetzungen gemäß Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	MN-GEO-NF1 Allgemeine, analytische und anorganische Chemie MN-GEO-P6 Geochemische und physikochemische Grundlagen in den Geowissenschaften MN-GEO-WP7 Geochemie
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	M.Sc. in Geographie (Schwerpunkt Physische Geographie)
Bearbeitungsstand	Sept. 2010

Genetik

Modultitel	Genetik		LP: 5	MN-Bio-SI3
Struktur / LV-Code	Lehrveranstaltung	Dauer (SWS)	Zeitaufwand [h]	Prüfung
Vorlesung/ MN-B-Bio I/B	Genetik	3	150	Klausur
Lern-/ Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls besitzt der/die Studierende Kenntnisse der genetischen und entwicklungsbiologischen Grundlagen biologischer Systeme und Prozesse, der Methodik der klassischen Genetik (Phänotyp-Analyse, Selektion), der molekularen Genetik (Molekularbiologie, Gentechnologische Verfahren, Bioinformatik) sowie der Entwicklungsgenetik. Die Qualifikationsziele sind in Lernzielen zusammengefasst (Lernzielkatalog), die jedem/r Studierenden zur Verfügung gestellt werden und verbindliche Grundlage aller Veranstaltungen und Prüfungen sind.			
Beschreibung / Inhalt	<p>Themenschwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Geschichte, Mendelsche Regeln, DNA Entdeckung • DNA Struktur: Nukleosomen, Chromatin, Kernarchitektur • Genomaufbau, repetitive Elemente, Transposons • Replikation und modifizierende Enzyme • Techniken: Elektrophorese, Restriktionsenzyme, PCR, Hybridisierung, Klonierung, Vektoren • Mutationen, Reparatur • Rekombination, Kartieren von Genen • Transkription, allgemein • Regulation der Transkription in Prokaryoten und Eukaryoten • Translation, genetischer Code bei Pro- und Eukaryoten • Posttranskriptionale Modifikationen der RNA, Splicing • Regulation der Translation • Regulation der RNA Stabilität • Proteinfaltung, posttranslationale Prozesse • Modellsysteme, Mutagenese-strategien und Genomprojekte • Molekulare Grundlagen der Entwicklungsbiologie • Immunologie: angeborene versus adaptive Immunitätsmechanismen, zelluläre und humorale Grundlagen, Immunglobulingene • Zell-Zellkommunikation, Signalkaskaden • Virologie: Klassifizierung der Viren, Krankheiten • Tumorbologie, Tumortypen, Rolle von Viren, Onkogene • Medizinische Genetik, Gendiagnostik, Getherapie 			
Pflichtliteratur	Empfohlen: (i) Knippers, R. (2006) Molekulare Genetik. 9. Auflage, Thieme Verlag; (ii) Klug, W.S., Cummings, M.R., Spencer, C.A. (2007) Genetik. 8. Auflage, Pearson Studium			
Weiterführende Literatur	-			
Organisation und Lehrformen	Vorlesung			
Leistungsnachweise und Bewertungsmodus	Klausur; Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung			
Anmeldung zur Vorlesung/Prüfung	E-Mail an den Koordinator für Studium und Lehre der Fachgruppe Biologie apl. Prof. Dr. Thomas Lubjuhn (t.lubjuhn@uni-koeln.de)			
Teilnahme-voraussetzungen	Erwünscht: Grundkenntnisse der Gymnasialen Oberstufe in Genetik			
Häufigkeit	jedes SS			
Koordinator	Dozenten der Biologie			
Überarbeitungsstand	Juni 2011			

Modultitel	Mathematisch-Naturwissenschaftliche Vertiefung Fortgeschrittene Organische Chemie	MN-Geo-M-P-2-4			
Zuordnung	Liste 2	Wahloption innerhalb des Pflichtmoduls „Mathematisch-Naturwissenschaftliche Vertiefung“			
Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung	Titel der Veranstaltung	Lehrform	Semester	SWS¹	Gewichtung im Modul
	Seminar zum Fortgeschrittenenpraktikum	S		3 SWS	40%
	Übungen zum Seminar	Ü		1,5 SWS	20%
	Praktikum für Fortgeschrittene	P		8 SWS	40%
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. A. Griesbeck (Department für Chemie)				
Dozenten	Prof. Dr. A. Griesbeck (Department für Chemie)				
Sprache	Deutsch				
Modulziele	Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse der Organischen Chemie. Diese Disziplin der Chemie beschäftigt sich mit dem Aufbau, der Herstellung und den Eigenschaften der Verbindungen des Kohlenstoffs und ist daher von zentraler Bedeutung für das Verständnis von Prozessen im Bereich der (organischen) Geochemie sowie für das Studium natürlicher und synthetischer Materialien.				
Lehrinhalte	Grundlagen und Anwendungen der Retrosynthese, der stereoselektiven Synthese und Totalsynthese komplexer Zielverbindungen; Organometallchemie: Grundlagen, Grundlagen, Reaktionstypen und Anwendungen; Pericyclische Reaktionen: Grenzorbitalmodell, stereoselektive Reaktionen, Syntheseanwendungen; physikalisch-organische Chemie: reaktive Zwischenstufen, Spektroskopie, Kinetik & Thermochemie; Naturstoffe: Einteilung, Klassifizierung, Vorkommen und Bedeutung, grundlegende Synthese und				

¹ Vierwöchiges Blockmodul in der vorlesungsfreien Zeit, d.h. insgesamt 30 h Seminar (2 Wochen, jeden Tag 3 Stunden=2x5x3=30), 15 h Übungen (2 Wochen, jeden Tag 1,5 Stunden = 2x5x1,5=15) und 80 h Praktikum (2 Wochen ganztägig=2x5x8=80), ergibt t 125 h. Um die Semesterwochenstunden zu berechnen, muss diese Stundenzahl durch die Zahl der Semesterwochen (SW) geteilt werden (im Schnitt 15 Wochen), da das Modul sich über zwei Semester erstreckt, muss die Zahl der Semesterwochen verdoppelt werden (30 Wochen), d.h. 125h:30 SW=4,2 SWS.

	Biosynthesewege.			
Angestrebte Lernergebnisse	Das Seminar, die begleitenden Übungen und das Praktikum vermitteln eine Vorstellung von den Zusammenhängen zwischen Struktur und Synthese, Struktur und Reaktivität sowie Struktur und biologischer/pharmakologischer Wirkung. Die Studierenden erlernen Fertigkeiten in einfachen spektroskopischen und experimentellen organischen Arbeitstechniken und chromatographischen Trenntechniken, aber auch in komplexen Analyse- und Syntheseverfahren (Schutzgasverfahren, moderne Synthesemethoden). Sie erwerben die Kompetenz anspruchsvolle organisch-chemische Zusammenhänge zu erfassen und z.B. im Rahmen von Präsentationen und/oder selbstständig entwickelten Schulversuchen zu vermitteln.			
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen und Soft Skills	<input checked="" type="checkbox"/> Wiss. Präsentation <input type="checkbox"/> Wiss. Schreiben <input checked="" type="checkbox"/> Teamwork <input type="checkbox"/> IT-Kompetenz	<input type="checkbox"/> Rechenmethoden <input type="checkbox"/> Argumentation <input type="checkbox"/> Fremdsprachenkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Allg. Methodenkompetenz		
Medienformen	PP-Präsentationen, Tafelbild, Laborgeräte			
Pflichtliteratur	Wird vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben			
Begleitende und weiterführende Literatur	Wird vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben			
Lehr- und Prüfungsformen	Lehrformen: Dozentenpräsentation, Seminar mit Seminarvortrag (Präsentation) der Studierenden, begleitete Übung Prüfungsformen: Eine Klausur (Modulabschlussklausur)			
Studentischer Arbeitsaufwand und Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Veranstaltung	LP	H	Prüfungstyp
	Seminar zum Fortgeschrittenenpraktikum	/		Klausur
	Regelmäßige Teilnahme, mündliche Präsentation	4	120	
	Übungen zum Seminar	/		
	Regelmäßige Teilnahme; Laborarbeiten, erfolgreiche Ausarbeitung aller Übungsaufgaben	1	30	
	Praktikum für fortgeschrittene Studierende	/		
	Vor- und Nachbereitung, regelmäßige Teilnahme, Erstellung von Protokollen	3	90	
Summe	8	240	/	

Modulbewertung	Note der Klausur
Anrechnung in der Endnote	Vgl. Modulbeschreibung „Mathematisch-Naturwissenschaftliche Vertiefung“
Kompensierbarkeit	Kann durch ein anderes aus den in Liste 2 aufgeführten Modulen kompensiert werden.
Position im Stundenplan, Häufigkeit des Angebots	Zweimal jährlich, jeweils in der vorlesungsfreien Zeit
Höchste Teilnehmerzahl	10
Zulassungsvoraussetzungen gemäß Prüfungsordnung	Vorherige erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Grundlagen der Allgemeinen und Organischen Chemie“ (Studium Integrale der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät, LV-Code MN-CH-SI2)
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	Vorlesung de Organischen Chemie aus dem Chemie-Modul 6b des Bachelor-Studiengangs Chemie
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	M.Sc. Biological Sciences, Studierende des Studiengangs Chemie, Lehramt an Gymnasien, Gesamtschulen und Berufskollegs (nach der Zwischenprüfung)
Bearbeitungsstand	Sept. 2010

Modultitel	Mathematisch-Naturwissenschaftliche Vertiefung Anorganische Chemie	MN-Geo-M-P-2-5			
Zuordnung	Liste 2	Wahloption innerhalb des Pflichtmoduls „Mathematisch-Naturwissenschaftliche Vertiefung“			
Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung	Titel der Veranstaltung	Lehrform	Semester	SWS	Gewichtung im Modul
	Chemie der Metalle	VL	2	3	N.N.
	Chemisches Ergänzungspraktikum	P	3	s.u. ²	N.N.
	Seminar zum chemischen Ergänzungspraktikum	S	3	1	N.N.
Modulverantwortlicher	Für diese Veranstaltung: Prof. Dr. U. Ruschewitz				
Dozenten	Prof. Dr. G. Meyer, Prof. Dr. U. Ruschewitz				
Sprache	Deutsch				
Modulziele	Die Studierenden sollen befähigt werden, chemisch ausgerichtete Fragestellungen aus dem Bereich der Metalle und ihrer Verbindungen durch Kenntnis der Stoffeigenschaften sowie der grundlegenden Modelle und Konzepte lösen zu können. Sie sollen ferner in der Lage sein, selbständig qualitative/quantitative Analyseverfahren sowie einfache Synthesen durchführen zu können.				
Lehrinhalte	Anorganische Chemie - Chemie der Metalle (VL) Vorkommen, Gewinnung, Eigenschaften und Anwendungen der Elemente und ihrer Verbindungen; Struktur und Bindung in Festkörpern; Koordinationschemie (Ligandenfeldtheorie, Magnetismus, Farbe/Spektroskopie); Komplexe				
	Chemisches Ergänzungspraktikum mit Seminar (P + S) Qualitative/quantitative Analyse von Kationen und Anionen, Trennungsgänge, Vollanalysen, einfache Synthesen (Festkörper, Komplexe), Einführung in grundlegende chemische Analysemethoden Röntgenbeugung, NMR, IR, UV). Vertiefung der experimentellen Versuche und ihrer Grundlagen im begleitenden Seminar.				

² Praktikum und Seminar finden parallel statt. (täglich von ca. 10:00 -17:00 Uhr, abzüglich 1 h Mittagspause = 5-6 h, d.h. 3x5x5h = 75 h verteilt auf 15 Semesterwochen = 5 SWS für Praktikum und Seminar zzgl. 3 SWS Vorlesung = insgesamt 8 SWS.

Angestrebte Lernergebnisse	Lernziel ist die Vermittlung eines Überblicks über die Chemie der Metalle, ihrer Darstellung, Verwendung und Festkörper- / Molekülstrukturen, der wichtigsten Theorien zum Verständnis von Metallkomplexen und ihre Anwendung auf physikalisch-chemische Phänomene (Farbe, Magnetismus). Auf der Basis elementspezifischer Reaktionen können sie Elemente voneinander trennen und gezielt quantitativ nachweisen. In einfachen Synthesen sind sie in der Lage, grundlegende Festkörper- und Komplexverbindungen darzustellen sowie mittels geeigneter Analysemethoden zu charakterisieren. Sie erwerben sich Sicherheits- und Entsorgungskompetenzen			
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen und Soft Skills	<input checked="" type="checkbox"/> Wiss. Präsentation <input type="checkbox"/> Wiss. Schreiben <input checked="" type="checkbox"/> Teamwork <input checked="" type="checkbox"/> IT-Kompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Selbständiges Arbeiten <input checked="" type="checkbox"/> Protokollierung wiss. Ergebnisse <input checked="" type="checkbox"/> Arbeitsplanung und Organisationsfähigkeit	<input type="checkbox"/> Rechenmethoden <input type="checkbox"/> Argumentation <input type="checkbox"/> Fremdsprachenkompetenz <input checked="" type="checkbox"/> Allg. Methodenkompetenz		
Medienformen	Tafelbild; PP-Präsentation; angeleitetes experimentelles Arbeiten im Labor; Seminarvortrag			
Pflichtliteratur	Die Vorlesungsfolien sind im Internet hinterlegt und können dort (Passwortschutz) heruntergeladen werden.			
Begleitende und weiterführende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Holleman/Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie (de Gruyter) • Riedel/Janiak: Anorganische Chemie (de Gruyter) 			
Lehr- und Prüfungsformen	Lehrformen: Dozentenpräsentation, angeleitete und selbständige experimentelle Arbeiten im Labor, Seminar Prüfungsformen: 1 mündliche Prüfung (Modulabschlussprüfung)			
Studentischer Arbeitsaufwand und Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Veranstaltung	LP	h	Prüfungstyp
	Anorganische Chemie - Chemie der Metalle	/		
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Prüfungsvorbereitung	4	120	Mündliche Prüfung
Studentischer Arbeitsaufwand und Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Chemisches Ergänzungspraktikum mit Seminar	/		
	Regelmäßige Teilnahme, Versuchsdurchführung im Labor, Laborprotokoll zu Experimentdurchführung und – result, Seminarvortrag	4	120	

	Summe	8	240	
Modulbewertung	Note der mündlichen Prüfung			
Anrechnung in der Endnote	Vgl. Modulbeschreibung „Mathematisch-Naturwissenschaftliche Vertiefung“			
Kompensierbarkeit	Kann durch ein anderes aus den in Liste 2 aufgeführten Modulen kompensiert werden.			
Position im Stundenplan, Häufigkeit des Angebots	Vorlesung jährlich (SS), Praktikum jährlich (WS) 3 Wochen Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit			
Höchste Teilnehmerzahl	10			
Zulassungsvoraussetzungen gemäß Prüfungsordnung	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	„Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie“ im Modul "Naturwissenschaftliche Grundlagen“ (vgl. Liste 1)			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen				
Bearbeitungsstand	Sept. 2010			

Modultitel	Mathematisch-Naturwissenschaftliche Vertiefung Physikalische Chemie	Modul 4 des Studiengangs Chemie, Lehramt an Gymnasien, Gesamtschulen und Berufskollegs MN-Geo-M-P-2-6			
Zuordnung	Liste 2	Wahloption innerhalb des Pflichtmoduls „Mathematisch-Naturwissenschaftliche Vertiefung“			
Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung	Titel der Veranstaltung	Lehrform	Semester	SWS	Gewichtung im Modul
	Einführung in die Physikalische Chemie	VL		3	
	Übungen zur Vorlesung	Ü		1	
	Praktikum	P		1	
Modulverantwortliche r	Dr. T. Sottmann				
Dozenten	Dr. T. Sottmann, Dr. K. Book				
Sprache	Deutsch				
Modulziele	Vermittlung wesentlicher Grundlagen der Physikalischen Chemie (Gasgesetze, Thermodynamik, Kinetik, Elektrochemie); Anwendung auf chemische Reaktionen; Erlernen der Fähigkeiten zur Auswertung und graphischen Darstellung von Messergebnissen, Herleitung mathematischer Formulierungen von physikalisch-chemischen Gesetzmäßigkeiten.				
Angestrebte Lehrinhalte	Gasgesetze; Thermodynamik: Hauptsätze, Phasengleichgewichte, Mischphasen, chemische Reaktionen; Elektrochemie: Ladungstransport, galvanische Zellen; Kinetik: Geschwindigkeitsgesetze, Temperaturabhängigkeit.				
Angestrebte Lernergebnisse	s. Modulziele				
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen und Soft Skills	Wird nachgereicht				
Mendienformen	Wird nachgereicht				
Pfichtliteratur	Wird nachgereicht				
Begleitende weiterführende	Wird nachgereicht				

Literatur				
Lehr- und Prüfungsformen	Wird nachgereicht			
Studentischer Arbeitsaufwand und Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Veranstaltungstitel einfügen	LP	h	Prüfungstyp
	Angaben zum Aufwand werden nachgereicht			
	Summe			
Modulbewertung	Wird nachgereicht			
Anrechnung in der Endnote	Vgl. Modulbeschreibung für Modul „Mathematisch-Naturwissenschaftliche Vertiefung“			
Kompensierbarkeit	Kann durch ein anderes aus den in Liste 2 aufgeführten Modulen kompensiert werden.			
Position im Stundenplan, Häufigkeit des Angebots				
Höchste Teilnehmerzahl				
Zulassungsvoraussetzungen gemäß Prüfungsordnung				
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen				
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Diplom-Studiengang und geplanter Bachelor-Studiengang Chemie für Lehramtsstudierende			
Bearbeitungsstand	Sept. 2010			

Modultitel	Mathematisch-Naturwissenschaftliche Vertiefung Festkörperphysik	Modul „Festkörperphysik“ des B.Sc. Physik MN-Geo-M-P-2-7			
Zuordnung	Liste 2	Wahloption innerhalb des Pflichtmoduls „Mathematisch-Naturwissenschaftliche Vertiefung“			
Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung	Titel der Veranstaltung	Lehrform	Semester	SWS	Gewichtung im Modul
	Festkörperphysik	VL		3	75%
	Festkörperphysik	Ü		1	25%
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. M. Braden				
Dozenten	Prof. Dr. M. Braden, Prof. Dr. T. Michely, Prof. Dr. M. Grüninger, PD. Dr. J. Hemberger				
Sprache	Deutsch				
Modulziele	Beherrschung der wichtigsten Konzepte der Festkörperphysik / Verständnis der grundlegenden Eigenschaften von Materialien, wie zum Beispiel der mechanischen Festigkeit und dem elektrischen Widerstand / Erlernen der prinzipiellen Untersuchungsmethoden an Festkörpern				
Lehrinhalte	Kristallstruktur, reziproke Gitter, Gitterschwingungen, Bindungen in Kristallen, Phononen, elektronische Struktur von Stoffen, thermische, optische, elektrische und magnetische Eigenschaften von Stoffen, Supraleitung				
Angestrebte Lernergebnisse	Siehe Modulziele				
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen und Soft Skills	<input type="radio"/> Wiss. Präsentation <input type="radio"/> Wiss. Schreiben <input type="radio"/> Teamwork <input type="radio"/> IT-Kompetenz		<input checked="" type="radio"/> Rechenmethoden <input checked="" type="radio"/> Argumentation <input type="radio"/> Fremdsprachenkompetenz <input type="radio"/> Allg. Methodenkompetenz		
Medienformen	z.B. Tafelbild, PP-Präsentationen o.ä.				
Pflichtliteratur	Kittel, Introduction to Solid State Physics (Wiley and Sons) Ibach Lüth, Festkörperphysik (Springer Berlin) Ashcroft Mermin, Solid State Physics (Thomson learning)				

Begleitende und weiterführende Literatur				
Lehr- und Prüfungsformen	Lehrform: Dozentenpräsentation, begleitete Übungen Prüfungsformen: Klausur ³			
Studentischer Arbeitsaufwand und Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Veranstaltung	LP	h	Prüfungstyp
	Festkörperphysik	/		Klausur
	Vor- und Nachbereitung, regelmäßige Teilnahme, Erledigung der Übungsaufgaben, Klausurvorbereitung	7	210	
Modulbewertung	Note der Klausur			
Anrechnung in der Endnote	Vgl. Modulbeschreibung „Mathematisch-Naturwissenschaftliche Vertiefung“			
Kompensierbarkeit	Kann durch ein anderes aus den in Liste 2 aufgeführten Modulen kompensiert werden.			
Position im Stundenplan, Häufigkeit des Angebots	Jährlich (SS)			
Höchste Teilnehmerzahl	Derzeit unbeschränkt			
Zulassungsvoraussetzungen gemäß Prüfungsordnung	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	Kenntnisse der Quantenmechanik und Atomphysik			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Als Wahlfach in anderen Bachelor- und Master-Studiengängen			
Bearbeitungsstand	20.01.2010 (MB)			

³ Parallel zu der Vorlesung finden Übungen statt, in denen Übungsaufgaben gestellt werden, die gemittelt mit Erfolg zu bestehen sind.